MASERATI

MANUALE DI OFFICINA — SERVICE MANUAL
MANUEL DE REPARATION — WERKSTATT HANDBUCH

2.0 l.	2.5 l.	2.8 l.
BITURBO - coupé - S coupé - 2.0 Spyder - 2.0 i coupé - Si coupé - 2.0 i Spyder - 420 - 420 S - Varianti MABC® - MABC® modification - 420 i - 420 Si 222 2.24 v. 422	BITURBO - SE - Spyder - 425 - Varianti USA - USA version	222 E Spyder i 228 228 i 430 Karif - Varianti USA/CH/S - USA/CH/S versions

MANUALE DI OFFICINA
SERVICE MANUAL

INTRODUZIONE

La presente guida per le riparazioni ha lo scopo di offrire un valido contributo ad un'accurata esecuzione delle varie operazioni di manutenzione e riparazione. Essa è destinata ai capi officina ed ai meccanici, la cui istruzione teorica e pratica viene integrata dalla consultazione di questo manuale.
Gli attrezzi speciali occorrenti all'esecuzione dei lavori sono riuniti alla fine della Sezione 0 ed il loro impiego viene illustrato nelle figure accanto alle relative operazioni.
Per le singole operazioni viene sempre descritto lo smontaggio; quando non è possibile il rimontaggio in ordine inverso, vengono indicate le opportune istruzioni.

AVVERTENZA

Nella sequenza di smontaggio e rimontaggio, per maggior chiarezza alcuni componenti sono mostrati scomposti nei minimi dettagli.
Preghiamo tuttavia tener presente che la fornitura di parti di ricambio è limitata esclusivamente a quanto indicato nei relativi cataloghi ricambi.

OFFICINE A. MASERATI S.p.A.
Servizio Assistenza

INTRODUCTION

Purpose of this manual is to give a valid contribution for a correct car maintenance and repair. This manual is addressed to shop foremen and mechanics, as a complementary mean to their theoretic and pratical training.
The special tools described in this manual are grouped at the end of Chapter 0 and their use is illustrated in the figures concerning each operation.
Disassembly instructions are described for each operation; when reassembly is not possible in the reverse way, this is explained in the next paragraph.

NOTICE

For better understanding of the dismantling and re-assembly sequences, some groups are shown in complete knocked down state.
However please refere to our parts catalogs only, as the supply of spare parts may considerably differ from such state.

OFFICINE A. MASERATI S.p.A.
After-sale Service

INDICE GENERALE

0. Dati e caratteristiche tecniche
1. Motore
2. Frizione e cambio
3. Trasmissione e differenziale
4. Condizionatore
5. Sospensioni
6. Guida e sterzo
7. Pedaliera e freni
8. Impianto elettrico
9. Carrozzeria
10. Varianti

GENERAL CONTENTS

0. Data and technical features
1. Engine
2. Clutch and transmission
3. Propeller shaft and differential
4. Air conditioner
5. Suspensions
6. Steering
7. Pedal assy and brakes
8. Electrical system
9. Body
10. Variants

0. DATI E CARATTERISTICHE TECNICHE

Dati caratteristici 0-2

- Motore 0-2
- Basamento 0-2
- Albero motore - Bielle 0-4
- Canna/Pistone 0-6
- Pistone/Spinotto 0-6
- Segmenti 0-8
- Testa cilindri 0-8
- Albero di distribuzione 0-12
- Distributore 0-14 0-18
- Candele 0-16 0-20
- Bobina di accensione 0-16 0-20
- Caratteristiche dell'accensione 0-16 0-20
- Schema impianto accensione ed iniezione elettronica 0-22
- Schema impianto accensione 0-24
- Lubrificazione motore 0-26
- Raffreddamento 0-26
- Alimentazione 0-28
- Impianto elettrico 0-30
- Alternatore 0-30
- Motorino avviamento 0-32
- Frizione 0-34

0. DATA AND TECHNICAL FEATURES

Technical data 0-3

- Engine 0-3
- Engine block 0-3
- Crankshaft - Rods 0-5
- Liner/Piston 0-7
- Piston/Crankpin 0-7
- Rings 0-9
- Cylinder head 0-9
- Camshaft 0-13
- Distributor 0-15 0-19
- Spark plug 0-17 0-21
- Ignition coil 0-17 0-21
- Ignition data 0-17 0-21
- Electronic ignition and injection system wiring diagram 0-22
- Electronic ignition system 0-25
- Engine lubrication 0-27
- Cooling system 0-27
- Fuel system 0-29
- Electric system 0-31
- Alternator 0-31
- Starter 0-33
- Clutch 0-35

- Cambio 0-34
- Differenziale 0-34
- Sterzo 0-34
- Sospensioni 0-34
- Freni 0-36
- Ruote 0-36
- Pneumatici 0-36
- Dispositivi di frenatura 0-38
- Dimensioni e pesi vettura 0-40
- Assetto geometria autovettura 0-42
- Uso dei prodotti Loctite 0-50
- Coppie di serraggio 0-51
- Lubrificanti e prodotti prescritti 0-53
- Scatola portafusibili 0-54
- Posizione scatola portafusibili 0-55
- Tipi di lampade 0-56
- Operazioni di manutenzione e lubrificazione 0-57
- Operazioni di preconsegna – Tagliando di manutenzione 1000 ÷ 1500 km 0-59
- Attrezzi 0-61
- Tavola di conversione 0-66

- Transmission 0-35
- Differential 0-35
- Steering 0-35
- Suspensions 0-35
- Brake system 0-37
- Wheels 0-37
- Tires 0-37
- Braking devices 0-39
- Sizes and weights 0-41
- Alignment 0-43
- Use of Loctite products 0-50
- Tightening torques 0-51
- Recommended lubrificants and products 0-53
- Fusebox 0-54
- Position of fusebox 0-55
- Types of bulbs 0-56
- Maintenance schedule 0-57
- Delivery inspection operations – Service coupon 1000 to 1500 km 0-59
- Tools 0-61
- Conversion table 0-66

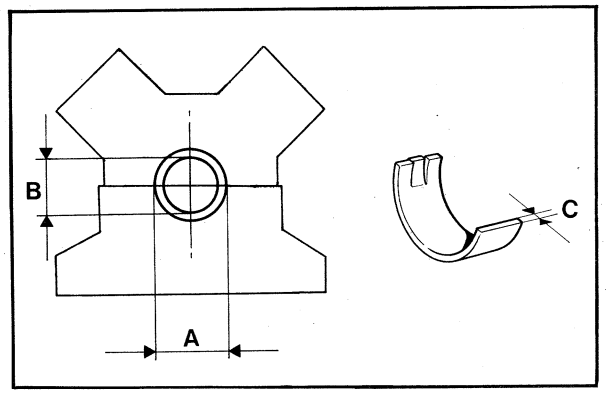
DATI CARATTERISTICI

Motore		2000 Biturbo 2000 i	2000 Si	2500 2500 i	2800	2.24 v.
Tipo		AM452/09 AM470	AM471	AM453 AM472	AM473	AM475
Numero di cilindri		6 a V di 90°	6 a V di 90°	6 a V di 90°	6 a V di 90°	6 a V di 90°
Alesaggio	mm	82	82	91,6	94	82
Corsa	mm	63	63	63	67	63
Cilindrata totale	cc	1996	1996	2491	2790	1996
Rapporto di compressione		7,8 : 1 7,7 : 1	7,7 : 1	7,3 : 1	7,3 : 1	7,6 : 1
Potenza massima	kW (CV)	132 (180) 136 (185)	164 (220)	147 (200)	183 (250) 210*(285)*	180 (245)
Regime di potenza massima	g/m	6000	6250	5500	5600 6000	6250
Coppia massima	Nm (kgm)	253 (25,8)	261,6 (26,7)	302,2 (30,8)	370 (37,7) 432 (44)	296 (30,1)
Regime di coppia massima	g/m	4400	3500	3200	3500 4000*	5000
Ordine di accensione		1-6-2-5-3-4	1-6-2-5-3-4	1-6-2-5-3-4	1-6-2-5-3-4	1-6-2-5-3-4
Regime minimo (condizionatore inserito)	g/m	1000 ± 50	1000 ± 50	1000 ± 50	1000 ± 50	1000 ± 50

* Solo per alcune versioni Karif

Basamento (Fig. 1)		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Diametro alloggiamento cuscinetti (A)	mm	$73,72^{+0,01}_{0}$	$73,72^{+0,01}_{0}$	$73,72^{+0,01}_{0}$	$73,72^{+0,01}_{0}$	$73,72^{+0,01}_{0}$
Diametro cuscinetti montati (B)	da mm a mm	69,936 69,964	69,936 69,964	69,936 69,964	69,936 69,964	69,936 69,964
Spessore cuscinetti (C)	da mm a mm	1,883 1,892	1,883 1,892	1,883 1,892	1,883 1,892	1,883 1,892
Diametro alloggiamento canna	mm	$98^{+0,015}_{0}$	$98^{+0,015}_{0}$	$98^{+0,015}_{0}$	$100^{+0,015}_{0}$	$98^{+0,015}_{0}$
Interferenza canna basamento	da mm a mm	0,050 0,090	0,050 0,090	0,050 0,090	0,050 0,090	0,050 0,090

▼ 1



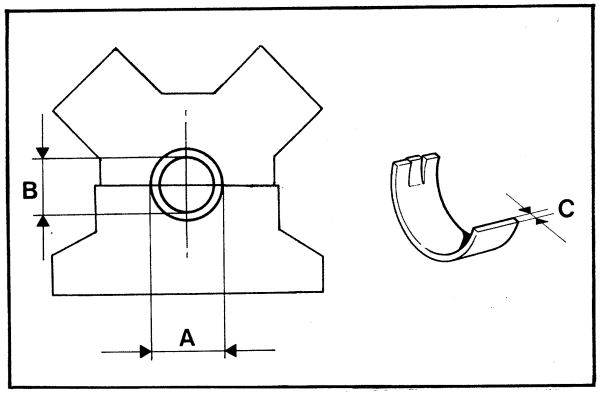
TECHNICAL DATA

Engine		2000 Biturbo 2000 i	2000 Si	2500 2500 i	2800	2.24 v.
Type		AM452/09 AM470	AM471	AM453 AM472	AM473	AM475
Number of cylinders		V-6 at 90°	V-6 at 90°	V-6 at 90°	V-6 at 90°	V-6 at 90°
Bore	mm	82	82	91.6	94	82
Stroke	mm	63	63	63	67	63
Total displacement	cc	1996	1996	2491	2790	1996
Compression ratio		7.8 : 1 7.7 : 1	7.7 : 1	7.3 : 1	7.3 : 1	7.6 : 1
Maximum horse power	kW (HP)	132 (180) 136 (185)	164 (220)	147 (200)	183 (250) 210*(285)*	180 (245)
Maximum power revs	rpm	6000	6250	5500	5600 6000	6250
Maximum torque	Nm (kgm)	253 (25.8)	261.6 (26.7)	302.2 (30.8)	370 (37.7) 432 (44)	296 (30.1)
Maximum torque revs	rpm	4400	3500	3200	3500 4000*	5000
Firing order		1-6-2-5-3-4	1-6-2-5-3-4	1-6-2-5-3-4	1-6-2-5-3-4	1-6-2-5-3-4
Idle speed with air conditioner operating	rpm	1000 ± 50	1000 ± 50	1000 ± 50	1000 ± 50	1000 ± 50

* Only for some Karif versions

Engine block (Fig. 1)		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Bearing seat dia. (A)	mm	$73.72^{+0.01}_{0}$	$73.72^{+0.01}_{0}$	$73.72^{+0.01}_{0}$	$73.72^{+0.01}_{0}$	$73.72^{+0.01}_{0}$
Bearing dia., fitted (B)	from mm to mm	69.936 69.964	69.936 69.964	69.936 69.964	69.936 69.964	69.936 69.964
Bearing thickness (C)	from mm to mm	1.883 1.892	1.883 1.892	1.883 1.892	1.883 1.892	1.883 1.892
Sleeve seat dia.	mm	$98^{+0.015}_{0}$	$98^{+0.015}_{0}$	$98^{+0.015}_{0}$	$100^{+0.015}_{0}$	$98^{+0.015}_{0}$
Sleeve/engine block allowance	from mm to mm	0.050 0.090	0.050 0.090	0.050 0.090	0.050 0.090	0.050 0.090

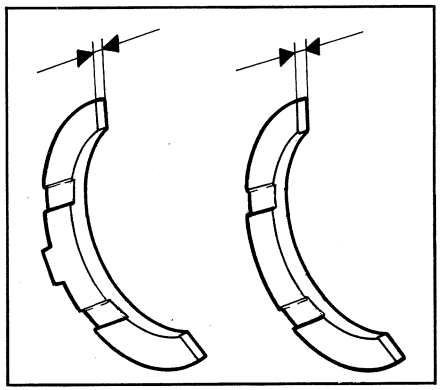
▼ 1



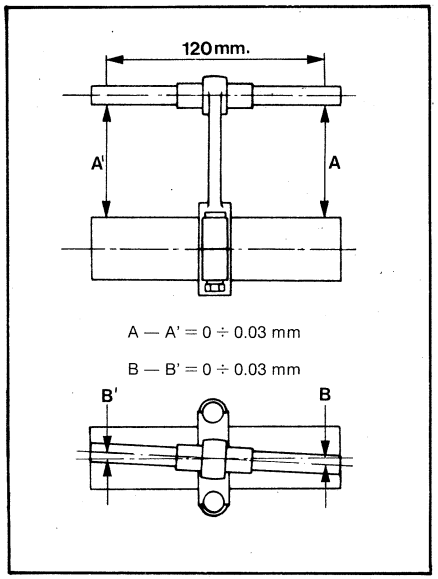
Albero motore		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Diametro standard perni di banco	mm	$69,900^{+0,010}_{0}$	$69,900^{+0,010}_{0}$	$69,900^{+0,010}_{0}$	$69,900^{+0,010}_{0}$	$69,900^{+0,010}_{0}$
Diametro standard perni di biella	mm	$49,965^{+0,010}_{0}$	$49,965^{+0,010}_{0}$	$49,965^{+0,010}_{0}$	$49,965^{+0,010}_{0}$	$49,965^{+0,010}_{0}$
Gioco diametrale:						
Perno/cuscin. banco	da mm	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
	a mm	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064
Perno/cuscin. biella	da mm	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032
	a mm	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073
Gioco assiale albero motore	da mm	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	a mm	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Rasamenti **(Fig. 2)**: misura normale	da mm	2,311	2,311	2,311	2,311	2,311
	a mm	2,362	2,362	2,362	2,362	2,362
1 maggiorazione	da mm	2,375	2,375	2,375	2,375	2,375
	a mm	2,426	2,426	2,426	2,426	2,426
2 maggiorazione	da mm	2,438	2,438	2,438	2,438	2,438
	a mm	2,489	2,489	2,489	2,489	2,489
Profondità del trattamento termico Nitemper	da mm	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	a mm	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Sede anello di tenuta posteriore:						
Diametro normale	mm	$120^{-0,037}_{-0,059}$	$120^{-0,037}_{-0,059}$	$120^{-0,037}_{-0,059}$	$120^{-0,037}_{-0,059}$	$120^{-0,037}_{-0,059}$
Diametro minimo	mm	$120^{-0,237}_{-0,337}$	$120^{-0,237}_{-0,337}$	$120^{-0,237}_{-0,337}$	$120^{-0,237}_{-0,337}$	$120^{-0,237}_{-0,337}$

Bielle (Fig. 3)		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Diametro testa	mm	$53,70^{+0,008}_{-0,005}$	$53,70^{+0,008}_{-0,005}$	$53,70^{+0,008}_{-0,005}$	$53,70^{+0,008}_{-0,005}$	$53,70^{+0,008}_{-0,005}$
Diametro piede	mm	$25^{0}_{-0,021}$	$25^{0}_{-0,021}$	$25^{0}_{-0,021}$	$26,5^{0}_{-0,021}$	$25^{0}_{-0,021}$
Diametro boccola montata	mm	$22^{+0,017}_{+0,012}$	$22^{+0,017}_{+0,012}$	$22^{+0,017}_{+0,012}$	$25^{+0,020}_{+0,015}$	$22^{+0,017}_{+0,012}$
Diametro spinotto	mm	$22^{0}_{-0,004}$	$22^{0}_{-0,004}$	$22^{0}_{-0,004}$	$25^{-0,009}_{-0,012}$	$22^{0}_{-0,004}$
Gioco spinotto biella	da mm	0,012	0,012	0,012	0,024	0,012
	a mm	0,021	0,021	0,021	0,032	0,021
Spessore testa di biella	mm	$21,4^{+0,01}_{-0,03}$	$21,4^{+0,01}_{-0,03}$	$21,4^{+0,01}_{-0,03}$	$21,4^{+0,01}_{-0,03}$	$21,4^{+0,01}_{-0,03}$
Gioco assiale bielle accoppiate: standard	da mm	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
	a mm	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
al limite di usura	da mm	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
	a mm	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30

▼ 2



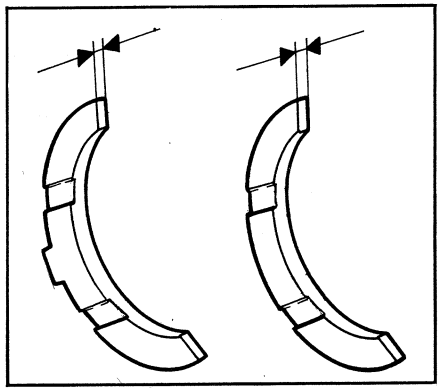
▼ 3



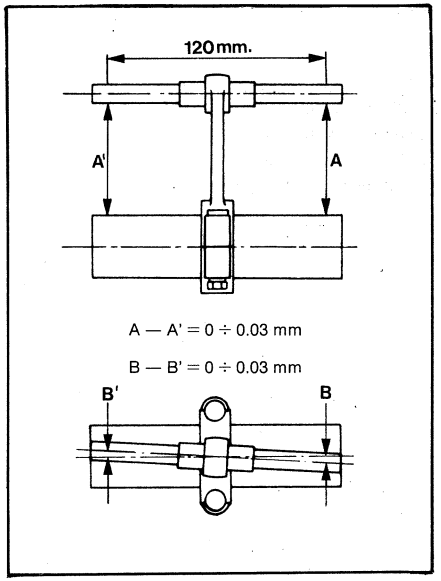
Crankshaft		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Standard main journal dia.	mm	$69.900^{+0.010}_{0}$	$69.900^{+0.010}_{0}$	$69.900^{+0.010}_{0}$	$69.900^{+0.010}_{0}$	$69.900^{+0.010}_{0}$
Standard connecting rod journal dia.	mm	$49.965^{+0.010}_{0}$	$49.965^{+0.010}_{0}$	$49.965^{+0.010}_{0}$	$49.965^{+0.010}_{0}$	$49.965^{+0.010}_{0}$
Fitting clearance dia.:						
Journal/main bearing	from mm	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
	to mm	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
Journal/con-rod bearing	from mm	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
	to mm	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073
Crankshaft main bearing	from mm	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	to mm	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Shims (**Fig. 2**):						
standard size	from mm	2.311	2.311	2.311	2.311	2.311
	to mm	2.362	2.362	2.362	2.362	2.362
1st oversize	from mm	2.375	2.375	2.375	2.375	2.375
	to mm	2.426	2.426	2.426	2.426	2.426
2nd oversize	from mm	2.438	2.438	2.438	2.438	2.438
	to mm	2.489	2.489	2.489	2.489	2.489
Depth of Nitemper heat treatement	from mm	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	to mm	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Rear seal ring seat:						
standard size dia.	mm	$120^{-0.037}_{-0.059}$	$120^{-0.037}_{-0.059}$	$120^{-0.037}_{-0.059}$	$120^{-0.037}_{-0.059}$	$120^{-0.037}_{-0.059}$
min. size dia.	mm	$120^{-0.237}_{-0.337}$	$120^{-0.237}_{-0.337}$	$120^{-0.237}_{-0.337}$	$120^{-0.237}_{-0.337}$	$120^{-0.237}_{-0.337}$

Con-rods (Fig. 3)		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Big-end dia.	mm	$53.70^{+0.008}_{-0.005}$	$53.70^{+0.008}_{-0.005}$	$53.70^{+0.008}_{-0.005}$	$53.70^{+0.008}_{-0.005}$	$53.70^{+0.008}_{-0.005}$
Small-end dia.	mm	$25^{0}_{-0.021}$	$25^{0}_{-0.021}$	$25^{0}_{-0.021}$	$26.5^{0}_{-0.021}$	$25^{0}_{-0.021}$
Bushing dia., fitted	mm	$22^{+0.017}_{+0.012}$	$22^{+0.017}_{+0.012}$	$22^{+0.017}_{+0.012}$	$25^{+0.020}_{+0.015}$	$22^{+0.017}_{+0.012}$
Crankpin dia.	mm	$22^{0}_{-0.004}$	$22^{0}_{-0.004}$	$22^{0}_{-0.004}$	$25^{-0.009}_{-0.012}$	$22^{0}_{-0.004}$
Crankpin/con-rod play	from mm	0.012	0.012	0.012	0.024	0.012
	to mm	0.021	0.021	0.021	0.032	0.021
Con-rod big end thickness	mm	$21.4^{+0.01}_{-0.03}$	$21.4^{+0.01}_{-0.03}$	$21.4^{+0.01}_{-0.03}$	$21.4^{+0.01}_{-0.03}$	$21.4^{+0.01}_{-0.03}$
Coupled con-rods end float:						
standard	from mm	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	to mm	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
at wear limit	from mm	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
	to mm	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30

▼ 2

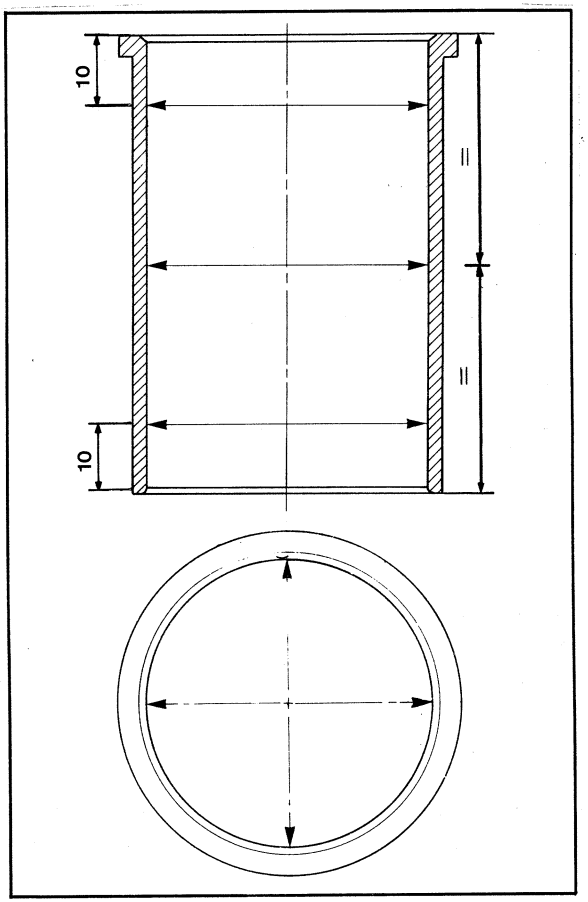


▼ 3



Canna/Pistone		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Canna (Fig. 4)						
Diametro esterno minimo	mm	$92\ ^{+0,10}_{0}$	$92\ ^{+0,10}_{0}$	$97,8\ ^{+0,10}_{0}$	$99,8\ ^{+0,10}_{0}$	$92\ ^{+0,10}_{0}$
Diametro interno standard	mm	$82\ ^{+0,02}_{0}$	$82\ ^{+0,02}_{0}$	$91,6\ ^{+0,02}_{0}$	$94\ ^{+0,02}_{0}$	$82\ ^{+0,02}_{0}$
Sede canna su basamento	mm	$98\ ^{+0,015}_{0}$	$98\ ^{+0,015}_{0}$	$98\ ^{+0,015}_{0}$	$100\ ^{+0,015}_{0}$	$98\ ^{+0,015}_{0}$
Materiale		Alluminio	Alluminio	Ghisa	Ghisa	Alluminio
Pistone						
Diametro	mm	$82\ ^{-0,01}_{-0,03}$	$82\ ^{-0,01}_{-0,03}$	$91,515\ ^{+0,005}_{-0,005}$	$93,515\ ^{+0,005}_{-0,005}$	$82\ ^{-0,01}_{-0,03}$
Canna/Pistone						
Gioco	mm	0,02 ÷ 0,04	0,02 ÷ 0,04	0,08 ÷ 0,10	0,08 ÷ 0,10	0,06 ÷ 0,08
Pistone/Spinotto						
Diametro sede spinotto	mm	$22\ ^{+0,008}_{+0,004}$	$22\ ^{+0,008}_{+0,004}$	$22\ ^{+0,008}_{+0,004}$	$25\ ^{+0,002}_{+0,006}$	$22\ ^{+0,008}_{+0,004}$
Diametro spinotto	mm	$22\ ^{0}_{-0,004}$	$22\ ^{0}_{-0,004}$	$22\ ^{0}_{-0,004}$	$25\ ^{-0,009}_{-0,012}$	$22\ ^{0}_{-0,004}$

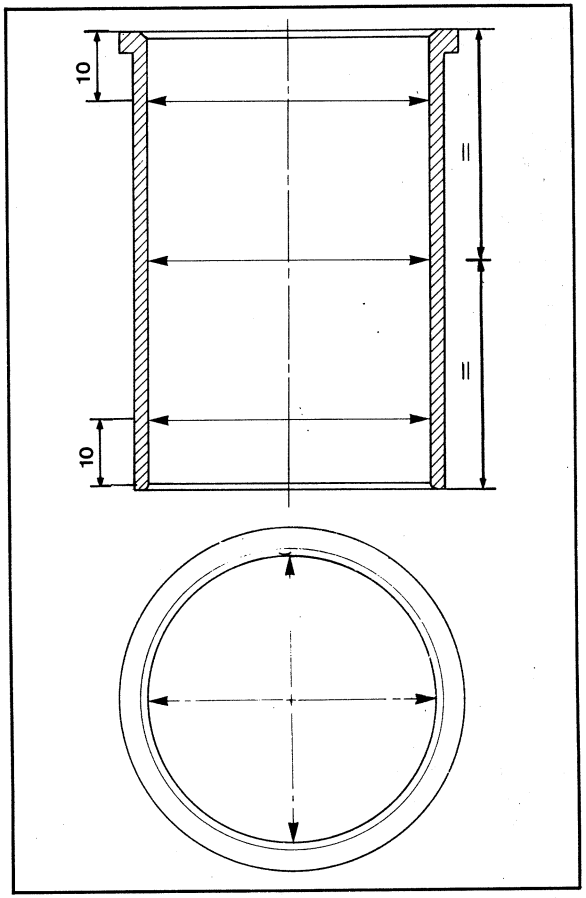
N.B. La rilevazione di tali misure va effettuata alle distanze prescritte in figura 4 e su due assi diametrali perpendicolari tra loro; la misura effettiva del diametro interno sarà il risultato della media delle sei misure così effettuate. Tutte le canne sono riportate.



▲ 4

Liner/Piston		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Liner (Fig. 4)						
Minimum outside dia.	mm	$92^{+0.10}_{0}$	$92^{+0.10}_{0}$	$97.8^{+0.10}_{0}$	$99.8^{+0.10}_{0}$	$92^{+0.10}_{0}$
Standard inside dia.	mm	$82^{+0.02}_{0}$	$82^{+0.02}_{0}$	$91.6^{+0.02}_{0}$	$94^{+0.02}_{0}$	$82^{+0.02}_{0}$
Sleeve seat in crankcase	mm	$98^{+0.015}_{0}$	$98^{+0.015}_{0}$	$98^{+0.015}_{0}$	$100^{+0.015}_{0}$	$98^{+0.015}_{0}$
Material		Aluminium	Aluminium	Cast-iron	Cast-iron	Aluminium
Piston						
Diameter	mm	$82^{-0.01}_{-0.03}$	$82^{-0.01}_{-0.03}$	$91.515^{+0.005}_{-0.005}$	$93.515^{+0.005}_{-0.005}$	$82^{-0.01}_{-0.03}$
Liner/Piston						
Clearance	mm	0.02 ÷ 0.04	0.02 ÷ 0.04	0.08 ÷ 0.10	0.08 ÷ 0.10	0.06 ÷ 0.08
Piston/Crankpin						
Crankpin seat dia.	mm	$22^{+0.008}_{+0.004}$	$22^{+0.008}_{+0.004}$	$22^{+0.008}_{+0.004}$	$25^{+0.002}_{+0.006}$	$22^{+0.008}_{+0.004}$
Crankpin dia.	mm	$22^{0}_{-0.004}$	$22^{0}_{-0.004}$	$22^{0}_{-0.004}$	$25^{-0.009}_{-0.012}$	$22^{0}_{-0.004}$

NOTE. These measurements should be taken at the distances prescribed in figure 4 and on two diametrically opposed axes. The actual measurement of inside diameter will be the average of the two measurements taken. All the liners are inserts.

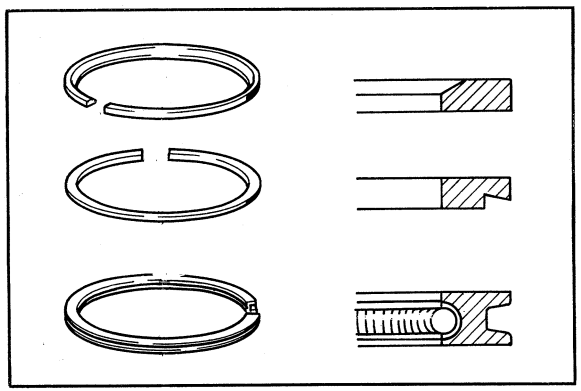


▲ 4

Segmenti (Fig. 5)		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Altezza cava sul pistone:						
segmento superiore	mm	1,5 $^{+0,045}_{+0,020}$	1,5 $^{+0,045}_{+0,020}$	1,5 $^{+0,045}_{+0,020}$	1,5 $^{+0,050}_{+0,025}$	1,5 $^{+0,045}_{+0,020}$
segmento inferiore	mm	1,5 $^{+0,045}_{+0,020}$	1,5 $^{+0,045}_{+0,020}$	1,75 $^{+0,045}_{+0,020}$	1,5 $^{+0,045}_{+0,020}$	1,5 $^{+0,045}_{+0,020}$
raschiaolio	mm	3 $^{+0,02}_{+0,04}$	3 $^{+0,02}_{+0,04}$	4 $^{+0,035}_{+0,010}$	3,5 $^{+0,035}_{+0,010}$	3 $^{+0,035}_{+0,010}$
Spessore del segmento:						
segmento superiore	mm	1,5 $^{-0,010}_{-0,022}$	1,5 $^{-0,010}_{-0,022}$	1,5 $^{-0,010}_{-0,022}$	1,5 $^{-0,010}_{-0,022}$	1,5 $^{-0,010}_{-0,022}$
segmento inferiore	mm	1,5 $^{-0,010}_{-0,022}$	1,5 $^{-0,010}_{-0,022}$	1,75 $^{-0,010}_{-0,022}$	1,5 $^{-0,010}_{-0,022}$	1,5 $^{-0,010}_{-0,022}$
raschiaolio	mm	3 $^{-0,010}_{-0,022}$	3 $^{-0,010}_{-0,022}$	4 $^{-0,010}_{-0,022}$	3,5 $^{-0,010}_{-0,022}$	3 $^{-0,010}_{-0,022}$
Gioco giunzione segmenti:						
segmento superiore	mm	0,2 ÷ 0,4	0,2 ÷ 0,4	0,4 ÷ 0,65	0,4 ÷ 0,65	0,3 ÷ 0,5
segmento inferiore	mm	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	0,4 ÷ 0,65	0,4 ÷ 0,65	0,3 ÷ 0,5
raschiaolio	mm	0,25 ÷ 0,40	0,25 ÷ 0,40	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,6	0,25 ÷ 0,40

N.B. La rilevazione del gioco giunzione segmenti va effettuato a segmento inserito nel cilindro ad una distanza di 10 mm dalla sommità del cilindro stesso.

▼ 5



Testa cilindri		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Diametro getto mandata olio al castelletto	mm	1 $^{+0,2}_{0}$	1 $^{+0,2}_{0}$	1 $^{+0,2}_{0}$	1 $^{+0,2}_{0}$	–
Limite massimo per spianatura	mm	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Volume camera di combustione	c.c.	40,5 ± 0,5	40,5 ± 0,5	40,5 ± 0,5	40,5 ± 0,5	41,5 ± 0,5

N.B. In tutti i motori, escluso quello a 4 valvole, la testa, le guarnizioni testa, i castelletti ed i coperchi delle valvole possono essere scambiati.

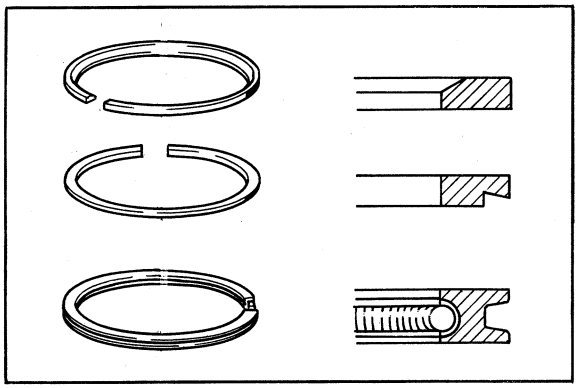
Guide valvole		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Interferenza tra alloggiamento e guide valvole						
aspirazione e scarico	da mm	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
	a mm	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043
Diametro alloggiamento guida						
aspirazione e scarico	mm	13 $^{0}_{-0,01}$	13 $^{0}_{-0,01}$	13 $^{0}_{-0,01}$	13 $^{0}_{-0,01}$	13 $^{0}_{-0,01}$
Diametro esterno guida						
aspirazione e scarico	mm	13 $^{+0,033}_{+0,025}$	13 $^{+0,033}_{+0,025}$	13 $^{+0,033}_{+0,025}$	13 $^{+0,033}_{+0,025}$	13 $^{+0,033}_{+0,025}$
Diametro interno guida						
aspirazione	mm	7 $^{+0,030}_{+0,020}$	7 $^{+0,030}_{+0,020}$	7 $^{+0,030}_{+0,020}$	7 $^{+0,030}_{+0,020}$	7 $^{+0,030}_{+0,020}$
scarico	mm	7 $^{+0,045}_{+0,030}$	7 $^{+0,045}_{+0,030}$	7 $^{+0,045}_{+0,030}$	7 $^{+0,045}_{+0,030}$	7 $^{+0,055}_{+0,033}$
Gioco guida e stelo valvola						
aspirazione	mm	0,02 ÷ 0,045	0,02 ÷ 0,045	0,02 ÷ 0,045	0,02 ÷ 0,045	0,02 ÷ 0,045
scarico	mm	0,02 ÷ 0,045	0,02 ÷ 0,045	0,02 ÷ 0,045	0,02 ÷ 0,045	0,02 ÷ 0,045

N.B. Le temperature per eseguire l'accoppiamento sono: testa 100°C; guide - 30°C (con azoto o freezer).

Rings (Fig. 5)		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Grove width in piston:						
top compression ring	mm	1.5 $^{+0.045}_{+0.020}$	1.5 $^{+0.045}_{+0.020}$	1.5 $^{+0.045}_{+0.020}$	1.5 $^{+0.050}_{+0.025}$	1.5 $^{+0.045}_{+0.020}$
2nd compression ring	mm	1.5 $^{+0.045}_{+0.020}$	1.5 $^{+0.045}_{+0.020}$	1.75 $^{+0.045}_{+0.020}$	1.5 $^{+0.045}_{+0.020}$	1.5 $^{+0.045}_{+0.020}$
oil scraper	mm	3 $^{+0.02}_{+0.04}$	3 $^{+0.02}_{+0.04}$	4 $^{+0.035}_{+0.010}$	3.5 $^{+0.035}_{+0.010}$	3 $^{+0.035}_{+0.010}$
Ring thickness:						
top compression ring	mm	1.5 $^{-0.010}_{-0.022}$	1.5 $^{-0.010}_{-0.022}$	1.5 $^{-0.010}_{-0.022}$	1.5 $^{-0.010}_{-0.022}$	1.5 $^{-0.010}_{-0.022}$
2nd compression ring	mm	1.5 $^{-0.010}_{-0.022}$	1.5 $^{-0.010}_{-0.022}$	1.75 $^{-0.010}_{-0.022}$	1.5 $^{-0.010}_{-0.022}$	1.5 $^{-0.010}_{-0.022}$
oil scraper	mm	3 $^{-0.010}_{-0.022}$	3 $^{-0.010}_{-0.022}$	4 $^{-0.010}_{-0.022}$	3.5 $^{-0.010}_{-0.022}$	3 $^{-0.010}_{-0.022}$
Ring groove clearances:						
top compression ring	mm	0.2 ÷ 0.4	0.2 ÷ 0.4	0.4 ÷ 0.65	0.4 ÷ 0.65	0.3 ÷ 0.5
2nd compression ring	mm	0.3 ÷ 0.5	0.3 ÷ 0.5	0.4 ÷ 0.65	0.4 ÷ 0.65	0.3 ÷ 0.5
oil scraper	mm	0.25 ÷ 0.40	0.25 ÷ 0.40	0.3 ÷ 0.6	0.3 ÷ 0.6	0.25 ÷ 0.40

NOTE. Ring grove clearance should be measured with the ring inserted in the cylinder at a distance of 10 mm for the top of the cylinder.

▼ 5



Cylinder head		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Oil delivery jet dia., on cambox	mm	1 $^{+0.2}_{0}$	1 $^{+0.2}_{0}$	1 $^{+0.2}_{0}$	1 $^{+0.2}_{0}$	–
Maximum limit for flattening	mm	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Combustion chamber volume	cu.cm.	40.5 ± 0.5	40.5 ± 0.5	40.5 ± 0.5	40.5 ± 0.5	41.5 ± 0.5

NOTE. In all engine, excluding the 4-valve version, the head gaskets, mounts and valve covers can be interchanged.

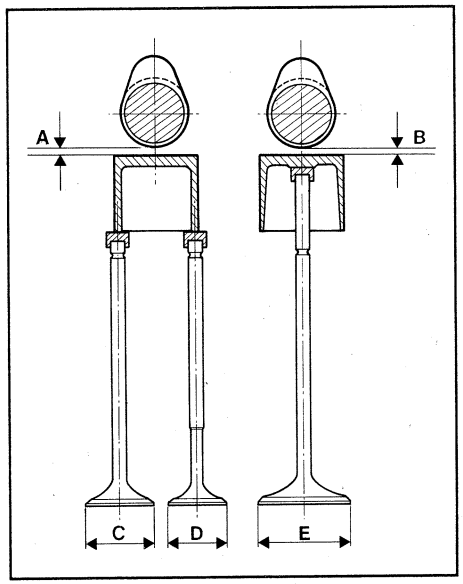
Valves guides		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Interference between slot and valve guide						
intake/exhaust	from mm to mm	0.025 0.043	0.025 0.043	0.025 0.043	0.025 0.043	0.025 0.043
Diameter of guide slot						
intake/exhaust	mm	13 $^{0}_{-0.01}$	13 $^{0}_{-0.01}$	13 $^{0}_{-0.01}$	13 $^{0}_{-0.01}$	13 $^{0}_{-0.01}$
Outside guide diameter						
intake/exhaust	mm	13 $^{+0.033}_{+0.025}$	13 $^{+0.033}_{+0.025}$	13 $^{+0.033}_{+0.025}$	13 $^{+0.033}_{+0.025}$	13 $^{+0.033}_{+0.025}$
Inside guide diameter						
intake	mm	7 $^{+0.030}_{+0.020}$	7 $^{+0.030}_{+0.020}$	7 $^{+0.030}_{+0.020}$	7 $^{+0.030}_{+0.020}$	7 $^{+0.030}_{+0.020}$
exhaust	mm	7 $^{+0,045}_{+0.030}$	7 $^{+0.045}_{+0.030}$	7 $^{+0.045}_{+0.030}$	7 $^{+0.045}_{+0.030}$	7 $^{+0.055}_{+0.033}$
Valve guide/ stem clearance						
intake	mm	0.02 ÷ 0.045	0.02 ÷ 0.045	0.02 ÷ 0.045	0.02 ÷ 0.045	0.02 ÷ 0.045
exhaust	mm	0.02 ÷ 0.045	0.02 ÷ 0.045	0.02 ÷ 0.045	0.02 ÷ 0.045	0.02 ÷ 0.045

NOTE. The temperatures for coupling are: head 100°C; guides - 30°C (with nitrogen or freezer).

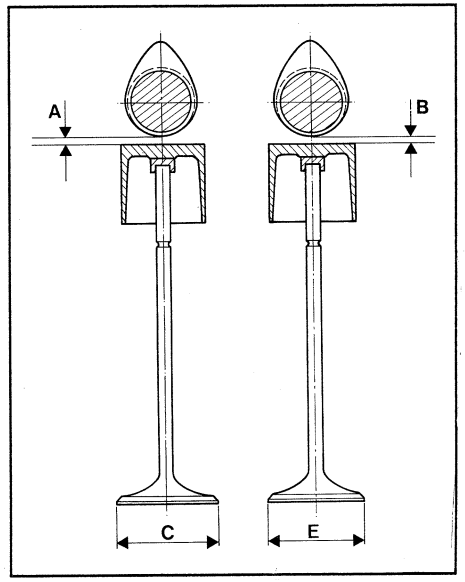
Valvole (Fig. 6 e 7)		2000 Biturbo 2000 i	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Valore gioco a freddo:						
aspirazione (A)	mm	0,35 ± 0,04	0,30 ÷ 0,35	0,35 ± 0,04	0,30 ÷ 0,35	0,30 ± 0,04
scarico (B)	mm	0,45 ± 0,04	0,40 ÷ 0,35	0,45 ± 0,04	0,40 ÷ 0,35	0,40 ± 0,04
Pastiglie disponibili da:	mm	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
con classi da:	mm	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
fino a:	mm	4,475	4,475	4,475	4,475	4,475
Diametro alloggiamento bicchierini nel castelletto	mm	$35^{+0,026}_{+0,010}$	$35^{+0,026}_{+0,010}$	$35^{+0,026}_{+0,010}$	$35^{+0,026}_{+0,010}$	$32^{+0,016}_{0}$
Diametro bicchierini aspirazione e scarico	mm	$35^{-0,01}_{-0,02}$	$35^{-0,01}_{-0,02}$	$35^{-0,01}_{-0,02}$	$35^{-0,01}_{-0,02}$	$32^{-0,01}_{-0,02}$
Gioco bicchierino nel castelletto	da mm	0,020	0,020	0,020	0,020	0,010
	a mm	0,046	0,046	0,046	0,046	0,036
Diametro stelo valvola aspirazione e scarico	mm	$7^{0}_{-0,015}$	$7^{0}_{-0,015}$	$7^{0}_{-0,015}$	$7^{0}_{-0,015}$	$7^{0}_{-0,015}$
Diametro fungo valvola:						
aspirazione interna (C)	mm	27	28,3	28,3	28,3	33
	mm	28,3				
aspirazione esterna (D)	mm	23	28,3	24,5	28,3	33
	mm	24,5				
scarico (E)	mm	35,5	37,1	37,1	37,1	27,5
	mm	37,1				

Molle valvole (Fig. 8)		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Molla interna scarico:						
Diametro filo	mm	2,5	2,5	2,5	2,5	–
lunghezza libera	mm	34	34	34	34	–
a lungh. 29 mm carico	kg	6,7 ± 2%	6,7 ± 2%	6,7 ± 2%	6,7 ± 2%	–
a lungh. 18,4 mm carico	kg	21 ± 2%	21 ± 2%	21 ± 2%	21 ± 2%	–
Molle interne aspirazione e scarico:						
Diametro filo	mm	–	–	–	–	2,5
lunghezza libera	mm	–	–	–	–	34,5
a lungh. 30 mm carico	kg	–	–	–	–	6 ± 2%
a lungh. 20,5 mm carico	kg	–	–	–	–	22 ± 2%
Molle aspirazione ed esterne di scarico:						
Diametro filo	mm	3,7	3,7	3,7	3,7	–
lunghezza libera	mm	40,5	40,5	40,5	40,5	–
a lungh. 33 mm carico	kg	18,6 ± 2%	18,6 ± 2%	18,6 ± 2%	18,6 ± 2%	–
a lungh. 23,3 mm carico	kg	45,8 ± 2%	45,8 ± 2%	45,8 ± 2%	45,8 ± 2%	–
Molle esterne aspirazione e scarico:						
Diametro filo	mm	–	–	–	–	3,5
lunghezza libera	mm	–	–	–	–	40
a lungh. 33 mm carico	kg	–	–	–	–	15 ± 2%
a lungh. 23,5 mm carico	kg	–	–	–	–	43 ± 2%

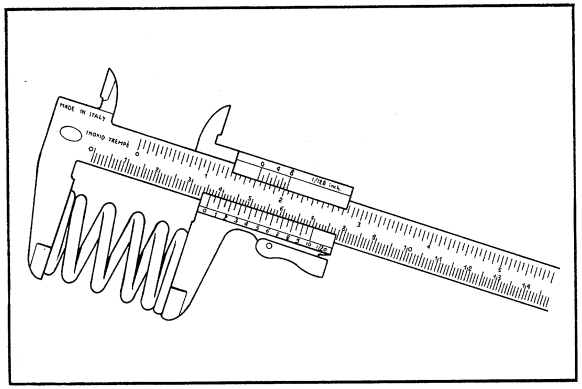
▼ 6



▼ 7

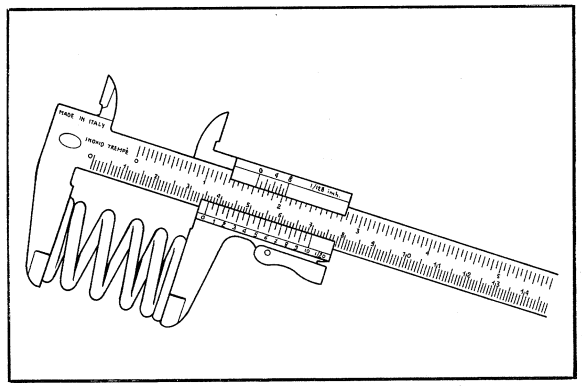


▼ 8



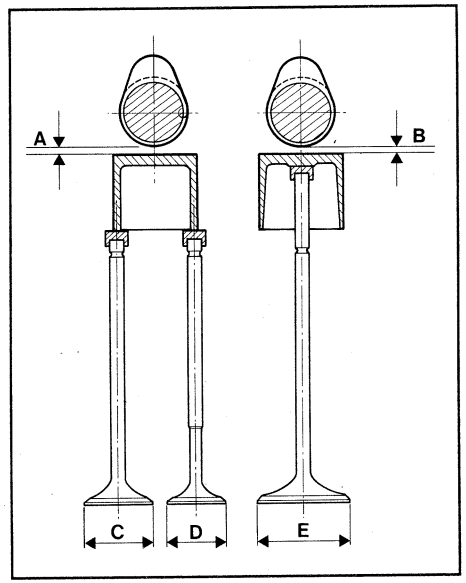
Valves (Fig. 6 e 7)		2000 Biturbo 2000 i	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Cold clearance value:						
intake (A)	mm	0.35 ± 0.04	0.30 ÷ 0.35	0.35 ± 0.04	0.30 ÷ 0.35	0.30 ± 0.04
exhaust (B)	mm	0.45 ± 0.04	0.40 ÷ 0.35	0.45 ± 0.04	0.40 ÷ 0.35	0.40 ± 0.04
Shims available from:	mm	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
with classes of:	mm	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
up to:	mm	4.475	4.475	4.475	4.475	4.475
Seat diameter of tappets in cambox	mm	$35\ ^{+0.026}_{+0.010}$	$35\ ^{+0.026}_{+0.010}$	$35\ ^{+0.026}_{+0.010}$	$35\ ^{+0.026}_{+0.010}$	$32\ ^{+0.016}_{0}$
Intake and exhaust tappet diameter	mm	$35\ ^{-0.01}_{-0.02}$	$35\ ^{-0.01}_{-0.02}$	$35\ ^{-0.01}_{-0.02}$	$35\ ^{-0.01}_{-0.02}$	$32\ ^{-0.01}_{-0.02}$
Tappet play in cambox	from mm	0.020	0.020	0.020	0.020	0.010
	to mm	0.046	0.046	0.046	0.046	0.036
Valve stem diameter intake and exhaust	mm	$7\ ^{0}_{-0.015}$	$7\ ^{0}_{-0.015}$	$7\ ^{0}_{-0.015}$	$7\ ^{0}_{-0.015}$	$7\ ^{0}_{-0.015}$
Valve head diameter:						
internal intake (C)	mm	27	28.3	28.3	28.3	33
	mm	28.3				
external intake (D)	mm	23	28.3	24.5	28.3	33
	mm	24.5				
exhaust (E)	mm	35.5	37.1	37.1	37.1	27.5
	mm	37.1				

▼ 8

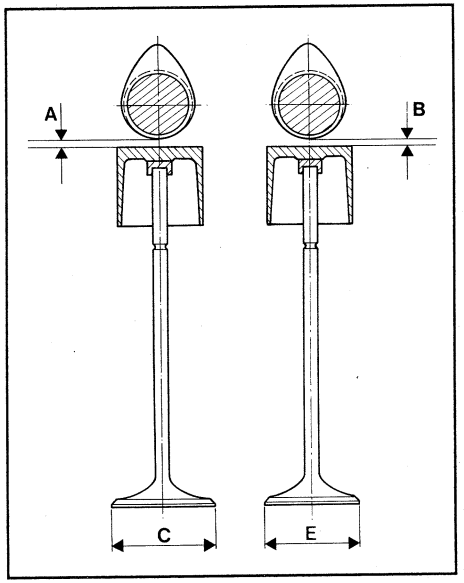


Valve springs (Fig. 8)		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Internal exhaust spring:						
Wire diameter	mm	2.5	2.5	2.5	2.5	–
free length	mm	34	34	34	34	–
load at 29 mm long	kg	6.7 ± 2%	6.7 ± 2%	6.7 ± 2%	6.7 ± 2%	–
load at 18.4 mm long	kg	21 ± 2%	21 ± 2%	21 ± 2%	21 ± 2%	–
Intake and exhaust internal springs:						
Wire diameter	mm	–	–	–	–	2.5
free length	mm	–	–	–	–	34.5
load at 30 mm long	kg	–	–	–	–	6 ± 2%
load at 20.5 mm long	kg	–	–	–	–	22 ± 2%
Intake and external exhaust springs:						
Wire diameter	mm	3.7	3.7	3.7	3.7	–
free length	mm	40.5	40.5	40.5	40.5	–
load at 33 mm long	kg	18.6 ± 2%	18.6 ± 2%	18.6 ± 2%	18.6 ± 2%	–
load at 23.3 mm long	kg	45.8 ± 2%	45.8 ± 2%	45.8 ± 2%	45.8 ± 2%	–
Intake and exhaust external springs:						
Wire diameter	mm	–	–	–	–	3.5
free length	mm	–	–	–	–	40
load at 33 mm long	kg	–	–	–	–	15 ± 2%
load at 23.5 mm long	kg	–	–	–	–	43 ± 2%

▼ 6



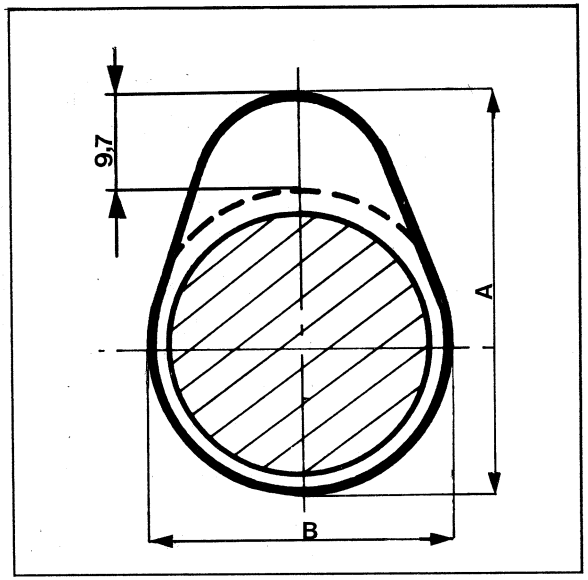
▼ 7



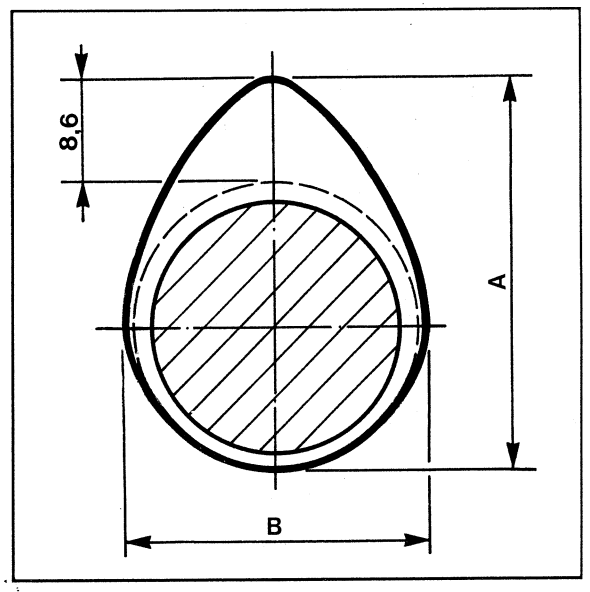
Albero di distribuzione		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Diametro perni	mm	$50^{-0,040}_{-0,055}$	$50^{-0,040}_{-0,055}$	$50^{-0,040}_{-0,055}$	$50^{-0,040}_{-0,055}$	$26^{-0,040}_{-0,055}$
Diametro supporti nel castelletto	mm	$50^{+0,025}_{0}$	$50^{+0,025}_{0}$	$50^{+0,025}_{0}$	$50^{+0,025}_{0}$	$26^{+0,021}_{0}$
Gioco supporti/albero	da mm	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	a mm	0,08	0,08	0,08	0,08	0,076
Gioco assiale albero	da mm	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	a mm	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Alzata camma **(Figg. 9 e 10)** aspirazione e scarico	mm	9,7	9,7	9,7	9,7	8,6

N.B. In tutti i motori, escluso quello a quattro valvole, il valore dell'alzata si ricava per differenza tra le quote "A" e "B" indicate in figura 9 e 10.

▼ 9



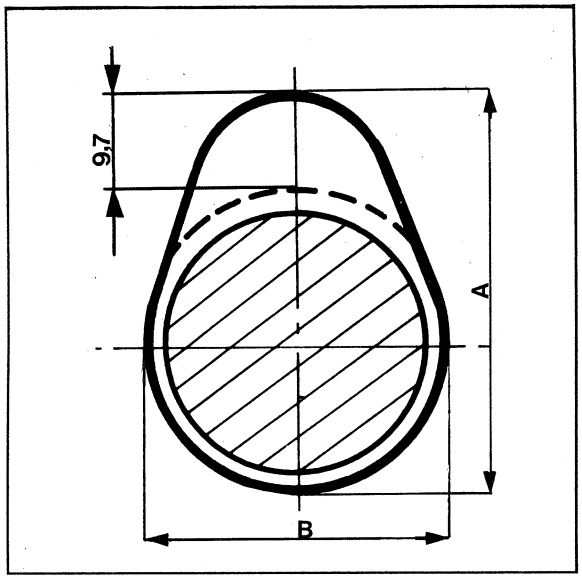
▼ 10



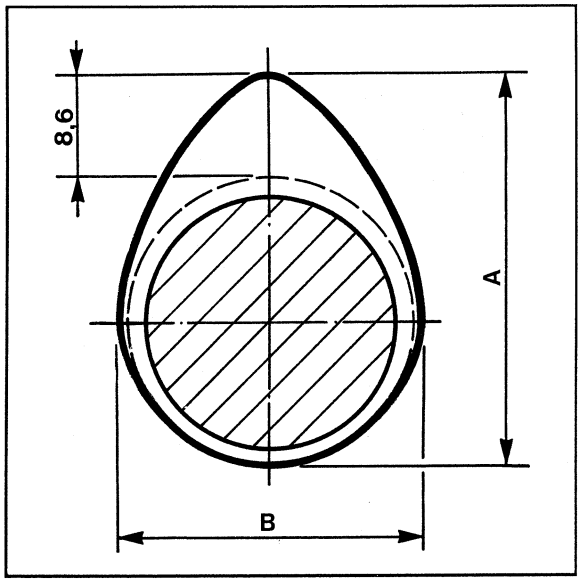
Camshaft		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Journal diameter	mm	$50^{-0.040}_{-0.055}$	$50^{-0.040}_{-0.055}$	$50^{-0.040}_{-0.055}$	$50^{-0.040}_{-0.055}$	$26^{-0.040}_{-0.055}$
Bearing diameter in	mm	$50^{+0.025}_{0}$	$50^{+0.025}_{0}$	$50^{+0.025}_{0}$	$50^{+0.025}_{0}$	$26^{+0.021}_{0}$
Bearing/shaft clearance	from mm	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	to mm	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Camshaft end play	from mm	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	to mm	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Cam lift **(Figg. 9 e 10)** intake/exhaust	mm	9.7	9.7	9.7	9.7	8.6

NOTE. In all engines, except the four-valve, the lift value is the difference between distances "A" and "B" indicated in figures 9 and 10.

▼ 9



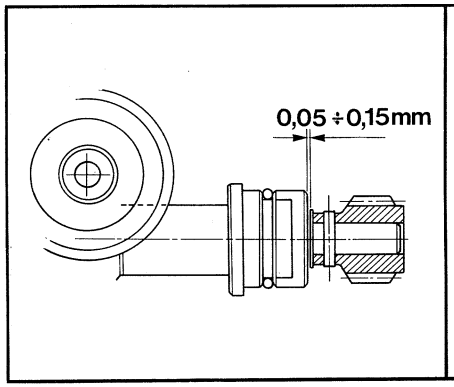
▼ 10



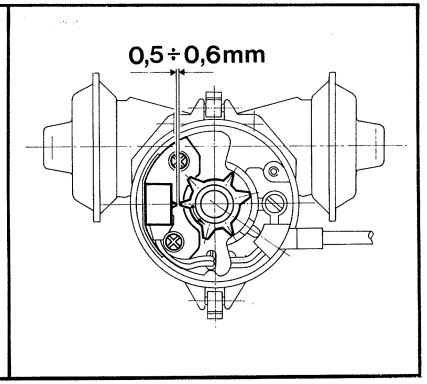
Distributore per versioni a carburatore

A polmone singolo **(Fig. 11)**	
Marca	Marelli SM 816 AX
Senso rotazione spazzola distributrice	antiorario
Anticipo fisso	12 ÷ 13° prima del PMS a 900 ÷ 1000 g/m
Anticipo massimo	29° ± 1° g/m motore
A doppio polmone **(Fig. 12)**	
Marca	Marelli SM 816 AXY
Senso rotazione spazzola distributrice	antiorario
Anticipo fisso	12 ÷ 13° prima del PMS a 900 ÷ 1000 g/m
Anticipo massimo	29° ± 1° g/m motore
Gioco assiale pignone trascinamento **(Fig. 13)**	0,05 ÷ 0,15 mm
Traferro rotore/captatore **(Fig. 14)**	0,5 ÷ 0,6 mm

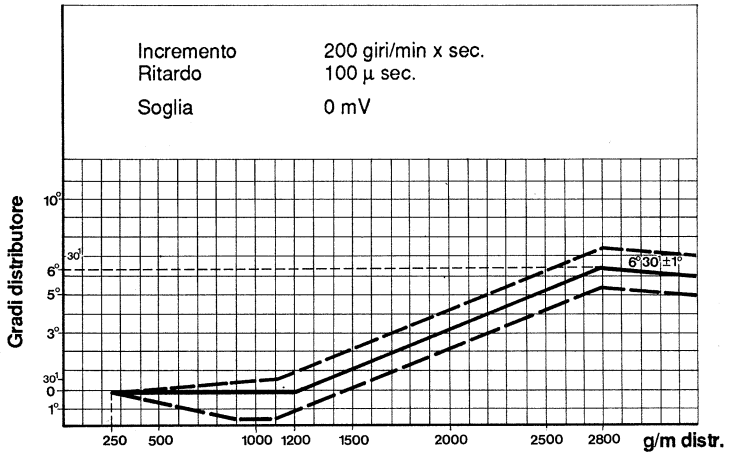
▼ 13



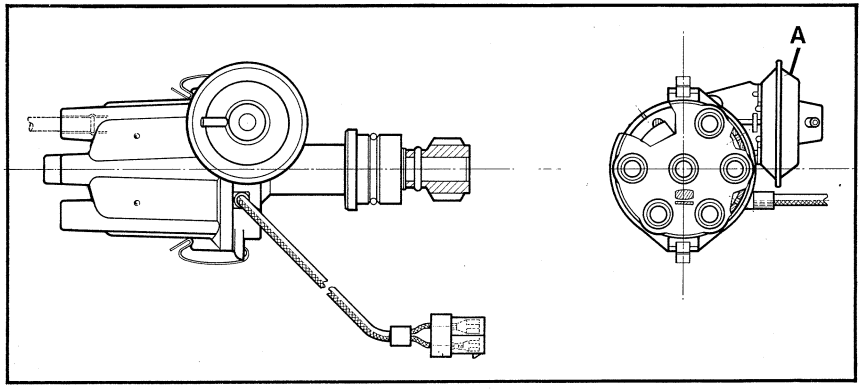
▼ 14



*** DIAGRAMMA ANTICIPO CENTRIFUGO**

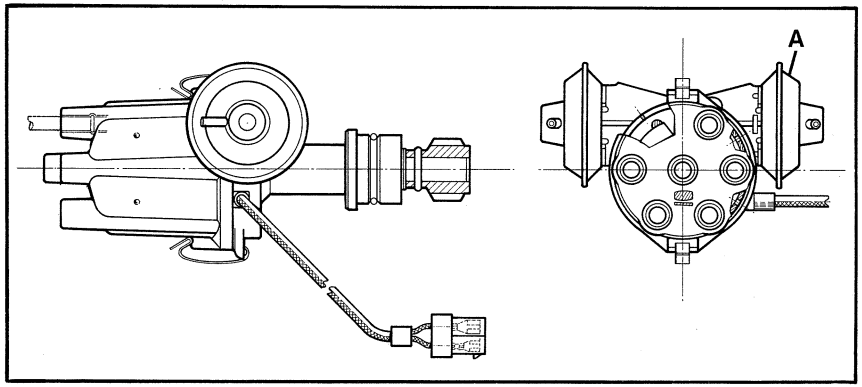


*** N.B. I diagrammi sono validi per entrambi i tipi di distributore**

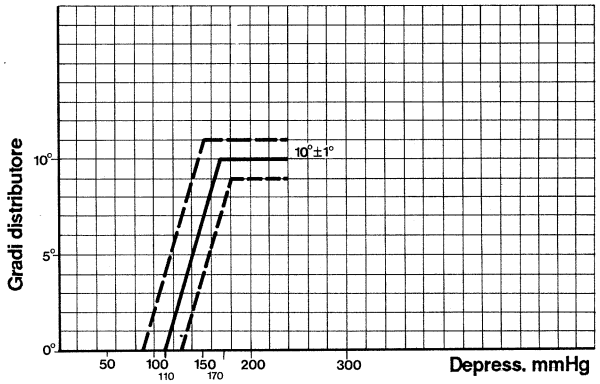


▲ 11

▼ 12



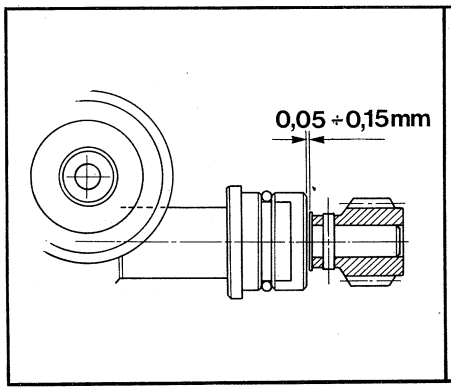
*** DIAGRAMMA ANTICIPO A DEPPRESSIONE (capsula A Fig. 11-12)**



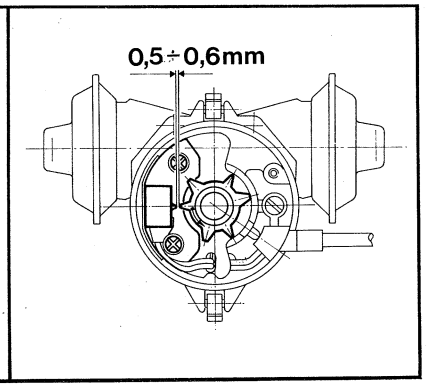
Distributor for carburetor versions

Single chamber **(Fig. 11)**	
Make	Marelli SM 816 AX
Rotor direction of rotation	anticlockwise
Static advance	12 ÷ 13° BTDC at 900 to 1000 rpm
Max advance	29° ± 1° rpm
Double chamber **(Fig. 12)**	
Make	Marelli SM 816 AXY
Rotor direction of rotation	anticlockwise
Static advance	12 ÷ 13° BTDC at 900 to 1000 rpm
Max advance	29° ± 1° rpm
Driving pinion end float **(Fig. 13)**	0,05 ÷ 0,15 mm
Rotor/pick-up gap **(Fig. 14)**	0,5 ÷ 0,6 mm

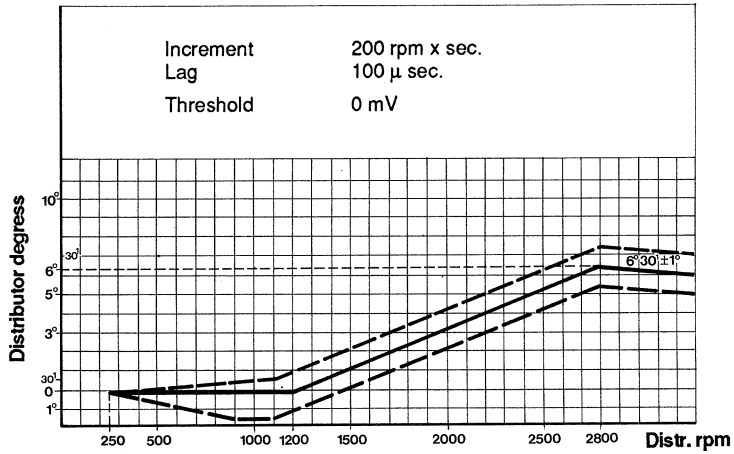
▼ 13



▼ 14

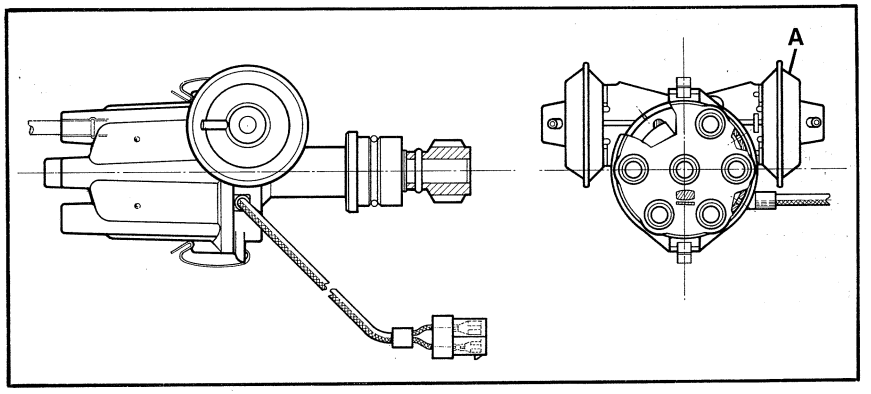


*** CENTRIFUGAL ADVANCE DIAGRAM**

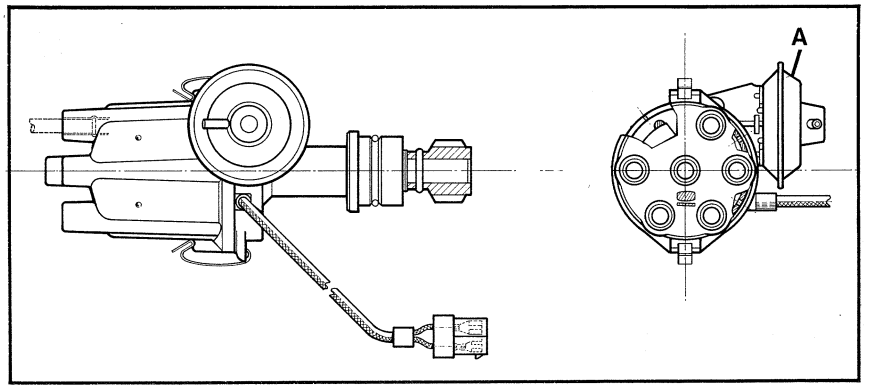


*** NOTE. Diagrams are valid for both the distributors**

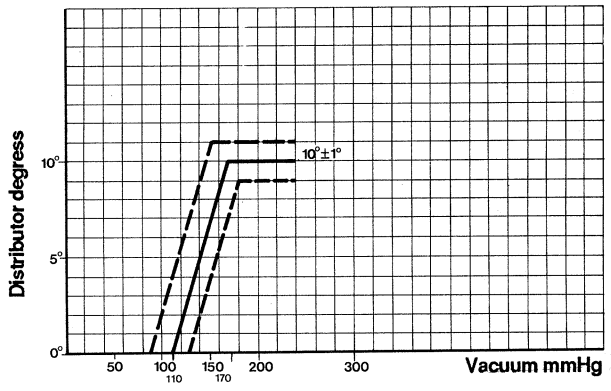
▲ 11



▼ 12



*** VACUUM ADVANCE DIAGRAM**
(chamber A Figs. 11 and 12)



Candele

Marca	Champion N6GY - N6YC
Distanza elettrodi per candela N6YC	0,7 mm

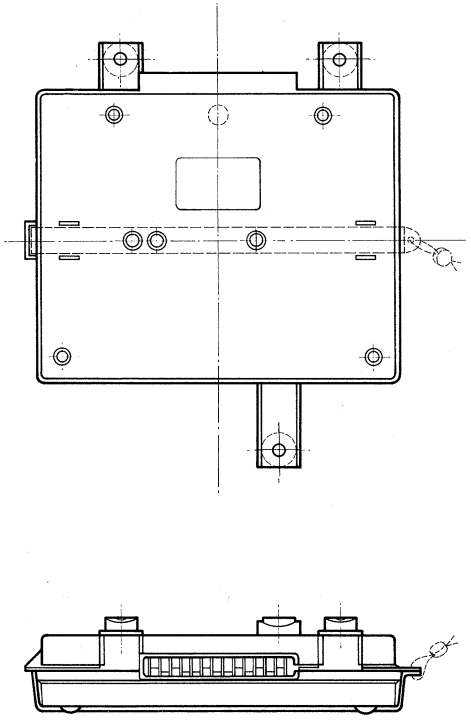
Bobina di accensione

Marca	Magneti Marelli BAE 501 A
Resistenza primaria	0,3 Ω ± 10%
Resistenza secondaria	5,4 Ω ± 10%

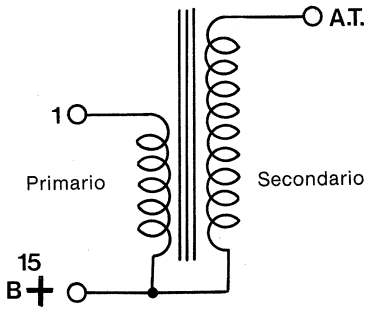
Caratteristiche dell'accensione

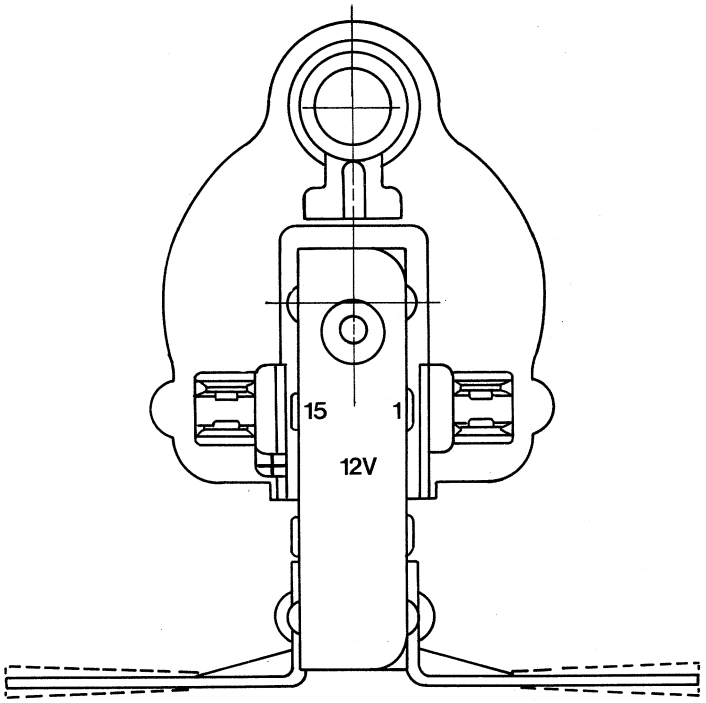
Corrente di picco al primario a 1000 g/m	5,5 ÷ 6,5 A
Valore max AT su 50 pF/JM a 1000 g/m	20 kV

▼ 15



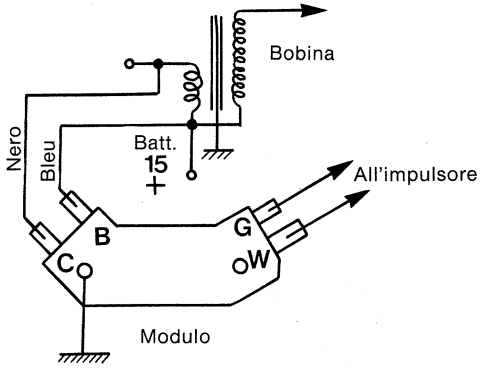
▼ 16





▲ 17

▼ 18



Spark plugs

Make	Champion N6GY - N6YC
Electrode gap for spark plug N6YC	0,7 mm

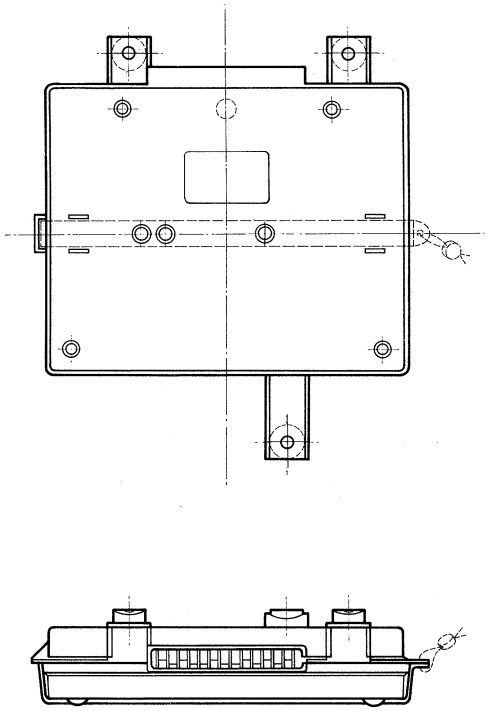
Ignition coil

Make	Magneti Marelli BAE 501 A
Primary resistance	0,3 Ω ± 10%
Secondary resistance	5,4 Ω ± 10%

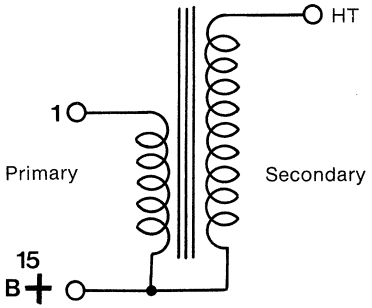
Ignition data

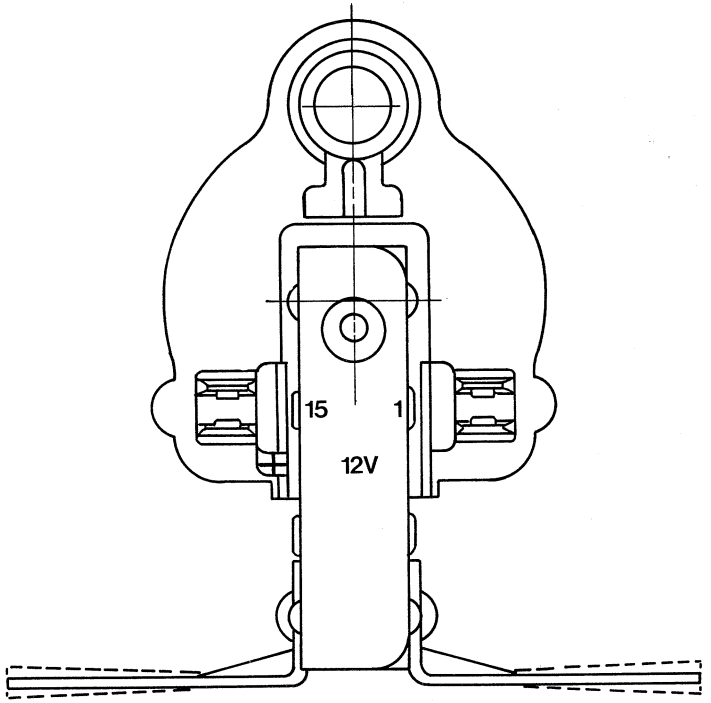
Primary peak current at 1000 rpm	5,5 ÷ 6,5 A
Max. H.T. at 50 pF/JM, 1000 rpm	20 kV

▼ 15



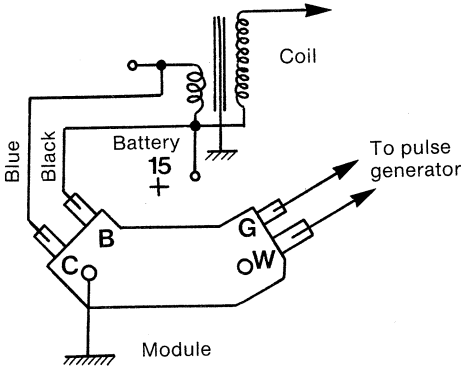
▼ 16





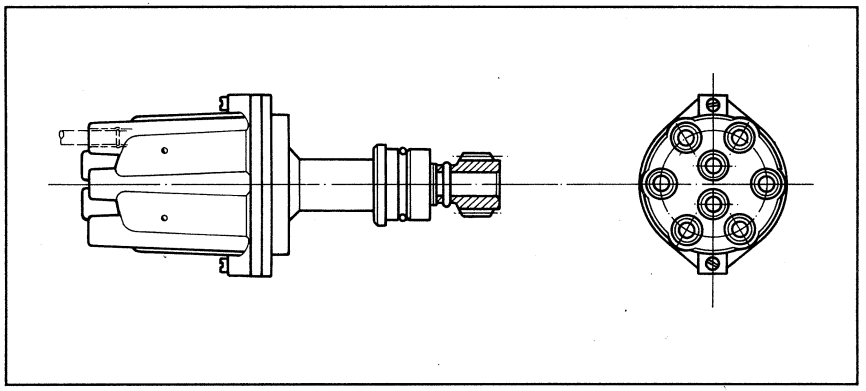
▲ 17

▼ 18

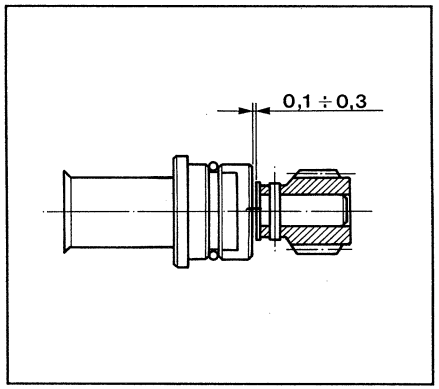


Distributore per versioni ad iniezione

Marca	Marelli DT 407 - A
Senso di rotazione spazzola distributrice	antiorario
Anticipo fisso	12° ± 1° prima del PMS a 1000 g/m
Gioco assiale pignone di trascinamento **(Fig. 20)**	0,1 ÷ 0,3 mm



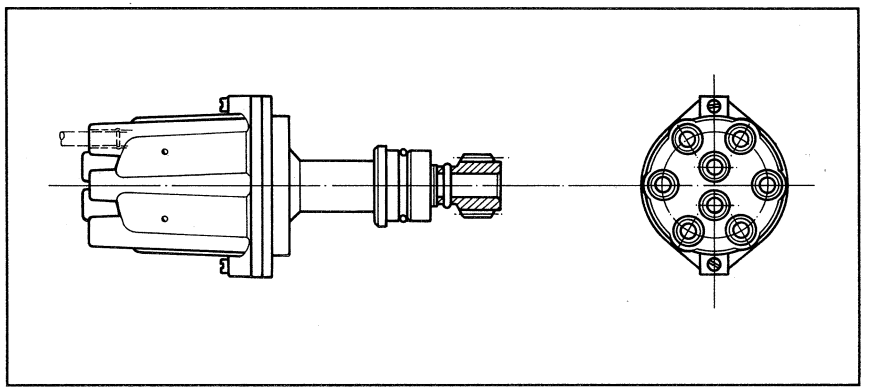
▲ 19



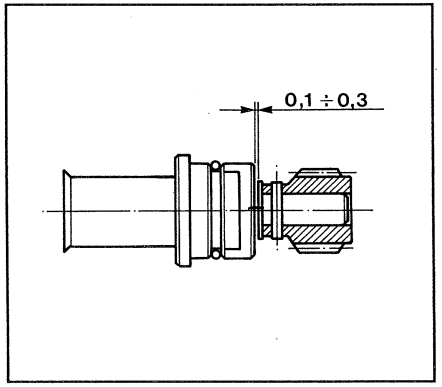
▼ 20

Distributor for injection versions

Make	Marelli DT 407 - A
Rotor direction of rotation	anticlockwise
Static advance	12° ± 1° BTDC at 1000 rpm
Driving pinion end float **(Fig. 20)**	0,1 ÷ 0,3 mm



▲ 19

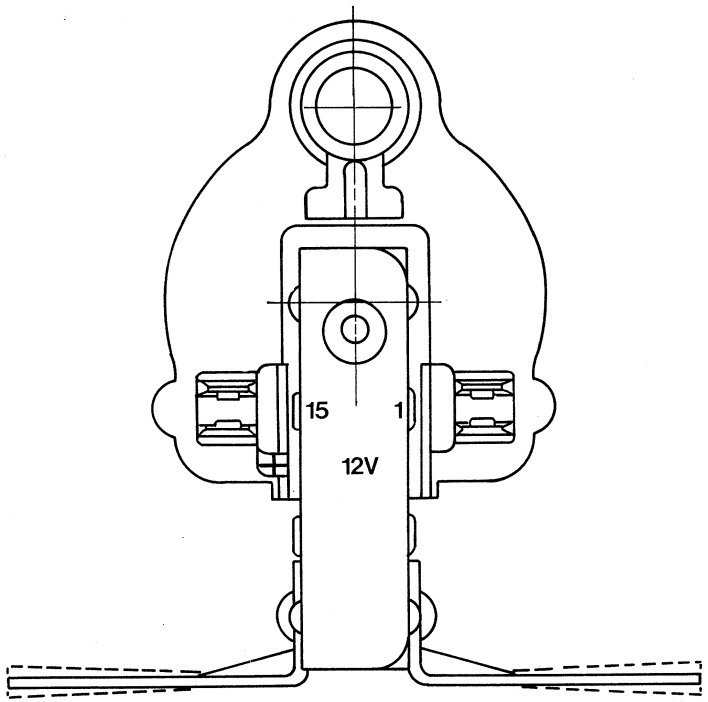


▼ 20

Candele		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Marca		Champion N6YC-N6GY NGK BP8-ES	Champion N6YC-N6GY NGK BP8-ES	Champion N6YC NGK BP8-ES	Champion N3C NGK BP8-ES	Champion RA6YC NGK BP8-ES
Distanza elettrodi	mm	0,7	0,7 ÷ 0,8	0,7 ÷ 0,8	0,7 ÷ 0,8	0,7 ÷ 0,8

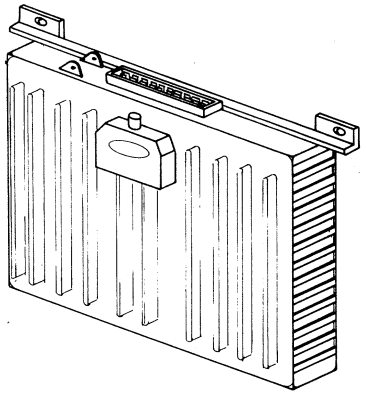
Bobine d'accensione (N. 2) (Fig. 21)

Marca	Magneti Marelli BAE 501 A
Resistenza primaria	0,3 Ω ± 10%
Resistenza secondaria	5,4 Ω ± 10%

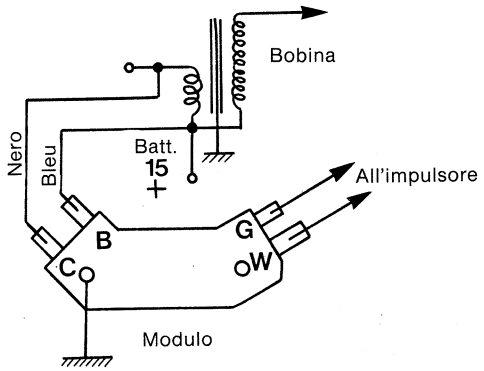


▲ 21

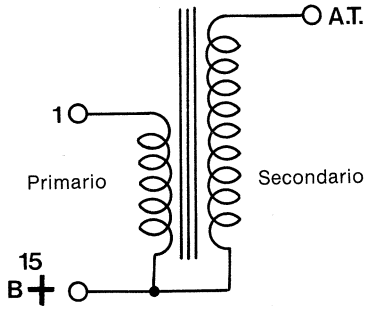
▼ 22 – Centralina accensione elettronica



▼ 23



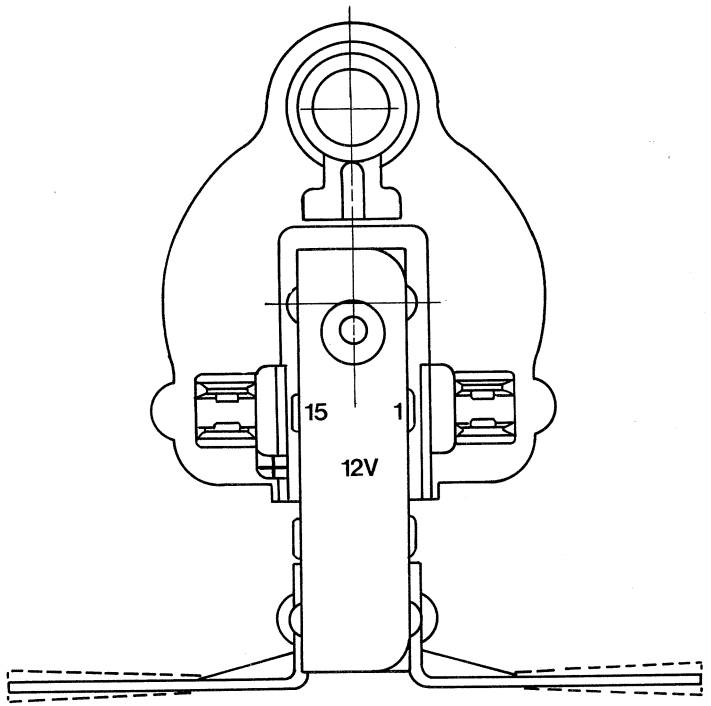
▼ 24



Spark plugs		2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v.
Make		Champion N6YC-N6GY NGK BP8-ES	Champion N6YC-N6GY NGK BP8-ES	Champion N6YC NGK BP8-ES	Champion N3C NGK BP8-ES	Champion RA6YC NGK BP8-ES
Electrode gap	mm	0,7	0,7 ÷ 0,8	0,7 ÷ 0,8	0,7 ÷ 0,8	0,7 ÷ 0,8

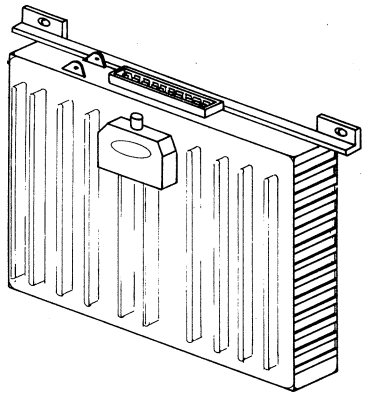
Ignition coils (2) (Fig. 21)

Make	Magneti Marelli BAE 501 A
Primary resistance	0,3 Ω ± 10%
Secondary resistance	5,4 Ω ± 10%

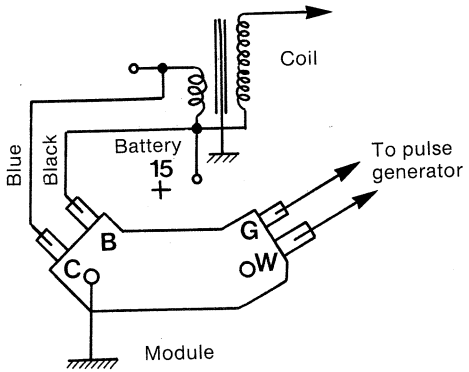


▲ 21

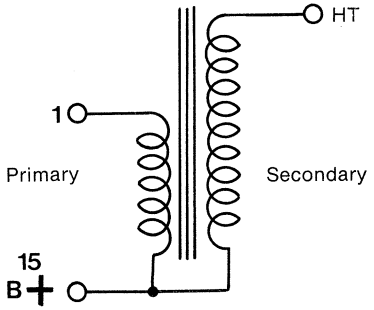
▼ 22 – Electronic ignition control unit



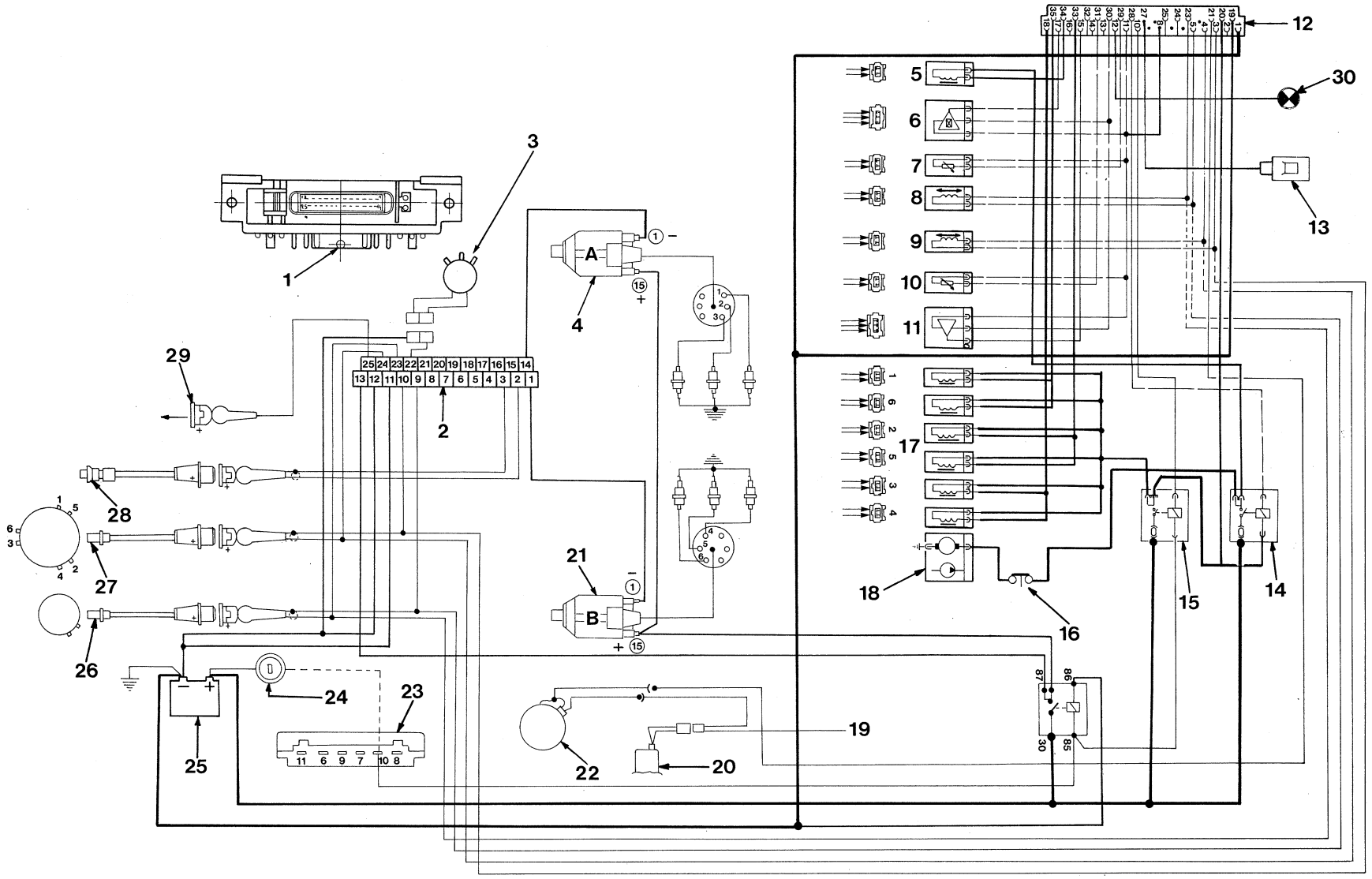
▼ 23



▼ 24



SCHEMA IMPIANTO ACCENSIONE ED INIEZIONE ELETTRONICA (Fig. 25)
ELECTRONIC IGNITION AND INJECTION WIRING DIAGRAM (Fig. 25)

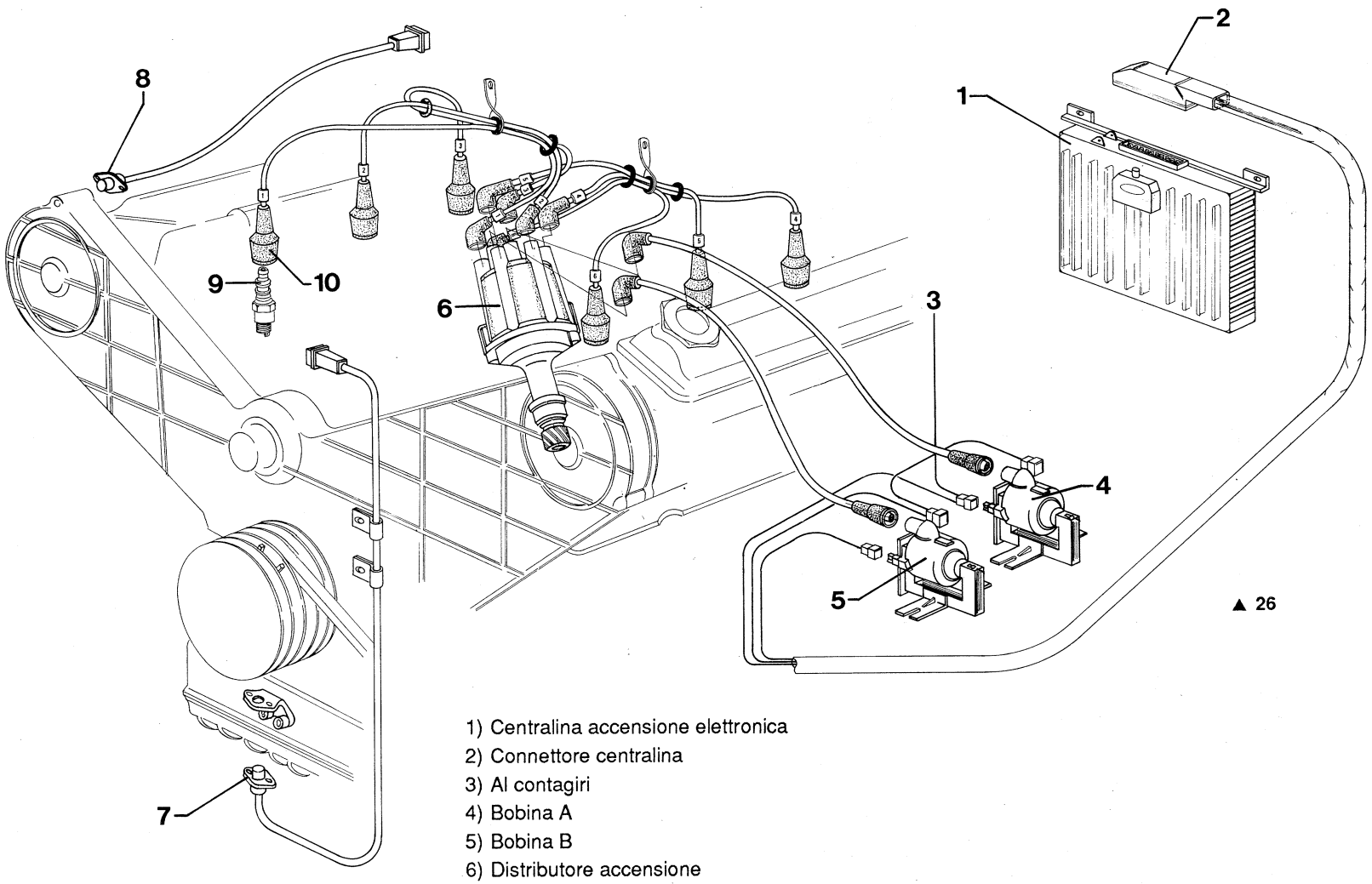


▲ 25

1) Centralina accensione elettronica
2) Connettore centralina accensione
3) Elettrovalvola SEM
4) Bobina A
5) Elettrovalvola V.A.E.
6) Potenziometro farfalla
7) Sensore temperatura acqua
8) Sensore albero a camme
9) Sensore albero motore
10) Sensore temperatura aria
11) Sensore pressione assoluta
12) Centralina iniezione elettronica (E.C.U.)
13) Connettore Test
14) Relé pompa carburante e V.A.E.
15) Relé elettroiniettori e E.C.U.
16) Disgiuntore d'urto
17) Iniettori
18) Pompa carburante
19) Dal comando condizionatore
20) Filtro freon
21) Bobina B
22) Compressore condizionatore
23) Centralina fusibili
24) Interruttore accensione
25) Batteria
26) Sensore albero a camme
27) Sensore motore
28) Sensore detonazione
29) Connettore Unitest
30) Spia luminosa (segnala il non funzionamento della sonda Lambda)

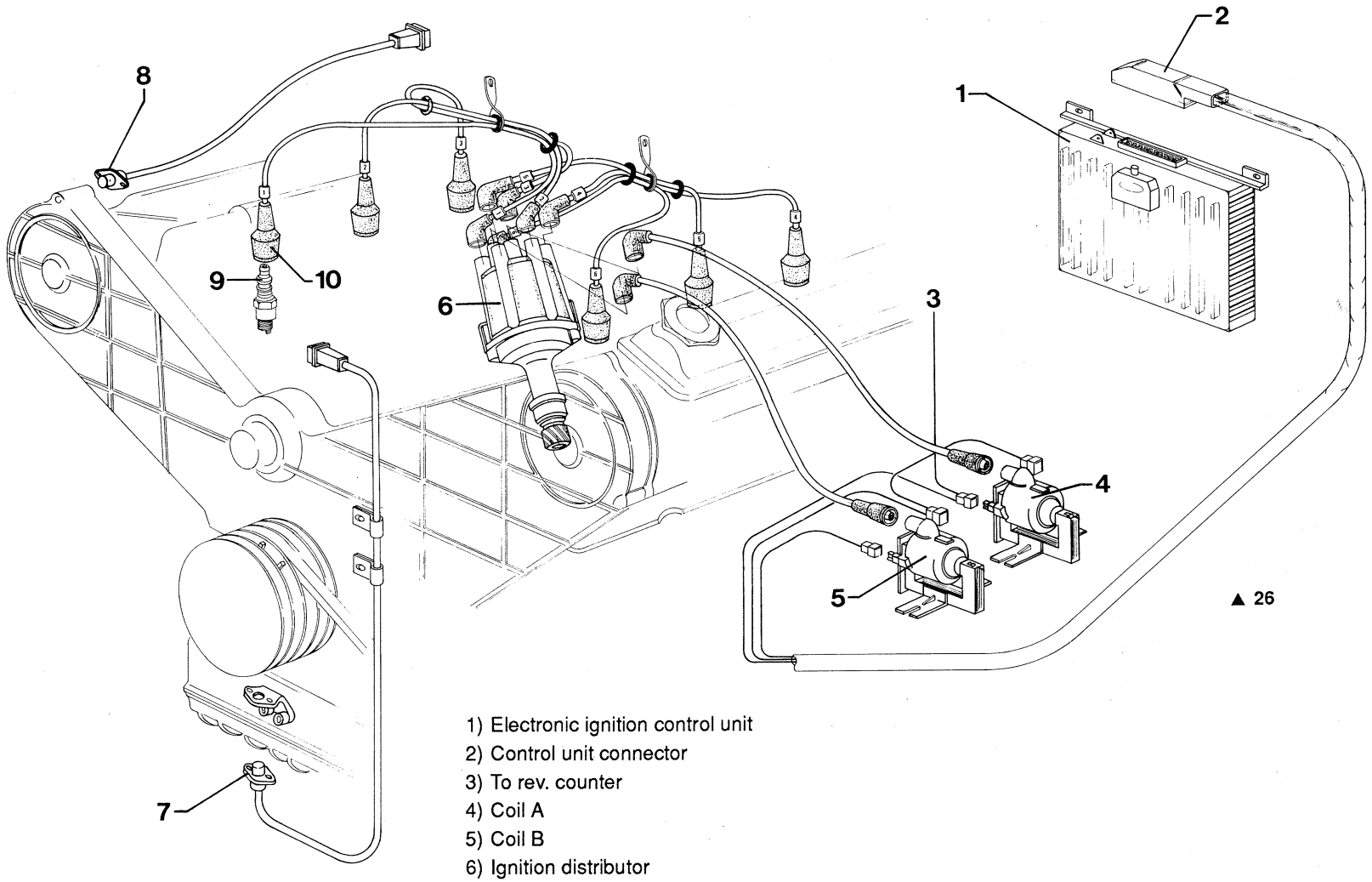
1) Electronic ignition control unit
2) Ignition control unit connector
3) Solenoid valve, SEM
4) Coil A
5) Solenoid valve, V.A.E.
6) Throttle potentiometer
7) Water temperature sensor
8) Camshaft sensor
9) Crankshaft sensor
10) Air temperature sensor
11) Absolute pressure sensor
12) Electronic injection control unit (E.C.U.)
13) Test connector
14) Fuel pump relay and V.A.E.
15) Electro-injectors and E.C.U. relay
16) Crash circuit breaker
17) Injectors
18) Fuel pump
19) From air conditioning control
20) Freon gas filter
21) Coil B
22) Air conditioning compressor
23) Fuse box
24) Ignition switch
25) Battery
26) Camshaft sensor
27) Crankshaft sensor
28) Knock sensor
29) Unitest connector
30) Warning lamp (indicates Lambda probe failure)

SCHEMA IMPIANTO ACCENSIONE ELETTRONICA (Fig. 26)



1) Centralina accensione elettronica
2) Connettore centralina
3) Al contagiri
4) Bobina A
5) Bobina B
6) Distributore accensione
7) Sensore albero motore
8) Sensore albero a camme
9) Candela
10) Cappuccio candele

ELECTRONIC IGNITION SYSTEM (Fig. 26)



1) Electronic ignition control unit
2) Control unit connector
3) To rev. counter
4) Coil A
5) Coil B
6) Ignition distributor
7) Crankshaft sensor
8) Camshaft sensor
9) Spark-plug
10) Spark-plug cap

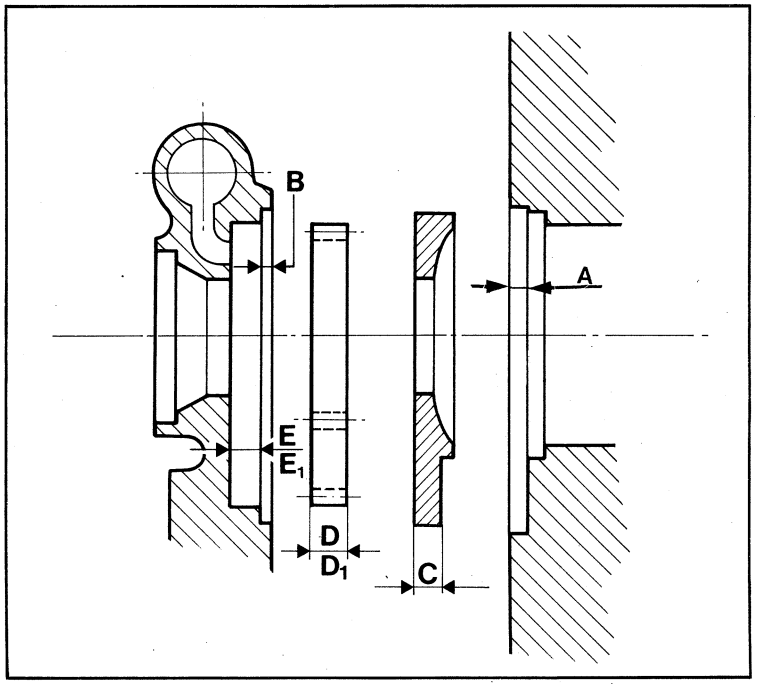
Lubrificazione motore

(vedi tabella lubrificanti a pag. 0-53)

Pressione nel circuito: funzionamento	2,5 ÷ 4 kg/cm² a motore caldo		
Pompa olio **(Fig. 28)**	a ingranaggi		
Quote pompa olio e alloggiamento **(Fig. 27)**			
- cavità nel basamento (A)	5,50	$^{+0,05}_{0}$	mm
- cavità nel corpo pompa (B)	2,00	$^{0}_{-0,10}$	mm
- spessore coperchio pompa (C)	7,40	$^{-0,01}_{-0,03}$	mm
- spessore ingranaggi 1a serie (D)	9,00	$^{-0,10}_{-0,13}$	mm
- spessore ingranaggi 2a serie (D_1)	11,00	$^{-0,10}_{-0,13}$	mm
- cavità alloggiamento ingranaggio 1a serie (E)	9,00	$^{+0,03}_{+0,05}$	mm
- cavità alloggiamento ingranaggio 2a serie (E_1)	11,00	$^{+0,03}_{+0,05}$	mm
Filtro olio	uno a rete sul pescante e uno a filtraggio totale tipi Easy Change sul basamento		
Valvola regolatrice pressione: tarata a	4 kg/cm²		
Lunghezza libera molla valvola	74,7 mm		
A lunghezza 60,5 mm, carico:	kg 15 ± 4%		

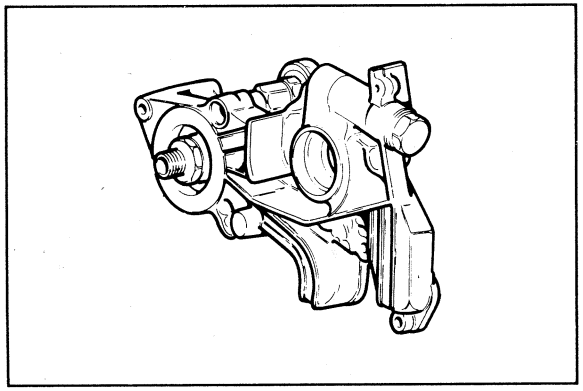
Raffreddamento

Circuito	pressurizzato a circolazione forzata con controllo termostatico
Serbatoio di espansione	separato
Ventilatori	N. 2 elettrici a comando termostatico - inserimento a 77 ÷ 82°C
Pressione nel circuito	0,9 bar
Termostato	inizio apertura: 70°C ± 2°C
Pompa acqua (Fig. 29)	comandata dalla cinghia distribuzione
– distanza girante/basamento **(Fig. 30)**	1 mm circa

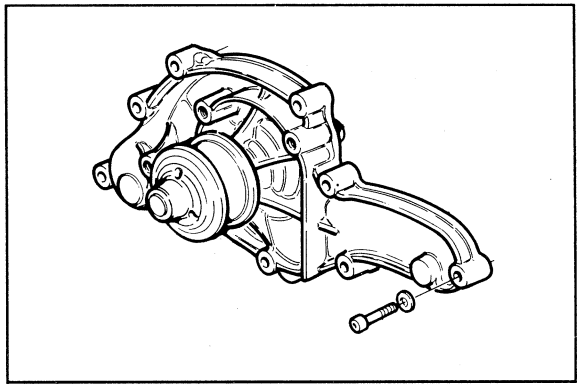


▲ 27

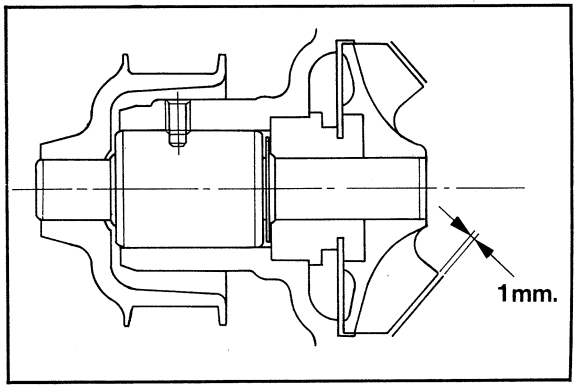
▼ 28



▼ 29



▼ 30



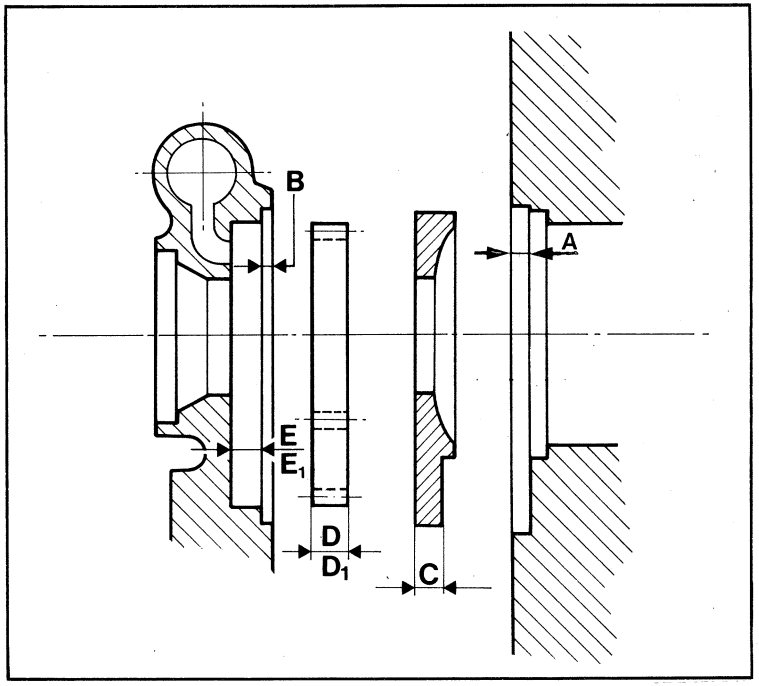
Engine lubrication

(see lubricants table, page 0-53)

Circuit pressure with warm engine	2,5 ÷ 4 kg/cm² a motore caldo	
Oil pump **(Fig. 28)**	gears	
Oil pump size and seat **(Fig. 27)**		
- engine block recess (A)	5,50 $^{+0,05}_{0}$	mm
- pump cover seat (B)	2,00 $^{0}_{-0,10}$	mm
- pump cover thickness (C)	7,40 $^{-0,01}_{-0,03}$	mm
- thickness of gears, 1st series (D)	9,00 $^{-0,10}_{-0,13}$	mm
- thickness of gears, 2nd series (D_1)	11,00 $^{-0,10}_{-0,13}$	mm
- seat recess of gear, 1st series (E)	9,00 $^{+0,03}_{+0,05}$	mm
- seat recess of gear, 2nd series (E_1)	11,00 $^{+0,03}_{+0,05}$	mm
Oil filter	one of mesh type on scoop and one full flow Easy Change type on engine block	
Pressure valve setting	4 kg/cm²	
Valve spring free length	74,7 mm	
Load with 60.5 lenght:	kg 15 ± 4%	

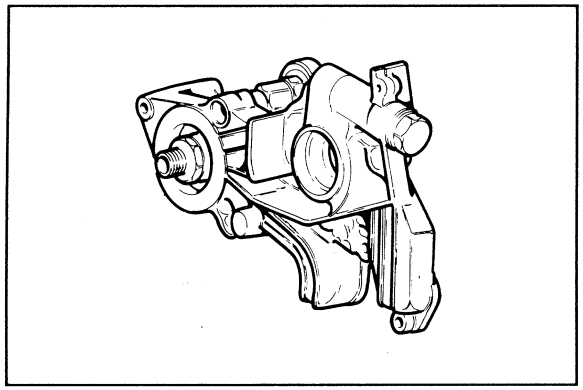
Cooling system

System	pressurised with forced circulation and thermostatic control
Overflow tank	separated
Fans	2, electric with thermostatic control - insertion at 77 ÷ 82°C
System pressure	0,9 bar
Thermostat	opens at: 70°C ± 2°C
Water pump (Fig. 29)	timing belt operated
– impeller/engine block gap **(Fig. 30)**	1 mm approx.

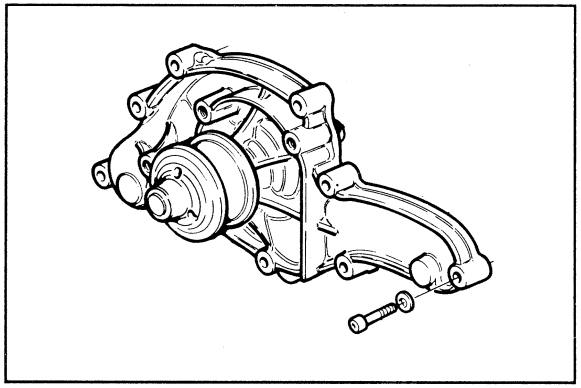


▲ 27

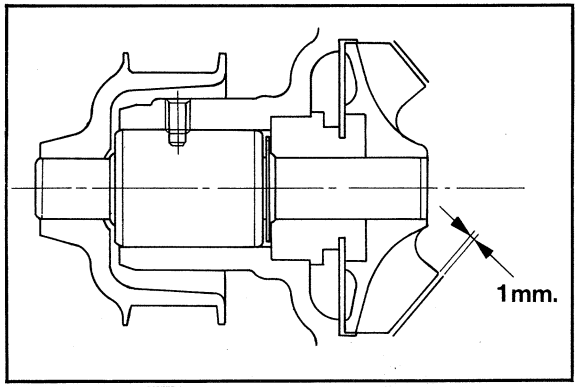
▼ 28



▼ 29



▼ 30



Alimentazione

Carburatore	Weber 36 DCNVH 16/100 a doppio corpo invertito, starter a comando manuale
- diffusore	29
- centratore	4,5
- getto principale	145
- vite freno aria max	190
- tubetto emulsionatore F	55
- getto minimo	52
- vite freno aria minimo	170
- getto pompa	40
- scarico pompa	50
- getto piena potenza	110
- valvola a spillo	250
- foro registro miscela minimo	130
- foro anticipo	125
- carico molla getto sovralimentatore	130 g
- galleggiante da	7,2 g
- livello galleggiante - senza guarnizione	42,5 mm
- regolazione valvola carburante con motore al minimo	0,16 ÷ 0,18 bar
- regolazione C.O. con motore caldo	1%
Filtro aria	a secco con elemento filtrante in carta
Filtro carburante	sulla tubazione serbatoio/pompa e nella presa dal serbatoio
Pompa alimentazione	elettrica
- tipo	WALBRO modello 7509
Serbatoio	in lamiera trattata
- capacità	80 litri (utilizzabili 75); serbatoio 1a serie capacità 61 litri
Sovralimentazione	
- turbocompressori	N2 IHI a gas di scarico, tipo RHB51 con valvola waste gate

Alimentazione

Iniezione elettronica	tipo Weber IAW "Speed Density"
Filtri carburante	nella presa dal serbatoio, nella tubazione serbatoio pompa e dopo la pompa
Pompa alimentazione	elettrica
- tipo	Weber PI 021/12

Fuel system

Carburetter	Draft down twin Weber 36 DCNVH 16/100 manual choke
- venturi	29
- aux. venturi	4.5
- main jet	145
- max air jet screw	190
- emulsion tube F	55
- pilot jet	52
- idle air jet screw	170
- pump jet	40
- pump drain	50
- main jet	110
- needle valve	250
- idle adjusting orifice	130
- advance orifice	125
- power valve spring	130 g
- float weight	7.2 g
- float level - without gasket	42.5 mm
- fuel valve adjustment with engine idling	0.16 ÷ 0.18 bar
- C.O. adjustment with warm engine	1%
Air cleaner	dry with paper cartridge
Fuel filter	on pump inlet and suction line from tank
Fuel pump	electric
- make and type	WALBRO model 7509
Fuel tank	in treated sheet metal
- capacity	80 litres (usable 75); 1st series tank, capacity 61 litres
Supercharging	
- turbochargers	2 IHI operated by exhaust gas, tipo RHB51 with waste gate valve

Fuel system

Electronic injection	Weber IAW "Speed Density"
Fuel filters	in the fuel tank pick-up, in the fuel pump lines and after the pump
Fuel pump	electric
- type	Weber PI 021/12

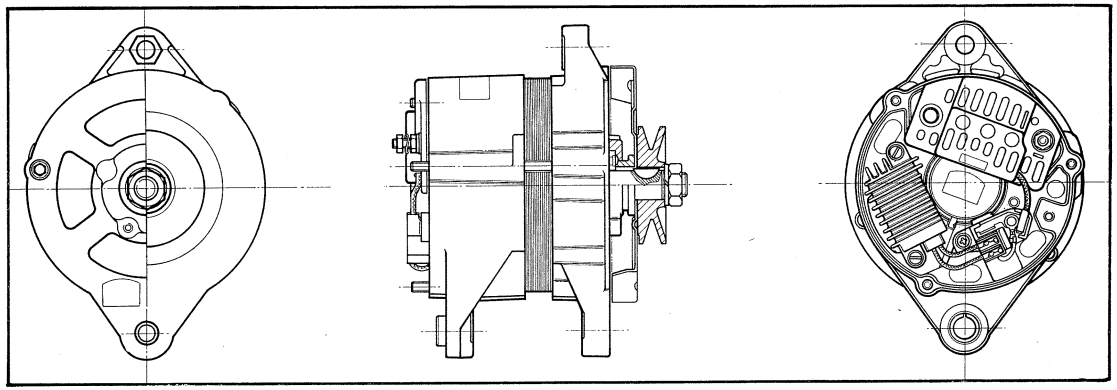
Impianto elettrico

Tipo	a 12V - negativo a massa
Sistema di carica	con alternatore e regolatore di tensione
Batteria	12V - 55 Ah

Alternatore

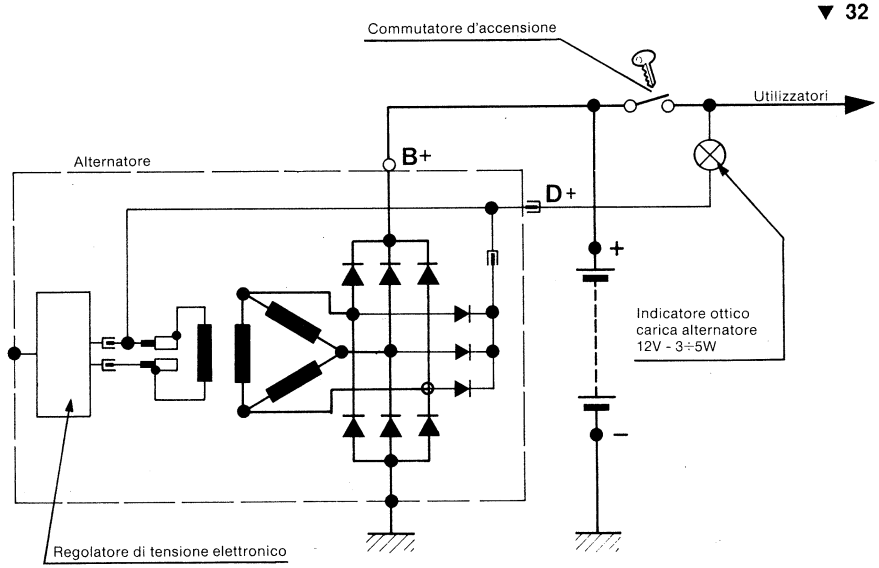
Dati caratteristici

- tensione nominale	14 V
- corrente nominale	65 A
- velocità massima continuativa	14.000 g/m
- velocità massima temporanea per 15'	15.000 g/m
- cuscinetto lato comando	6203-2Z
- cuscinetto lato collettore	6201-2Z/C3
- resistenza avvolgimento induttore (misurata tra gli anelli collettore)	2,7 ± 0,1 Ω a 25 °C
- regolatore di tensione elettronico	RTT 114A/RT119C
- senso di rotazione	orario



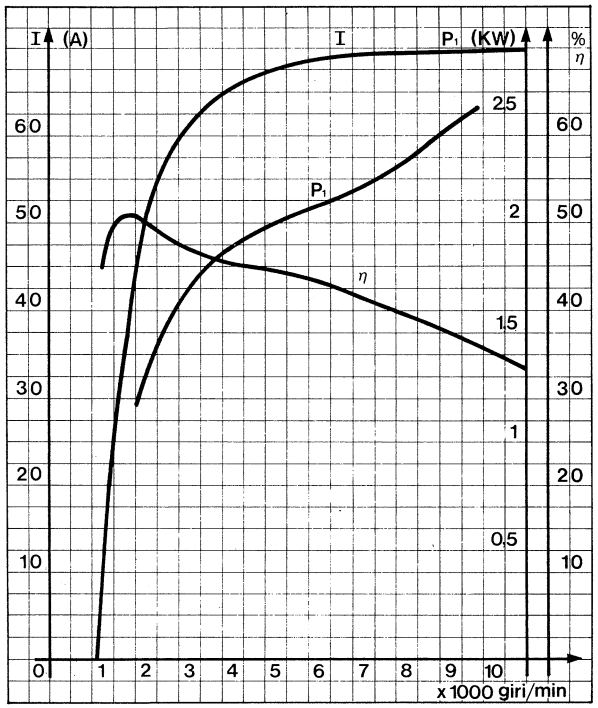
▲ 31

▼ 32

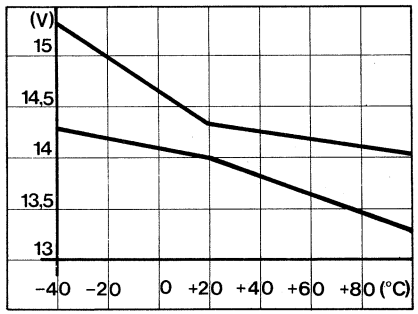


CURVE CARATTERISTICHE CON REGOLATORE DI TENSIONE ELETTRONICO RILEVATE DOPO STABILIZZAZIONE TERMICA A 25° C

Tensione di prova: 13V



CURVA CARATTERISTICA DI TENSIONE DEL REGOLATORE



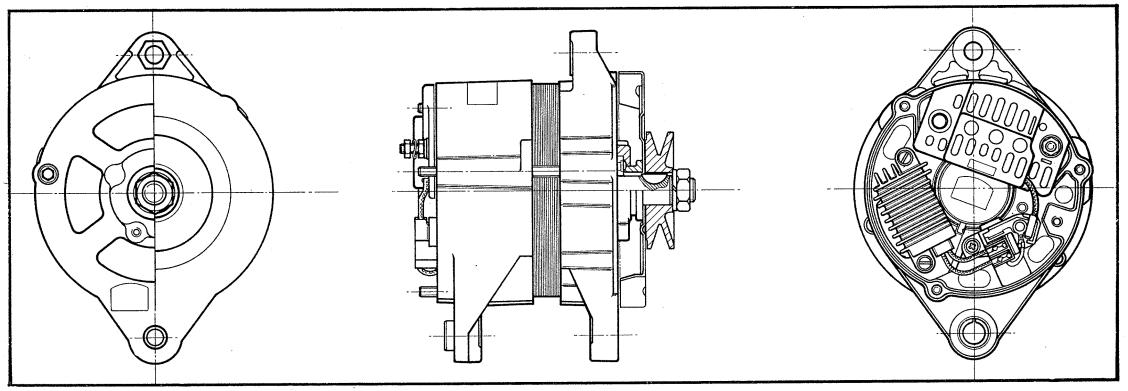
Electric system

Type	12V - negative ground
Charging system	alternator with voltage regulator
Battery	12V - 55 Ah

Alternator

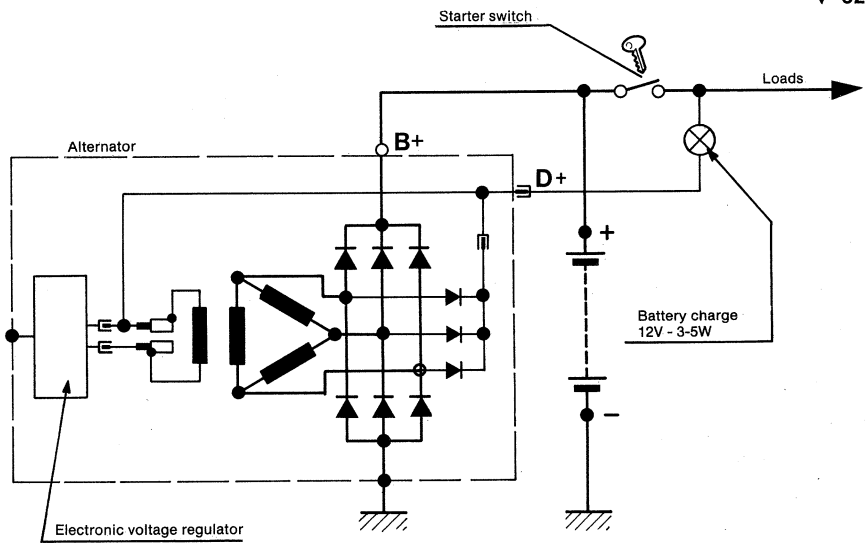
Features

- rated voltage	14 V
- rated current	65 A
- continuous max speed	14,000 rpm
- max speed up to 15 min.	15,000 rpm
- bearing, pulley side	6203-2Z
- bearing, commutator side	6201-2Z/C3
- field winding resistance (between slip rings)	2,7 ± 0,1 Ω a 25 °C
- electronic voltage regulator	RTT 114A/RT119C
- direction of rotation	clockwise



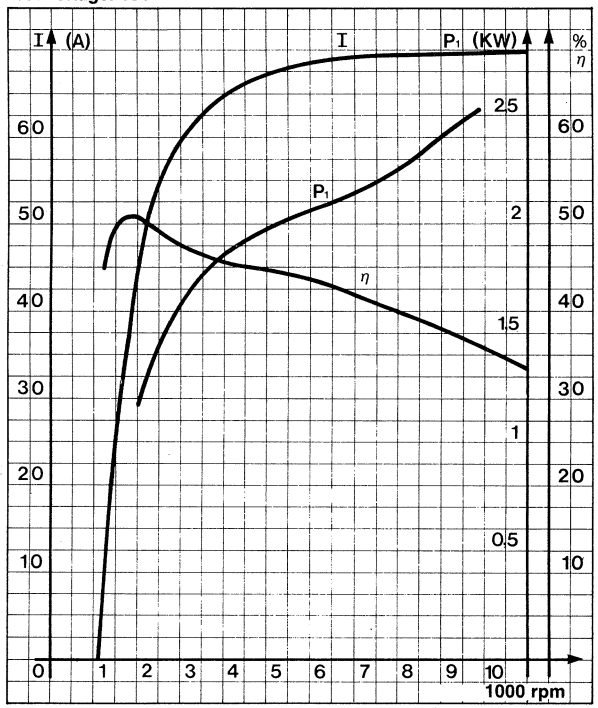
▲ 31

▼ 32

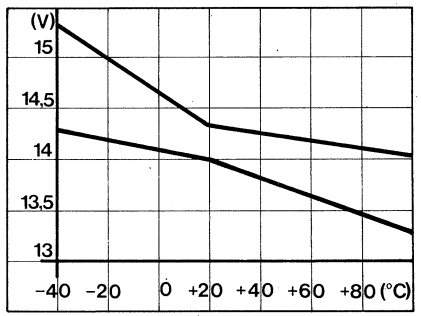


CHARACTERISTIC CURVE WITH ELECTRONIC VOLTAGE REGULATOR AND AFTER WARM-UP AT 25 °C

Test voltage: 13V



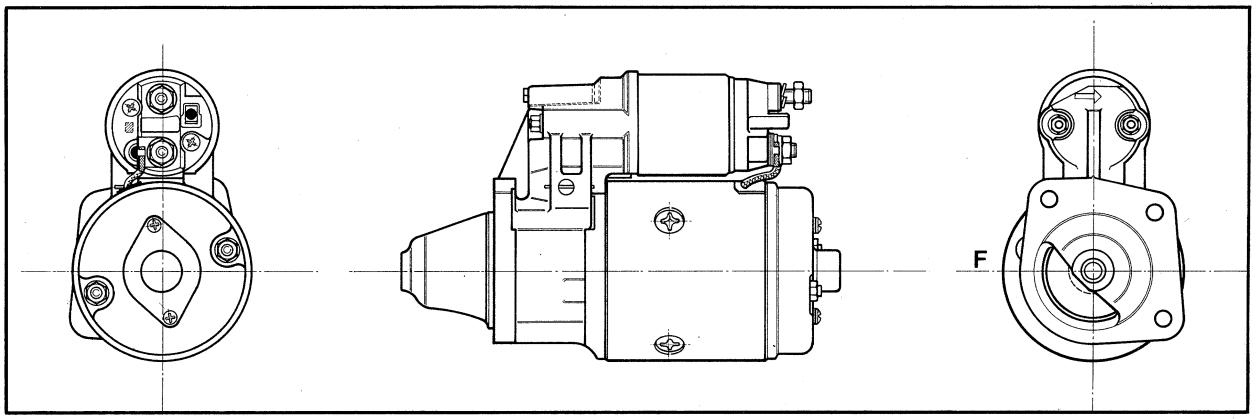
REGULATOR VOLTAGE CHARACTERISTIC CURVE



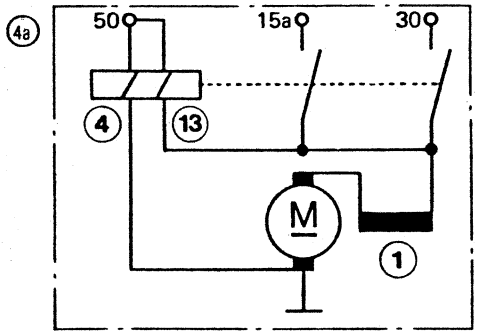
Motorino di avviamento

(Valori di prova rilevati a temperatura ambiente 20 °C)

Prova a vuoto:	
- tensione	11,2 V
- assorbimento	75 A
- velocità	6500 g/m
Prova a carico:	
- tensione	9,7 V
- assorbimento	225 A
- velocità	1800 g/m
- coppia	5,5 Nm
Prova in corto circuito:	
- tensione	6,6 V
- assorbimento	540 A
- coppia	16 Nm
Dispositivo di comando (Elettromagnete):	
- assorbimento max alla tensione nominale	≤ 58 A
- avvolgimento di tenuta assorbimento massimo alla tensione nominale	≤ 12 A
- tensione minima di attacco (1 mm)	≥ 7,8 V



▲ 33

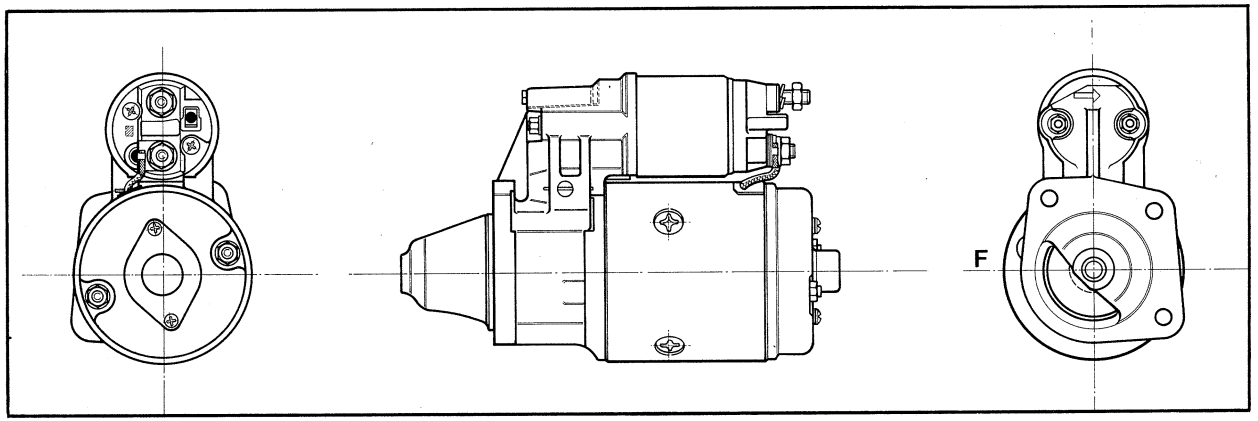


▲ 34

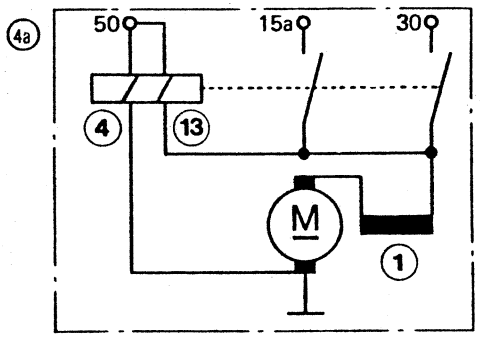
Starter

(Test values taken with environmental temperature of 20 °C)

No-load test:	
- voltage	11.2 V
- current	75 A
- speed	6500 rpm
Load test:	
- voltage	9.7 V
- current	225 A
- speed	1800 rpm
- torque	5.5 Nm
Short-circuit test:	
- voltage	6.6 V
- current	540 A
- torque	16 Nm
Control device (Solenoid):	
- max current at rated voltage	≤ 58 A
- holding coil max current at rated voltage	≤ 12 A
- min. cranking voltage (1 mm)	≥ 7.8 V



▲ 33



▲ 34

Frizione

Tipo	monodisco a secco con molla di pressione a diaframma
Diametro esterno disco condotto	215 mm

Cambio meccanico

Tipo	ZF S.5. 18/3 a 5 velocità + RM
Rapporti	1a = 3,42 2a = 2,08 (1,94 da vettura con targhetta ricambi N. 5290) 3a = 1,39 4a = 1,00 5a = 0,87 (0,79 da vettura con targhetta ricambi N. 5290) RM = 3,66

Cambio automatico a 4 marce

Tipo	ZF a 4 marce + RM
Rapporti	1a = 2,48 2a = 1,48 3a = 1,00 4a = 0,73 RM = 2,09
Rapporto al ponte	3,73 : 1

Cambio automatico a 3 marce

Tipo	ZF a 3 marce + RM
Rapporti	1a = 2,48 2a = 1,48 3a = 1,00 RM = 2,09
Rapporto al ponte	3,31 : 1

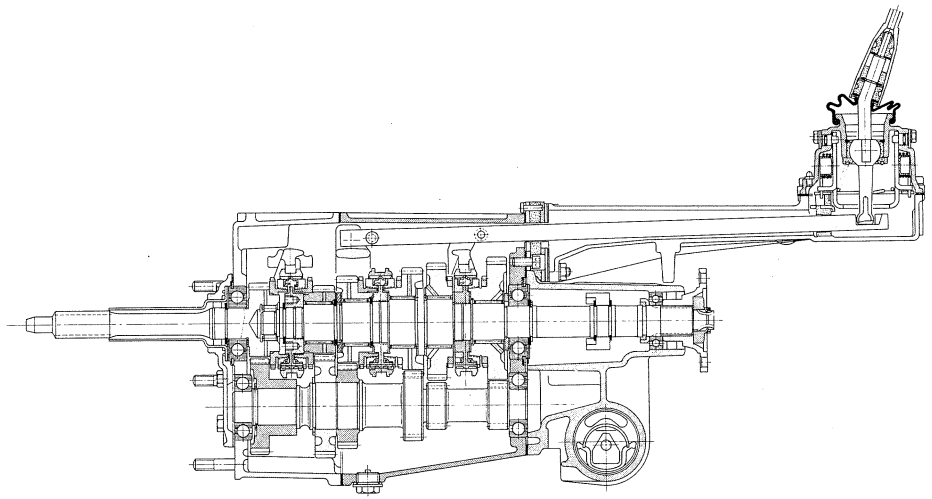
Differenziale	2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v
Tipo	Salisbury 12 HU	Sensitork	Salisbury 12 HU	Ranger	Ranger
Rapporto al ponte	3,73 : 1	3,73 : 1	3,31 : 1	3,31 : 1	3,73 : 1

Sterzo

Tipo	TWR con guida meccanica a cremagliera TWR servoassistito a cremagliera

Sospensioni

Anteriori	tipo Mac Pherson con barra stabilizzatrice e ammortizzatori telescopici a doppio effetto
Posteriori	a bracci indipendenti fissati ad una traversa ancorata alla scocca con elementi elastici; molle elicoidali ed ammortizzatori telescopici a doppio effetto



▲ 35

Clutch

Type	single dry plate with diaphragm spring
Driven plate outer dia.	215 mm

Manual transmission

Type	5 speed + REV ZF S.5. 18/3
Gear ratios	1st = 3,42 2nd = 2,08 (1,94 from car with spare parts plate No 5290) 3rd = 1,39 4th = 1,00 5th = 0,87 (0,79 from car with spare parts plate No 5290) REV = 3,66

4 speed automatic transmission

Type	4 speed + REV ZF
Gear ratios	1st = 2,48 2nd = 1,48 3rd = 1,00 4th = 0,73 REV = 2,09
Rear axle ratio	3,73 : 1

3 speed automatic transmission

Type	3 speed + REV ZF
Gear ratios	1st = 2,48 2nd = 1,48 3rd = 1,00 REV = 2,09
Rear axle ratio	3,31 : 1

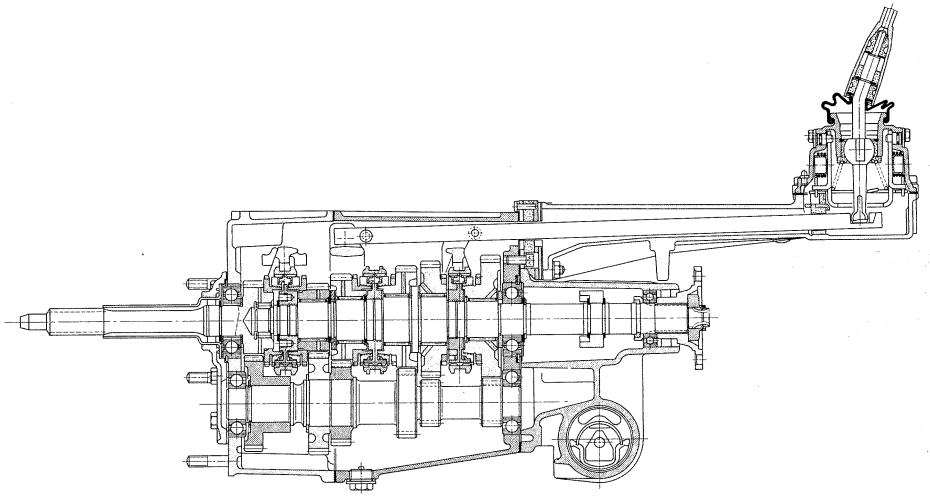
Differential	2000	2000 Si	2500	2800	2.24 v
Type	Salisbury 12 HU	Sensitork	Salisbury 12 HU	Ranger	Ranger
Rear axle ratio	3,73 : 1	3,73 : 1	3,31 : 1	3,31 : 1	3,73 : 1

Steering

Type	TWR, mechanical, rack and pinion TWR power-assisted rack-and-pinion

Suspensions

Front	Mac Pherson, anti-roll bar and telescopic double-acting shock absorbers
Rear	independent arms fixed to a crosspiece anchored to the body by means of elastic mounts; coil springs and telescopic double-acting shock absorbers



▲ 35

Freni		di servizio	di stazionamento e di soccorso
Prime versioni		idraulico, a doppio circuito con servofreno, a disco sulle quattro ruote e comando a pedale	meccanico, a tamburo con ceppi sulle ruote posteriori e comandati da leva centrale posta sul tunnel
anteriori:			
diametro	mm	283	
spessore	mm	12,5	
spessore minimo ammissibile dopo rettifica	mm	11,4	
posteriori:			
diametro	mm	272	160
spessore	mm	10	
spessore minimo ammissibile dopo rettifica	mm	9	
Successive versioni		idraulico, a doppio circuito con servofreno, a disco sulle quattro ruote con gli anteriori autoventilati e pinze flottanti; comando a pedale	meccanico, a tamburo con ceppi sulle ruote posteriori e comandati da leva centrale posta sul tunnel
anteriori:			
diametro	mm	284	
spessore	mm	22	
spessore minimo ammissibile dopo rettifica	mm	20,5	
posteriori:			
diametro	mm	272	160
spessore	mm	10	
spessore minimo ammissibile dopo rettifica	mm	9	
Pompa di comando			
Tipo:		ATE tandem, con indicatore minimo livello	

Ruote	2000 Biturbo	222-425 Spyder-420 Coupé Si	222/89 422 430	422- Karif 430 2a s. Spyder/89 2.24 v	228
Cerchi in lega leggera	5" 1/2 Jx14"	6" 1/2 Jx14"	6" 1/2 Jx15"	7" Jx15" ET35	7" Jx15" ET0

Pneumatici	anteriori	pressione kg/cm²	posteriori	pressione kg/cm²
2000 Biturbo	195/60 VR 14	2,0-2,2	195/60 VR 14	2,0-2,2
222	205/55 VR 14	1,9-2-2,2	205/55 VR 14	1,8-2-2,2
222/89	195/55 VR 15	2,1-2,3	195/55 VR 15	2,2-2,4-2,5
222 E	205/50 VR 15	2,1-2,3	205/50 VR 15	2,2-2,4-2,5
422 1a serie	205/55 VR 15	2,2-2,3	205/55 VR 15	2,2-2,5
422 2a serie	205/55 VR 15	2,2-2,4	205/55 VR 15	2,3-2,5
Spyder	205/55 VR 14	1,8-2	205/55 VR 14	1,8-2
Spyder/89	205/50 VR 15	1,8-2	225/50 VR 15	1,8-2
Coupé Si	205/55 VR 14	1,9	205/55 VR 14	1,8
420 Si	205/60 VR 14	2	205/60 VR 14	2
425	205/60 VR 14	2,3	205/60 VR 14	2,1
228	205/55 VR 15	2,2-2,3	225/55 VR 15	2,2-2,4
430 1a serie	205/55 VR 15	2,2-2,3	205/55 VR 15	2,2-2,3
430 2a serie	205/55 VR 15	2,2-2,4	205/55 VR 15	2,3-2,5
Karif	205/50 VR 15	2,2-2,5	225/50 VR 15	2,6-2,7
2.24 v	205/50 VR 15	2-2,2-2,3	205/50 VR 15	2,2-2,4-2,6

N.B. I valori delle pressioni indicati sono relativi rispettivamente alle seguenti condizioni d'uso: cittadino, autostradale ed a pieno carico.

Si consiglia di abbassare i valori indicati di 0,2 kg/cm² nell'uso con pioggia intensa, neve o ghiaccio.

Brake system		service brakes	parking brake
1st versions		hydraulic, double circuit, power assisted, disc brakes on the four wheels, pedal	mechanical, 2 drums on rear wheels, lever
front:			
diameter	mm	283	
thickness	mm	12,5	
min. allowed thickness after grinding	mm	11,4	
rear:			
diameter	mm	272	160
thickness	mm	10	
min. allowed thickness after grinding	mm	9	
Last versions		hydraulic, double circuit, power assisted, disc brakes on the four wheels (front disc self-ventilated & floating calipers), pedal	mechanical, 2 drums on rear wheels, lever
front:			
diameter	mm	284	
thickness	mm	22	
min. allowed thickness after grinding	mm	20,5	
rear:			
diameter	mm	272	160
thickness	mm	10	
min. allowed thickness after grinding	mm	9	
Master cylinder			
Type:		ATE tandem, with fluid level tell-tale	

Wheels	2000 Biturbo	222-425 Spyder-420 Coupé Si	222/89 422 430	422- Karif 430 2a s. Spyder/89 2.24 v	228
Light alloy rims	5" 1/2 Jx14"	6" 1/2 Jx14"	6" 1/2 Jx15"	7" Jx15" ET35	7" Jx15" ET0

Tires	front	inflation kg/cm²	rear	inflation kg/cm²
2000 Biturbo	195/60 VR 14	2,0-2,2	195/60 VR 14	2,0-2,2
222	205/55 VR 14	1,9-2-2,2	205/55 VR 14	1,8-2-2,2
222/89	195/55 VR 15	2,1-2,3	195/55 VR 15	2,2-2,4-2,5
222 E	205/50 VR 15	2,1-2,3	205/50 VR 15	2,2-2,4-2,5
422 1st series	205/55 VR 15	2,2-2,3	205/55 VR 15	2,2-2,5
422 2nd series	205/55 VR 15	2,2-2,4	205/55 VR 15	2,3-2,5
Spyder	205/55 VR 14	1,8-2	205/55 VR 14	1,8-2
Spyder/89	205/50 VR 15	1,8-2	225/50 VR 15	1,8-2
Coupé Si	205/55 VR 14	1,9	205/55 VR 14	1,8
420 Si	205/60 VR 14	2	205/60 VR 14	2
425	205/60 VR 14	2,3	205/60 VR 14	2,1
228	205/55 VR 15	2,2-2,3	225/55 VR 15	2,2-2,4
430 1st series	205/55 VR 15	2,2-2,3	205/55 VR 15	2,2-2,3
430 2nd series	205/55 VR 15	2,2-2,4	205/55 VR 15	2,3-2,5
Karif	205/50 VR 15	2,2-2,5	225/50 VR 15	2,6-2,7
2.24 v	205/50 VR 15	2-2,2-2,3	205/50 VR 15	2,2-2,4-2,6

NOTE. The pressure values indicated relate to the following driving conditions, in order: city, roadway and full load.
You are advised to reduct the values indicated by 0.2 kg/cm² for driving in heavy rain, snow or on ice.

DISPOSITIVI DI FRENATURA

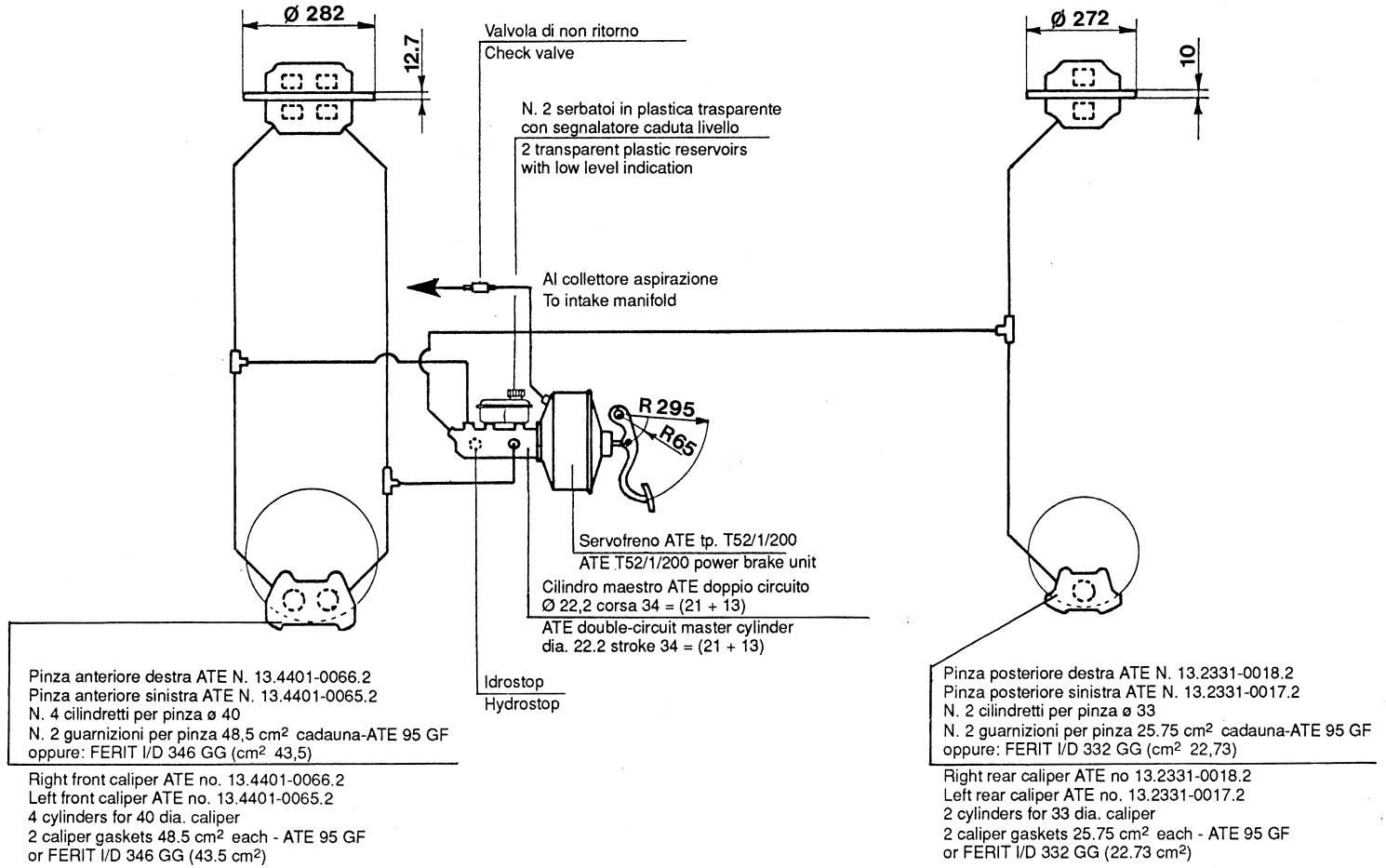
Freno di servizio: a disco con comando a pedale; a due circuiti idraulici indipendenti.
Freno di soccorso: conglobato nel freno di servizio.
Freno di stazionamento: a tamburo con comando a mano e trasmissione meccanica agente sulle ruote posterori.

BRAKING DEVICES

Service brake: pedal-controlled disc type, two independent hydraulic circuits.
Emergency brake: incorporated into service brake.
Parking brake: hand-controlled drum type with mechanical power, acting on rear wheels.

FRENO DI SERVIZIO E DI SOCCORSO – SERVICE-EMERGENCY BRAKE

(Dis. N. 331 BS 95388)



▲ 36

DISPOSITIVI DI FRENATURA

Freno di servizio: a disco anteriori ventilati, posteriori non ventilati, con comando a pedale; a due circuiti idraulici indipendenti.

Freno di soccorso: conglobato nel freno di servizio.

Freno di stazionamento: a tamburo con comando a mano e trasmissione meccanica agente sulle ruote posteriori.

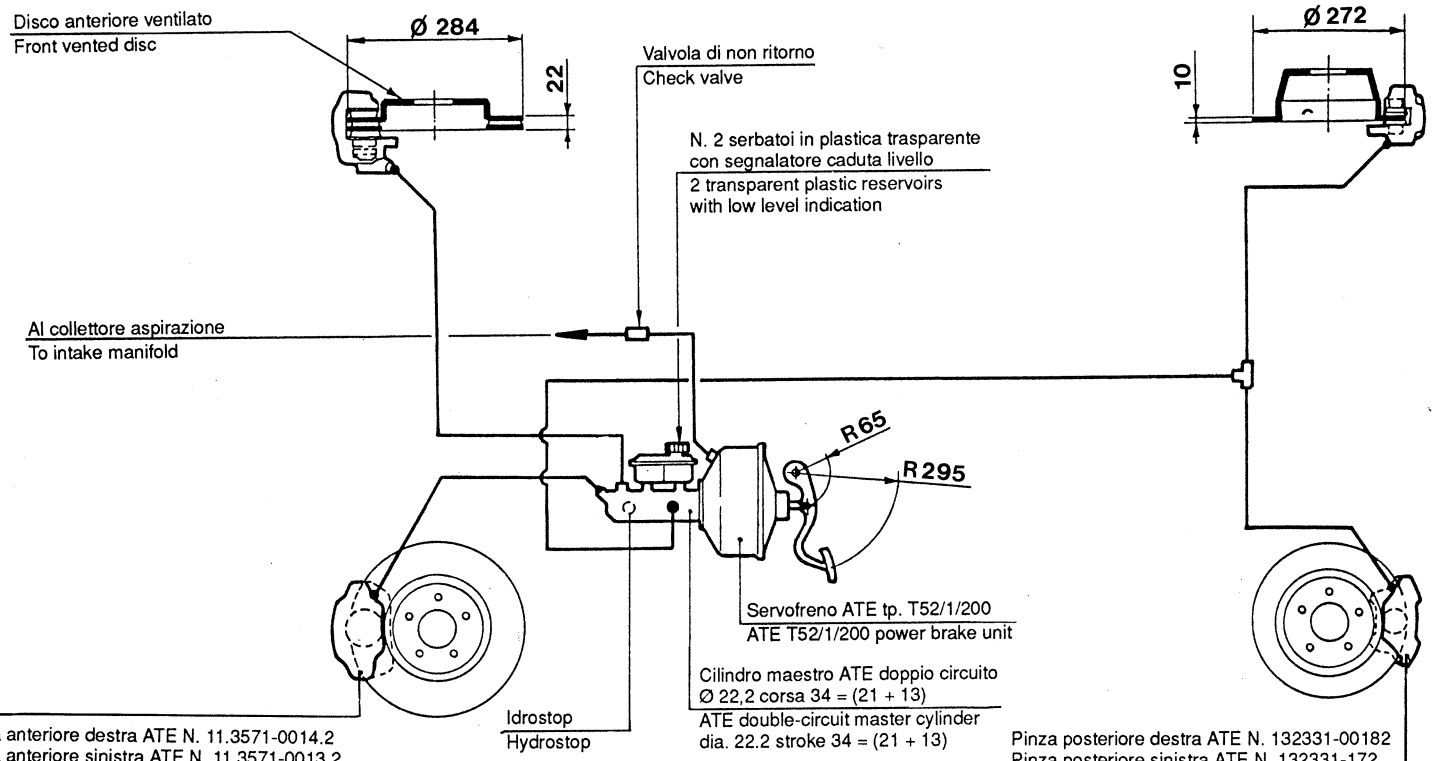
BRAKING DEVICES

Service brake: pedal-controlled disc, vented front, unvented rear; two independent hydraulic circuits.

Emergency brake: incorporated into service brake.

Parking brake: hand-controlled drum type with mechanical power, acting on the rear wheels.

FRENO DI SERVIZIO E DI SOCCORSO – SERVICE-EMERGENCY BRAKE



▲ 37

Dimensioni e pesi		2000 Biturbo	222	222/89 222 E	422	Spyder	Spyder E	Coupé Si	420 Si	425	228 1a s. 228 2a s.	430 1a s. 430 2a s.	KARIF	2.24 v
Passo	mm	2514	2514	2514	2600	2400	2400	2514	2600	2600	2600	2600	2400	2514
Carreggiata anteriore	mm	1420	1422	1458	1442	1420	1458	1422	1442	1422	1540	1442	1455	1458
Carreggiata posteriore	mm	1431	1450	1454	1453	1431	1454	1450	1453	1450	1550	1453	1460	1454
Lunghezza	mm	4153	4153	4153	4400	4043	4043	4153	4400	4400	4460	4400	4043	4190
Larghezza	mm	1714	1714	1714	1730	1714	1714	1714	1730	1730	1865	1730	1714	1714
Altezza a vuoto	mm	1305	1255	1255	1310	1360	1360	1255	1360	1360	1330	1310	1285	1305
Peso in ordine di marcia (a secco)	kg	1086	1250	1250	1275	1280	1295	1255	1275	1275	1330	1298	1281	1248
Peso massimo consentito:														
- anteriore	kg	–	807	807	807	800	800	807	807	807	885	845	820	845
- posteriore	kg	–	843	843	924	715	730	843	924	924	915	930	700	930
- totale	kg	1731	1650	1650	1731	1515	1530	1650	1731	1731	1800	1775	1520	1775
Capacità serbatoio (circa)	l.	75	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Diametro di sterzata	m	11,10	11,70	10,67	10,67	11,10	10,67	11,70	11,70	11,70	11,70 10,67	11,70 10,67	10,67	10,67
Velocità a 1000 g/m in 5a	km/h	–	35,84	41,65	37,67	35,84	42,45	35,84	37,67	42,45	42,45	42,45	42,45	36,96
Velocità a 1000 g/m in D (cambio automatico)														
- 3 marce	km/h	–	–	–	–	31,90	–	–	–	33,53	–	–	–	–
- 4 marce	km/h	–	–	39,99	–	–	4077	–	–	–	40,77	40,77	–	–

Sizes and weights		2000 Biturbo	222	222/89 222 E	422	Spyder	Spyder E	Coupé Si	420 Si	425	228 1st s. 228 2nd s.	430 1st s. 430 2nd s.	KARIF	2.24 v
Wheelbase	mm	2514	2514	2514	2600	2400	2400	2514	2600	2600	2600	2600	2400	2514
Front track	mm	1420	1422	1458	1442	1420	1458	1422	1442	1422	1540	1442	1455	1458
Rear track	mm	1431	1450	1454	1453	1431	1454	1450	1453	1450	1550	1453	1460	1454
Overall lenght	mm	4153	4153	4153	4400	4043	4043	4153	4400	4400	4460	4400	4043	4190
Overall widht	mm	1714	1714	1714	1730	1714	1714	1714	1730	1730	1865	1730	1714	1714
Height unloaded	mm	1305	1255	1255	1310	1360	1360	1255	1360	1360	1330	1310	1285	1305
Dry weight	kg	1086	1250	1250	1275	1280	1295	1255	1275	1275	1330	1298	1281	1248
Maximum allowable weight:														
- front	kg	–	807	807	807	800	800	807	807	807	885	845	820	845
- rear	kg	–	843	843	924	715	730	843	924	924	915	930	700	930
- total	kg	1731	1650	1650	1731	1515	1530	1650	1731	1731	1800	1775	1520	1775
Fuel tank capacity (approx.)	l.	75	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Turning circle	m	11,10	11,70	10,67	10,67	11,10	10,67	11,70	11,70	11,70	11,70 10,67	11,70 10,67	10,67	10,67
Speed at 1000 rpm in 5th	km/h	–	35,84	41,65	37,67	35,84	42,45	35,84	37,67	42,45	42,45	42,45	42,45	36,96
Speed at 1000 rpm in Drive (automatic transmission)														
- 3-speed	km/h	–	–	–	–	31,90	–	–	–	33,53	–	–	–	–
- 4-speed	km/h	–	–	39,99	–	–	4077	–	–	–	40,77	40,77	–	–

ASSETTO E GEOMETRIA ANTERIORE

2000 Biturbo

Convergenza	D	=	0 ÷ 2 mm (convergenti)
Campanatura	ε	=	1° (positivo)
Incidenza (non regolabile)	α	=	11° 18' 35"
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	γ	=	7° 17' 25"

222

Convergenza	D	=	1,5 ÷ 3,5 mm (divergenti)
Campanatura	ε	=	1° (positivo)
Incidenza (non regolabile)	α	=	11° 18'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	γ	=	7° 17'

SPYDER i

Convergenza	D	=	0 ÷ 2 mm (divergenti)
Campanatura	ε	=	1° ÷ 1° 30' (positivo)
Incidenza (non regolabile)	α	=	11° 18'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	γ	=	7° 17'

COUPE' Si

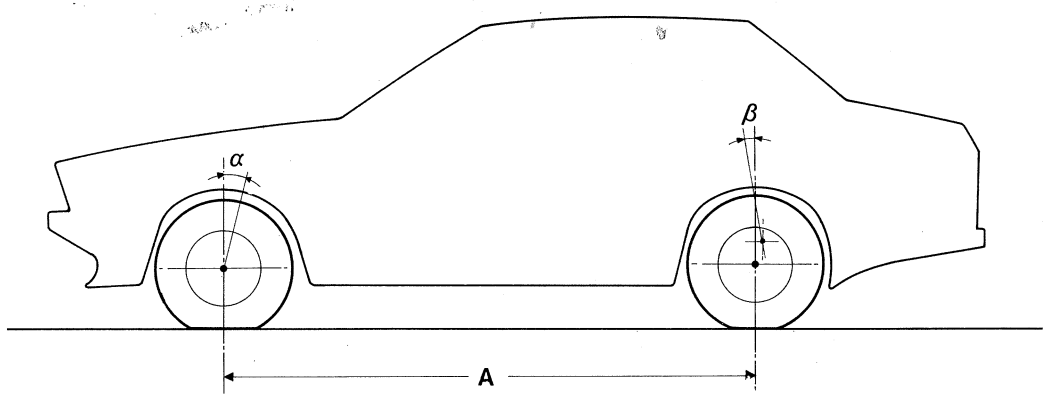
Convergenza	D	=	1,5 ÷ 3,5 mm (divergenti)
Campanatura	ε	=	1° (positivo)
Incidenza (non regolabile)	α	=	11° 18'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	γ	=	7° 17'

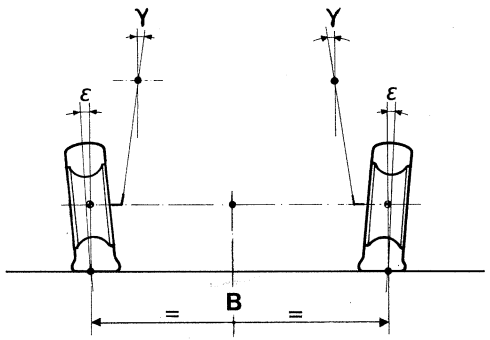
420 Si

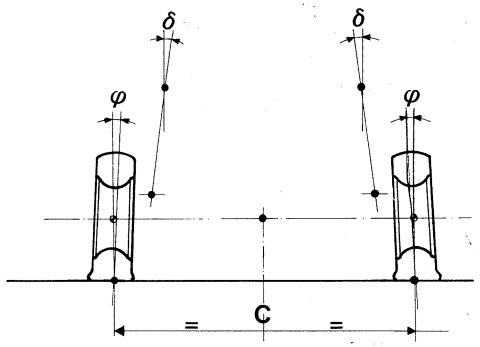
Convergenza	D	=	0 ÷ 2 mm (divergenti)
Campanatura	ε	=	1° ÷ 1° 30' (positivo)
Incidenza (non regolabile)	α	=	8° 1'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	γ	=	7° 17' 25"

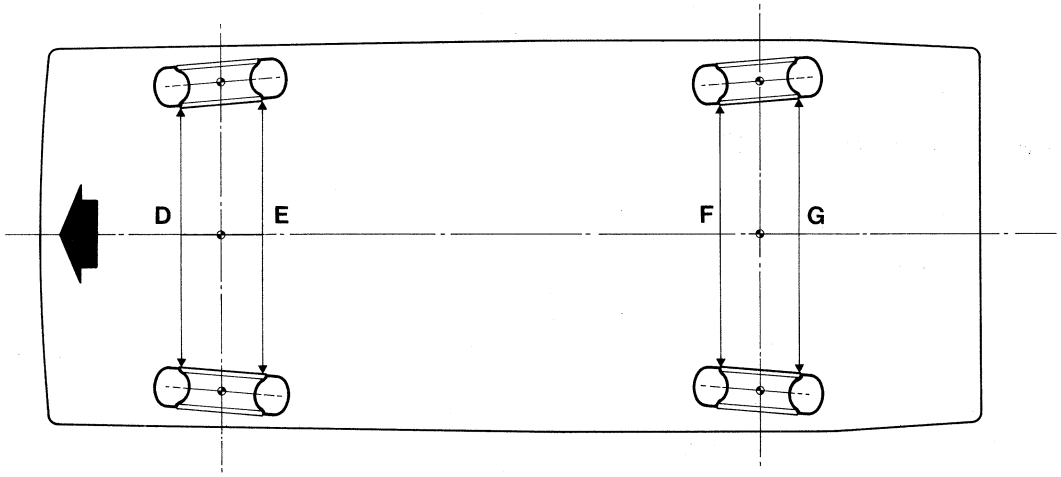
425

Convergenza	D	=	0 ÷ 2 mm (divergenti)
Campanatura	ε	=	1° ÷ 1° 30' (positivo)
Incidenza (non regolabile)	α	=	11° 18'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	γ	=	7° 17' 25"









FRONT-END ALIGNMENT

2000 Biturbo

Toe-in	D = 0 ÷ 2 mm (convergent)
Camber	ε = 1° (positive)
Incidence (not adjustable)	α = 11° 18' 35"
King pin angle (not adjustable)	γ = 7° 17' 25"

222

Toe-in	D = 1,5 ÷ 3,5 mm (divergent)
Camber	ε = 1° (positive)
Incidence (not adjustable)	α = 11° 18'
King pin angle (not adjustable)	γ = 7° 17'

SPYDER i

Toe-in	D = 0 ÷ 2 mm (divergent)
Camber	ε = 1° ÷ 1° 30' (positive)
Incidence (not adjustable)	α = 11° 18'
King pin angle (not adjustable)	γ = 7° 17'

COUPE' Si

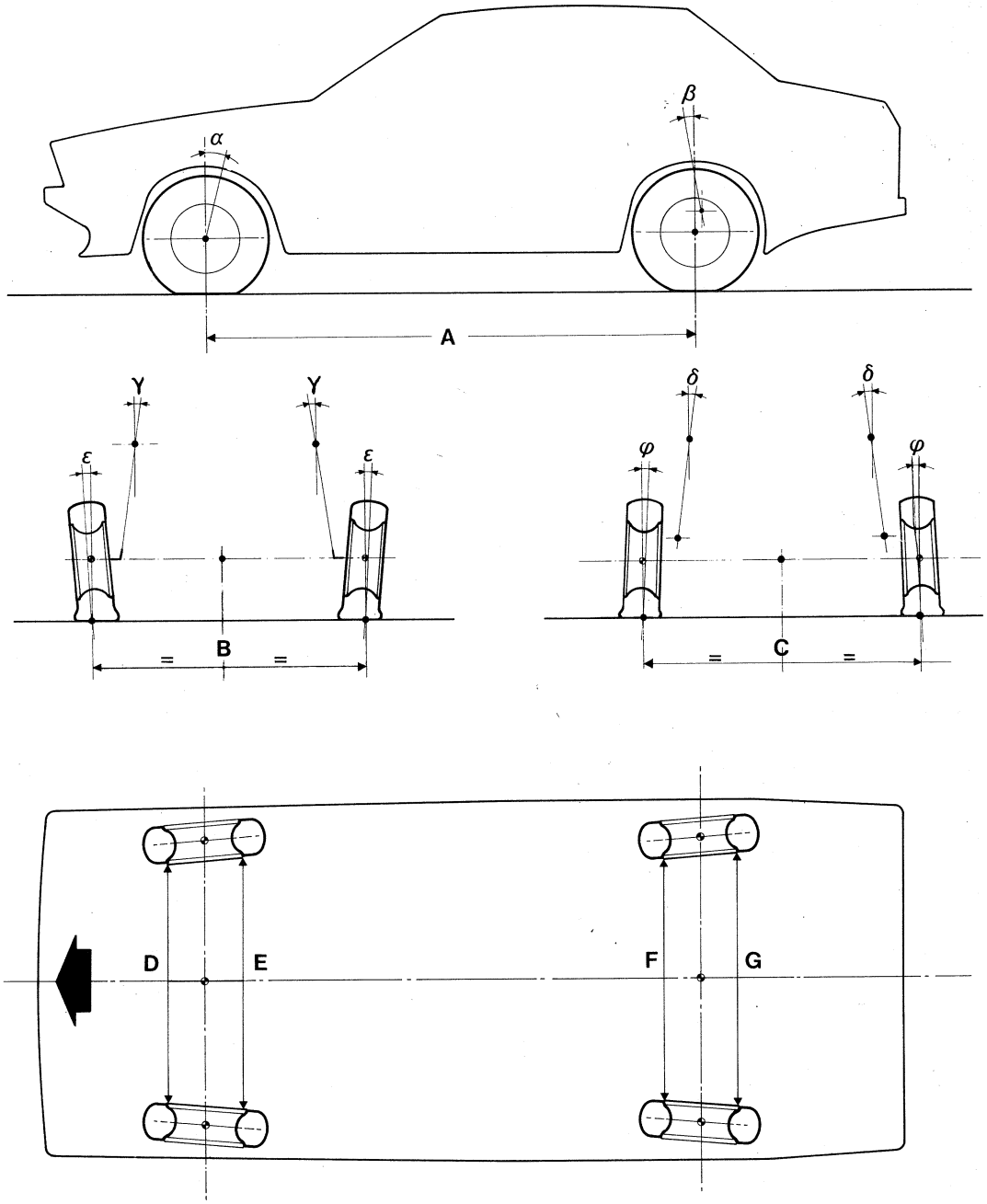
Toe-in	D = 1,5 ÷ 3,5 mm (divergent)
Camber	ε = 1° (positive)
Incidence (not adjustable)	α = 11° 18'
King pin angle (not adjustable)	γ = 7° 17'

420 Si

Toe-in	D = 0 ÷ 2 mm (divergent)
Camber	ε = 1° ÷ 1° 30' (positive)
Incidence (not adjustable)	α = 8° 1'
King pin angle (not adjustable)	γ = 7° 17' 25"

425

Toe-in	D = 0 ÷ 2 mm (divergent)
Camber	ε = 1° ÷ 1° 30' (positive)
Incidence (not adjustable)	α = 11° 18'
King pin angle (not adjustable)	γ = 7° 17' 25"



ASSETTO E GEOMETRIA POSTERIORE

2000 Biturbo

Convergenza — F = 3 ÷ 5 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile) — φ = 0° ÷ 0° 15' (negativi)

222

Convergenza — F = 4 ÷ 7 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile) — φ = 0°

SPYDER i

Convergenza — F = 3 ÷ 5 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile) — φ = 0° ÷ 45' (negativi)

COUPE' Si

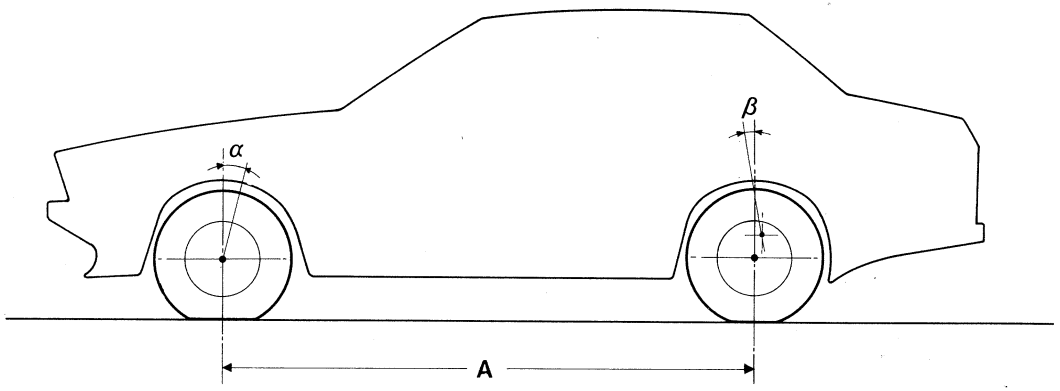
Convergenza — F = 4 ÷ 7 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile) — φ = 0° ÷ 45' (negativi)

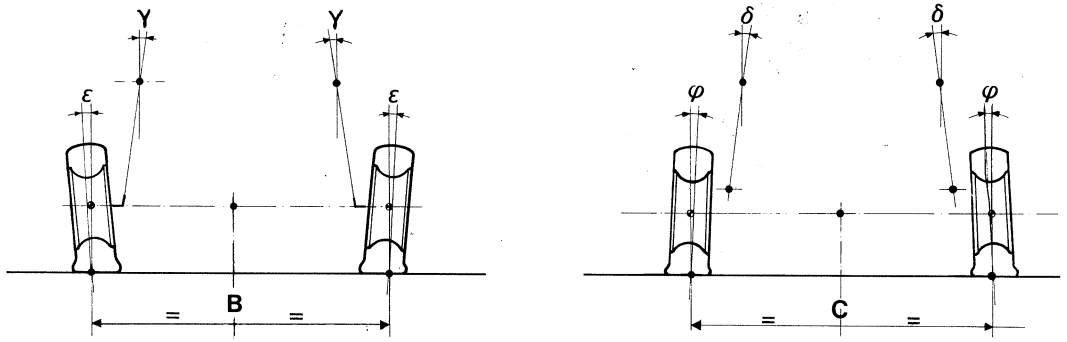
420 Si

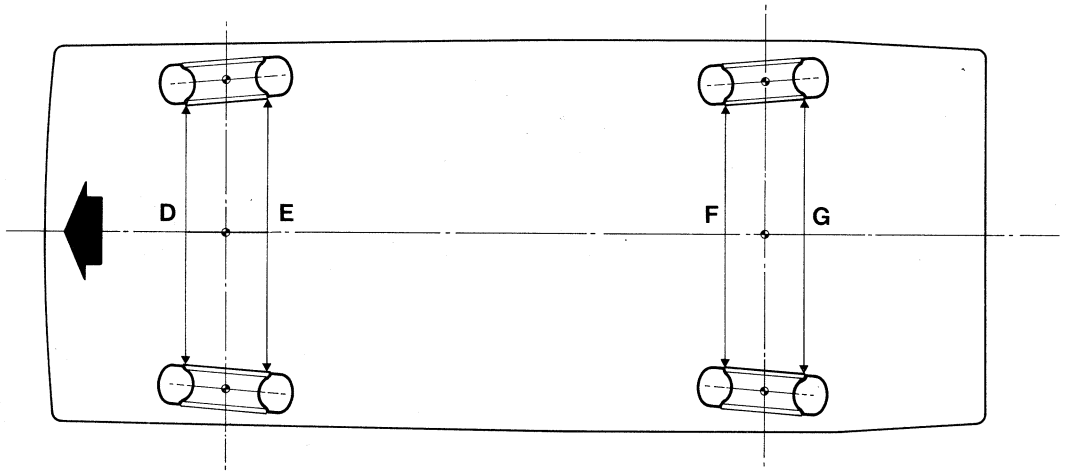
Convergenza — F = 3 ÷ 6 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile) — φ = 0° ÷ 45' (negativi)

425

Convergenza — F = 3 ÷ 6 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile) — φ = 0° ÷ 45' (negativi)







REAR-END ALIGNMENT

2000 Biturbo

Toe-in — F = 3 ÷ 5 mm (convergent)
Camber (not adjustable) — φ = 0° ÷ 0° 15' (negative)

222

Toe-in — F = 4 ÷ 7 mm (convergent)
Camber (not adjustable) — φ = 0°

SPYDER i

Toe-in — F = 3 ÷ 5 mm (convergent)
Camber (not adjustable) — φ = 0° ÷ 45' (negative)

COUPE' Si

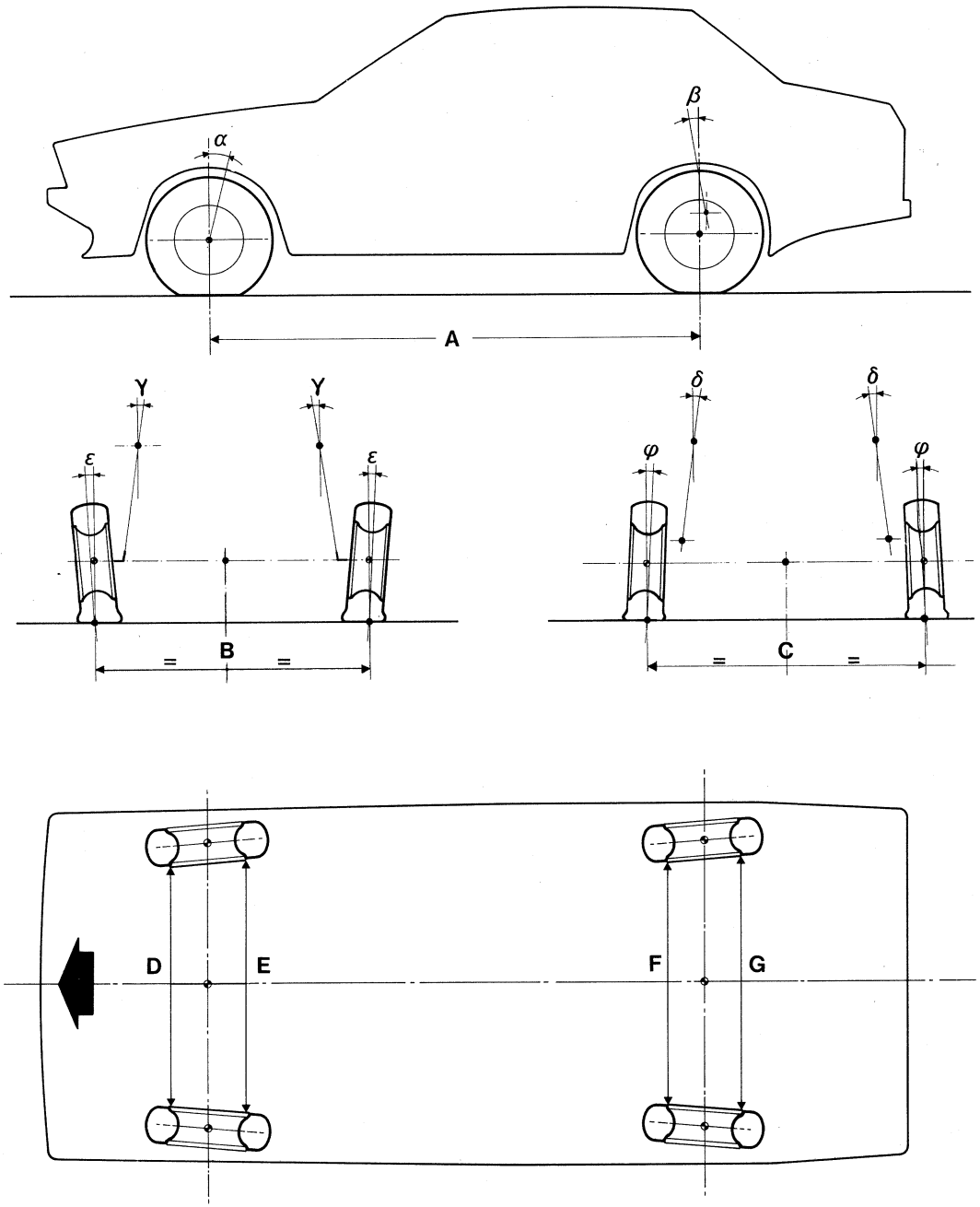
Toe-in — F = 4 ÷ 7 mm (convergent)
Camber (not adjustable) — φ = 0° ÷ 45' (negative)

420 Si

Toe-in — F = 3 ÷ 6 mm (convergent)
Camber (not adjustable) — φ = 0° ÷ 45' (negative)

425

Toe-in — F = 3 ÷ 6 mm (convergent)
Camber (not adjustable) — φ = 0° ÷ 45' (negative)



ASSETTO E GEOMETRIA ANTERIORE SOSPENSIONE ATTIVA

222/89 - 222 E

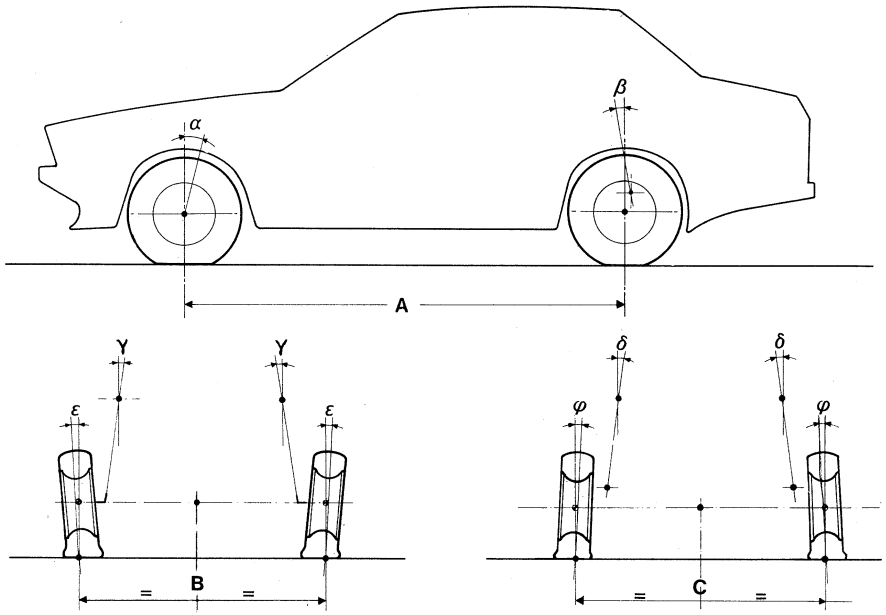
Convergenza	D	= 0 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura	ε	= 3 ± 1 mm (negativi)
Incidenza (non regolabile)	α	= 9° 45'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	γ	= 5° 16'

422

Convergenza	D	= 0 ÷ 2 mm (convergenti)
Campanatura	ε	= 0 ÷ 2 mm (negativi)
Incidenza (non regolabile)	α	= 9° 45'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	γ	= 5° 16'

SPYDER i/89

Convergenza	D	= 0 ÷ 1 mm (convergenti)
Campanatura	ε	= 0 ÷ 2 mm (negativi)
Incidenza (non regolabile)	α	= 9° 45'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	γ	= 5° 16'



228

Convergenza	D	= 0 ÷ 2 mm (convergenti)
Campanatura	ε	= 0 ÷ 2 mm (negativi)
Incidenza (non regolabile)	α	= 9° 40' ± 15'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	γ	= 5° 16'

430

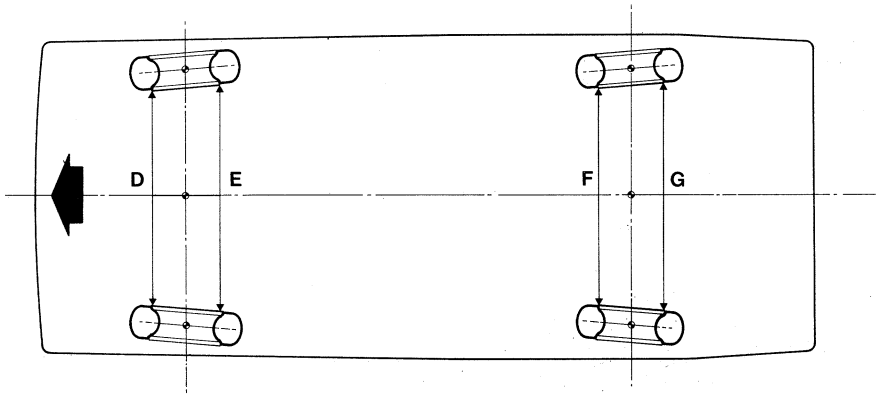
Convergenza	D	= 0 ÷ 2 mm (convergenti)
Campanatura	ε	= 0 ÷ 2 mm (negativi)
Incidenza (non regolabile)	α	= 9° 45'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	γ	= 5° 16'

KARIF

Convergenza	D	= 0 ÷ 1 mm (convergenti)
Campanatura	ε	= 0 ÷ 2 mm (negativi)
Incidenza (non regolabile)	α	= 9° 45'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	γ	= 5° 16'

2.24 v

Convergenza	D	= 0 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura	ε	= 3 ± 1 mm (negativi)
Incidenza (non regolabile)	α	= 9° 45'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	γ	= 5° 16'



FRONT-END ALIGNMENT, ACTIVE SUSPENSION

222/89 - 222 E

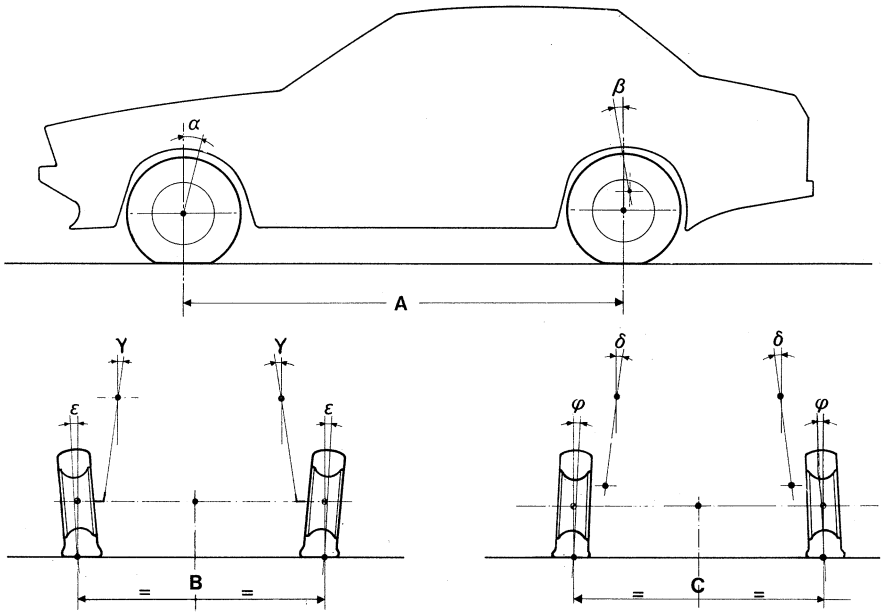
Toe-in	D	0 ± 1 mm (convergent)
Camber	ε	3 ± 1 mm (negative)
Incidence (not adjustable)	α	9° 45'
King pin angle (not adjustable)	γ	5° 16'

422

Convergenza	D	0 ÷ 2 mm (convergent)
Campanatura	ε	0 ÷ 2 mm (negative)
Incidence (not adjustable)	α	9° 45'
King pin angle (not adjustable)	γ	5° 16'

SPYDER i/89

Convergenza	D	0 ÷ 1 mm (convergent)
Campanatura	ε	0 ÷ 2 mm (negative)
Incidence (not adjustable)	α	9° 45'
King pin angle (not adjustable)	γ	5° 16'



228

Toe-in	D	0 ÷ 2 mm (convergent)
Camber	ε	0 ÷ 2 mm (negative)
Incidence (not adjustable)	α	9° 40' ± 15'
King pin angle (not adjustable)	γ	5° 16'

430

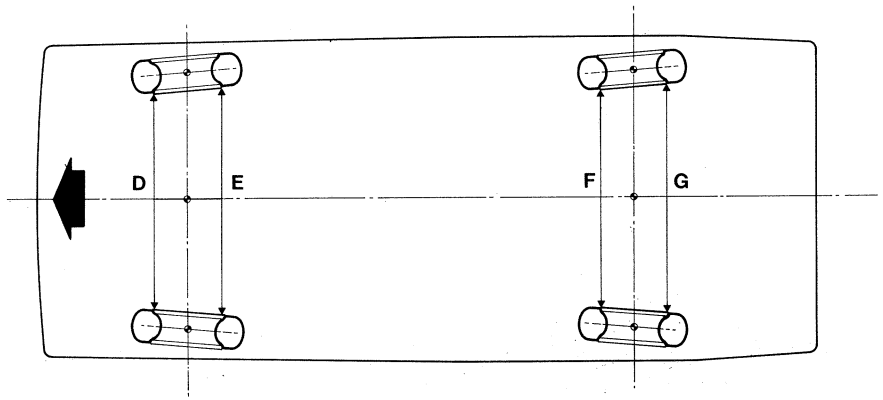
Toe-in	D	0 ÷ 2 mm (convergent)
Camber	ε	0 ÷ 2 mm (negative)
Incidence (not adjustable)	α	9° 45'
King pin angle (not adjustable)	γ	5° 16'

KARIF

Toe-in	D	0 ÷ 1 mm (convergent)
Camber	ε	0 ÷ 2 mm (negative)
Incidence (not adjustable)	α	9° 45'
King pin angle (not adjustable)	γ	5° 16'

2.24 v

Toe-in	D	0 ± 1 mm (convergent)
Camber	ε	3 ± 1 mm (negative)
Incidence (not adjustable)	α	9° 45'
King pin angle (not adjustable)	γ	5° 16'



ASSETTO E GEOMETRIA POSTERIORE
NUOVA SOSPENSIONE

222/89

Convergenza		F = 1 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)		φ = 3° ± 1° (negativi)

422

Convergenza	- 1a serie:	F = 2 ÷ 4 mm (convergenti)
	- 2a serie:	F = 1 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)	- 1a serie:	φ = 0 ÷ 3 mm (negativi)
	- 2a serie:	φ = 0 ÷ 3 mm (negativi)

SPYDER i/89

Convergenza	F = 1 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)	φ = 1 ÷ 4 mm (negativi)

228

Convergenza	F = 1 ÷ 3 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)	φ = 1 ÷ 4 mm (negativi)

430

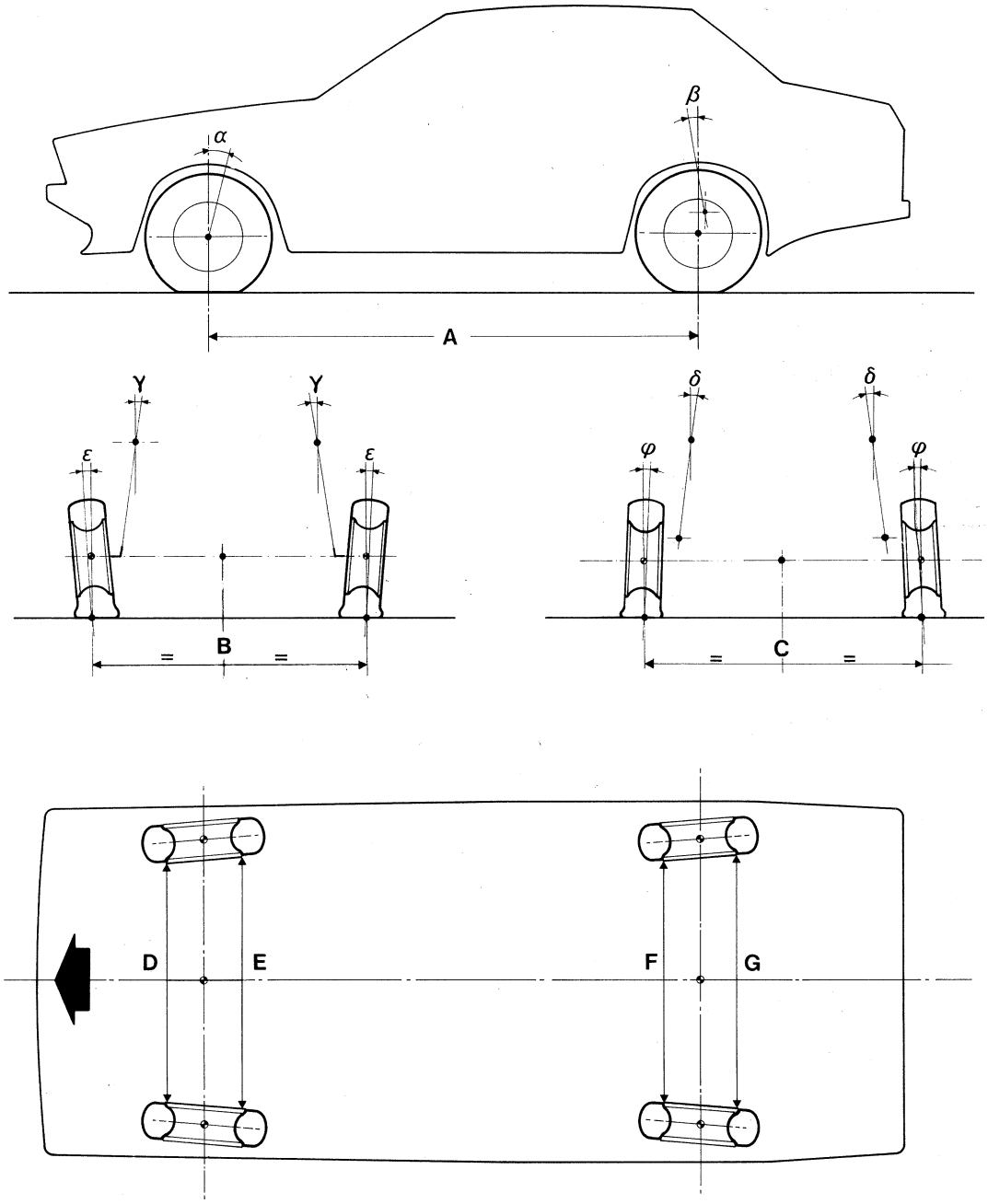
Convergenza	- 1a serie:	F = 2 ÷ 4 mm (convergenti)
	- 2a serie:	F = 1 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)	- 1a serie:	φ = 0 ÷ 3 mm (negativi)
	- 2a serie:	φ = 0 ÷ 3 mm (negativi)

KARIF

Convergenza	F = 1 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)	φ = 1 ÷ 4 mm (negativi)

2.24 v - 222E

Convergenza	F = 1 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)	φ = 3 ± 1 mm (negativi)



REAR-END ALIGNMENT, NEW SUSPENSION

222/89

Toe-in		F = 1 ± 1 mm (convergent)
Camber (not adjustable)		φ = 3° ± 1° (negative)

422

Toe-in	- 1st series:	F = 2 ÷ 4 mm (convergent)
	- 2nd series:	F = 1 ± 1 mm (convergent)
Camber (not adjustable)	- 1st series:	φ = 0 ÷ 3 mm (negative)
	- 2nd series:	φ = 0 ÷ 3 mm (negative)

SPYDER i/89

Toe-in	F = 1 ± 1 mm (convergent)
Camber (not adjustable)	φ = 1 ÷ 4 mm (negative)

228

Toe-in	F = 1 ÷ 3 mm (convergent)
Camber (not adjustable)	φ = 1 ÷ 4 mm (negative)

430

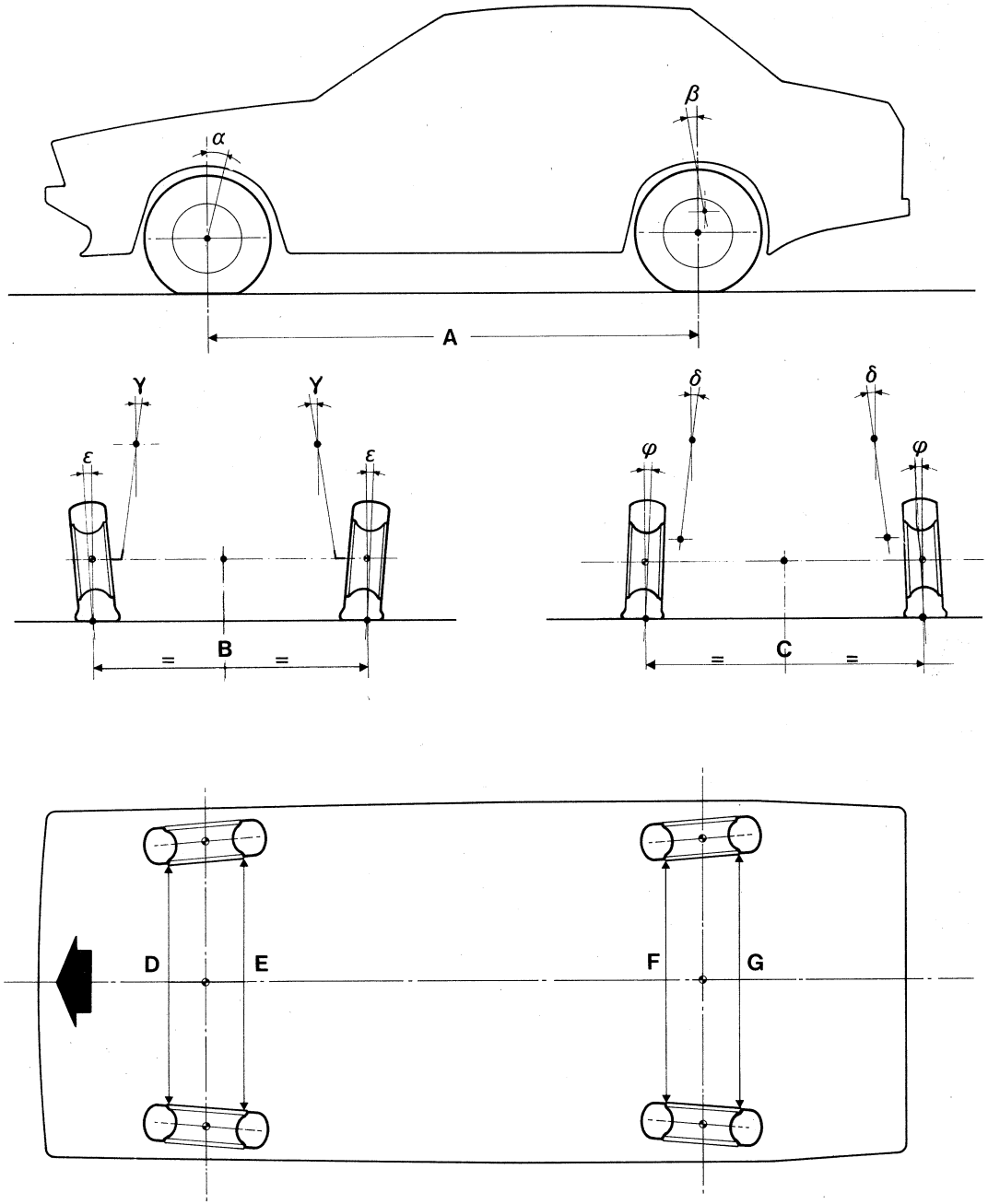
Toe-in	- 1st series:	F = 2 ÷ 4 mm (convergent)
	- 2nd series:	F = 1 ± 1 mm (convergent)
Camber (not adjustable)	- 1st series:	φ = 0 ÷ 3 mm (negative)
	- 2nd series:	φ = 0 ÷ 3 mm (negative)

KARIF

Toe-in	F = 1 ± 1 mm (convergent)
Camber (not adjustable)	φ = 1 ÷ 4 mm (negative)

2.24 v - 222E

Toe-in	F = 1 ± 1 mm (convergent)
Camber (not adjustable)	φ = 3 ± 1 mm (negative)



USO DEI PRODOTTI LOCTITE

Di seguito riportiamo la tabella specifica degli organi meccanici dove occorre applicare l'adesivo LOCTITE, con riferimento al categorico MASERATI e al categorico Ditta produttrice.
Nel caso quindi di intervento su detti organi, usare i rispettivi adesivi, reperibili in commercio con numero categorico LOCTITE, oppure presso il nostro Servizio Ricambi con numero categorico MASERATI.

USE OF LOCTITE PRODUCTS

The table herunder shows the mechanical groups whereon the LOCTITE compound should be used. Both LOCTITE and MASERATI references are quoted.
Apply for the specific LOCTITE compound stating LOCTITE reference if purchased in public stores, or MASERATI reference if ordered at our Spare Parts Department.

Descrizione dei particolari	Categorico Loctite Loctite reference	Categorico Maserati Maserati reference	Description
Dadi fissaggio teste Due dadi esterni bancata (basamento-sottobasamento)	57227	00009402	Head nuts Two outer nuts of engine bank (engine block-crankcase)
Tappi albero motore Tappi sottobasamento	13807/8*	00009403	Crankshaft plugs Crankcase plugs
Prigionieri teste nel basamento Prigionieri bancata nel basamento Prigionieri scatola fissaggio filtro aria Radice prigioniero collettore scarico delle teste Dadi fissaggio tendicinghia Manicotto scanalato differenziale	13805/6*	00009404	Head stud bolts in engine block Bank stud bolts in engine block Air filter securing stud bolts Head exhaust manifolds stud bolt fast ends Final drive belt stretcher securing nuts Splined sleeve
Piano del rasamento con sottobasamento Piano castelletti/pompa acqua/piano corpo termostato Bordo esterno guarnizioni teste	510	00009405	Engine block face to crankcase Cam boxes face/water pump/thermostat body face Heads gaskets outer edge

* Il categorico Loctite varia in funzione del contenuto della confezione (c.c.)
Loctite reference varies according to package quantity (cu.cm.)

Particolari da serrare	Q.tà Q.ty	Dimensioni Pitch	Coppia di serraggio Tightening torques		Item to be tightened
			kgm	Nm	
Motore					**Engine**
Supporto elastico motore al telaio anteriore	4	10x1,5	6 ÷ 6,5	58,8 ÷ 63,7	Engine rubber mounting to front frame
Zampa supporto motore al supporto elastico	2	12x1,75	8,6	84,3	Engine mounting to rubber mounting
Motorino avviamento	3	8x1,25	2,4	23,5	Starter motor
Dadi accoppiamento basamenti	8	12x1,5	10	98	Nuts, engine blocks
Viti accoppiamento basamenti (brugole)	8	8x1,25	2,6 ÷ 2,8	25,5 ÷ 27,5	Allen screws, engine blocks
Viti accoppiamento basamenti (esterno) - brugole	6	8x1,25	2,6 ÷ 2,8	25,5 ÷ 27,5	Allen screws, engine blocks, outer
Fissaggio cappello biella	12	10x1	6,5	63,7	Caps, con-rod
Fissaggio volano all'albero motore	6	12x1,25	10	98	Flywheel to crankshaft
Fissaggio supporto motore al basamento	6	10x1,5	5	49	Engine mounting to engine block
Centralina pompa olio al basamento (brugole)	8	8x1,25	2,6	25,5	Oil pump bot to engine block (allen screws)
Puleggia dentata all'albero motore	1	12x1,25	8,5	83,4	Pulley to crankshaft
Puleggia dentata all'albero a camme	2	12x1,25	8,5	83,4	Toothed pulley to camshaft
Coperchi castelletti distribuzione (brugole)	16	8x1,25	2,6	25,5	Cam box covers (allen screws)
Dadi fissaggio teste	16	12x1,5	10	98	Head nuts
Fissaggio tendicinghia distribuzione (brugole	2	8x1,25	2,6	25,5	Timing belt stretcher (allen screws)
Dado registro tendicinghia	1	12x1,75	6	58,8	Belt stretcher adjusting nut
Viti fissaggio puleggia servizi su albero motore	4	8x1,25	3	29,4	Auxiliaries pulley, capscrews
Fissaggio collettore aspirazione (brugole)	12	8x1,25	2,6	25,5	Intake manifold allen screws
Dadi speciali fissaggio collettore scarico	28	8x1,25	3	29,4	Exhaust manifold special nuts
Fissaggio staffa compressore aria condizionata (bulloni)	2	10x1,5	7	68,7	A/C compressor bracket (bolts)
Viti fissaggio compressore aria condizionata	4	10x1,5	5	49	A/C compressor screws
Bulloni fissaggio alternatore	3	12x1,75	5	49	Alternator bolts
Frizione - Cambio					**Clutch - Transmission**
Meccanismo spingidisco al volano	6	8x1,25	3 ÷ 3,5	29,4 ÷ 34,3	Presssure plate to flywheel
Campana frizione al cambio - dadi per prigionieri	6	10x1,25	5	49	Clutch housing to transmission, nuts for studs
Campana frizione al motore	6	10x1,5	5	49	Clutch housing to engine
Supporti scatola cambio alla scocca	4	8x1,25	2,4	23,5	Transmission mountings to body
Silent-bloc scatola cambio ai supporti - bulloni	1	10x1,25	5	49	Gearbox silent-blocs to mountings, bolts
Viti fissaggio semiscatole cambio e coperchi (dadi e viti)	28	8x1,25	2,6 ÷ 2,8	25,5 ÷ 27,5	Transmission half-boxes and covers, nuts and screws
Dado flangia trasmissione	1	–	16	156,8	Out-put flange nut
Trasmissione					**Propeller shaft**
Viti fissaggio corona differenziale	8	M10 BF 19/13	9,5 ÷ 10	93,2 ÷ 98	Final drive crown wheel screws
Viti accoppiamento semiscatole differenziale	8	M8 BC 45/22	3	29,4	Final drive half-boxes screws
Pignone/paraolio (coppia di rotolamento)	–	–	0,34 ÷ 0,45	3,3 ÷ 4,4	Pinion/oil seal (rotating torque)
Pignone/differenziale (coppia di rotolamento)	–	–	0,40 ÷ 0,60	3,9 ÷ 5,9	Pinion/differential (rotating torque)
Serraggio viti cappelli tenuta cuscinetti differenziale	4	M10 BC 50/26	5 ÷ 6	49 ÷ 58,8	Differential bearing caps screws
Viti bloccaggio coperchio differenziale	10	M8 WB-C25/22	2,5 ÷ 3	24,5 ÷ 29,4	Differential cover screws

Particolari da serrare	Q.tà Q.ty	Dimensioni Pitch	Coppia di serraggio Tightening torques		Item to be tightened
			kgm	Nm	
Albero di trasmissione alla prolunga differenziale	4	10x1,25	3,3	32,3	Propeller shaft to final drive extension
Albero di trasmissione al cambio	4	10x1,25	3,3	32,3	Propeller shaft to transmission
Supporto centrale albero di trasmissione alla traversa	2	8x1,25	1,6	15,6	Propeller shaft centre mounting to cross member
Traversa supporto centrale albero trasmissione alla scocca	2	8x1,25	1,6	15,6	Centre mounting cross member to body
Semiasse post. sx dx (ambo i lati) - brugole	24	10x1,5	7,5	73,5	Axle shaft, L.H. and R.H. (both sides), allen screw
Prolunga differenziale al differenziale	4	12x1,75	8,6	84,3	Differential extension to differential
Staffa supporto differenziale al differenziale	4	8x1,25	2,4	23,5	Differential bracket to differential
Staffa supporto differenziale alla scocca	2	12x1,75	8,6	84,3	Differential bracket to body
Prolunga differenziale alla traversa posteriore	4	12x1,75	8,6	84,3	Differential extension to rear cross member
Sospensioni e mozzi					**Suspensions and hubs**
Pinza freni anteriori sx dx	4	12x1,25	9	88,2	Front caliper, L.H. and R.H.
Pinza freni posteriori sx dx	4	10x1,5	6 ÷ 6,5	58,8 ÷ 63,7	Rear caliper, L.H. and R.H.
Puntone sospensione ant. al telaio e al braccio	4	14x1,5	9,3	91,2	Front suspension strut to frame and arm
Braccio sospensione anteriore al telaio	2	12x1,75	5,4	52,9	Front suspension arm to frame
Barra di torsione al braccio	2	8x1,25	**	**	Torsion bar to arm
Telaio anteriore alla scocca	4	12x1,75	8,6	84,3	Front frame to body
Braccio oscillante sospensione posteriore alla traversa	4	12x1,25	5,6	54,9	Rear suspension whish bone to creoss member
Ammortizzatore posteriore al braccio oscillante	2	14x1,5	9,3	91,2	Rear shock absorber to wish bone
Traversa posteriore alla scocca + risvolto piastrina	2	12x1,75	8,6	84,3	Rear cross member to body, + plate
Puntone/tirante per traversa posteriore sx dx alla scocca	4	8x1,25	2,4	23,5	Strut/tie for rear L.H., R.H. cross member to body
Ammortizzatore anteriore al braccio comando ruota sx dx	6	10x1,5	7	63,6	Front shock absorber to wheel arm, L.H. - R.H.
Snodo sferico braccio inferiore al braccio comando ruota ant. - dadi	2	12x1,25	5,6	54,9	Lower arm ball joint to front wheel arm, nuts
Cavallotti barra stabilizzatrice	2	10x1,5	5	49	Stabilizing bar U-bolts
Sospensione posteriore (interno vettura) alla scocca	6	8x1,25	1,6	15,6	Rear suspension (inside of car) to body
Sospensione anteriore (vano motore) alla scocca	6	8x1,25	1,6	15,6	Front suspension (engine compartment) to body
Ghiera autobloccante cuscinetti mozzi ruote posteriori	2	–	15	147,1	Rear wheel hibs bearings self-locking ring nut
Dadi perni cuscinetti ruote anteriori	2	–	*0,3	3	Front wheel bearing pin nuts
Guida e sterzo					**Steering**
Cavallotti scatola sterzo al telaio anteriore	4	8x1,25	2,5 ÷ 3	24,5 ÷ 29,4	Steering box U-bolts to front frame
Dado testina snodata barra sterzo	2	10x1,25	5,5	53,9	Nut, steering bar articulated head
Morsetto albero intermedio sterzo al pignone scatola guida	1	8x1,25	1,6	15,6	Intermediate steering shaft clamp to steering box
Morsetto albero intermedio sterzo al piantone sterzo	2	8x1,25	1,6	15,6	Intermediate steering shaft clamp to steering column
Varie					**Miscellaneous**
Supporto pedaliera (alla scocca)	7	8x1,25	1,6	15,6	Pedals mounting to body
Ruota (viti ruota)	16	12x1,5	8 ÷ 8,5	74,8 ÷ 83,3	Wheel (wheel bolts)

* Accostare per assestamento con kgm 2,5 ÷ 3, far ruotare il mozzo, allentare a zero e serrare al valore di kgm 0,3
Tighten to kgm 2.5 ÷ 3 for setting, rotate hub, slacken to zero and finally tighten to kgm 0.3

** Sporgenza inferiore filetto vite = 10 mm
Screw thread protudes 10 mm

LUBRIFICANTI E PRODOTTI PRESCRITTI – RECOMMENDED LUBRICANTS AND PRODUCTS

DOVE	QUANTITA' QUANTITY	PRODOTTO PRODUCT	SPECIFICHE SPECIFICATIONS	WHERE
Motore - senza sostituzione cartuccia - con sostituzione cartuccia - da livello minimo a livello massimo	5,0 l 5,5 l 1,0 l	AGIP Sint 2000 SAE 10 W 40	API SF-CC-MC	Engine - without cartridge replacement - with cartridge replacment - from min. to max level
Cambio	1,7 l	AGIP Motor Oil HD SAE 80 W/90	API GL3	Transmission
Cambio automatico	5,5 l	AGIP ATF Dexron	GM 6032-M	Automatic transmission
Differenziale	1,3 l	AGIP Rotra MP SAE 80 W/90	MIL-L 2105 BO API GL5	Differential
Circuito di raffreddamento (quantità richiesta in caso di revisione del motore)	8,5 l	AGIP Antifreeze - acqua demineralizzata AGIP Antifreeze - demineralized water	GM 1899 - M ESE - M97 - B 18-C	Cooling system (quantity required if engine is overhauled)
Circuito freni e frizione	–	AGIP Brake fluid Super HD	SAE J 1703 FMVSS 116 DOT 3	Brakes and clutch circuit
Impianto aria condizionata	850 gr.	Freon 12		Air-conditioning system
Compressore condizionatore	0,160 l	Daphne Ermetic Oil 7963 oppure Suniso 5GS AGIP TER 32	2,8 E a 50 °C Purpoint Min - 40 °C	Air-conditioning compressor
Cuscinetti per mozzi ruote	–	Agip Grease 33 FD	NLGI 3 Drop Point 240 °C	Wheel hub bearings
Giunti omocinetici	–	AGIP Rocol MTS 1000		Universal joint
Scatola guida	0,130 l	AGIP Rotra SAE 80 W/90		Steering box
Serbatoio lavacristallo	7 l	Acqua + appositi prodotti Water + suitable products		Windshield washer tank
Serbatoio carburante di cui riserva	82 l 7 ÷ 10 l	Supercarburante Benzina senza piombo (vers. con catalizz.) Premium gasoline Unleaded fuel (catalytic converter equipped)	97 N.O.R.M. min. 91 R.O.N. min.	Fuel tank (usable) reserve
Servosterzo	0,6 l	AGIP ATF Dexron	GM 6032-M	Power steering system

SCATOLA PORTAFUSIBILI – FUSEBOX

PORTAFUSIBILI PRINCIPALE	POS.	AMP.	MAIN FUSEBOX
Alzacristalli e interruttore retromarcia	1	16	Power windows and backup light switch
Pompa carburante - Posizione libera - Motorino tetto apribile (dove previsto)	2	5	Fuel pump - Free position - Sunroof motor (where applicable)
Lunotto termico	3	16	Heated rear window
Direzioni (Alimentazione strumento - Check Interruttore lunotto - Orologio) cifre	4	8	Direction indicators - Instrument panel - Check Control - Heated rear window - Clock (digits display)
Condizionatore	5	16	Air-conditioner
Retronebbia e regolazione assetto fari	6	8	Rear fog light and headlamp adjustment
Posizioni 10 W post. - Luci targa - Plafoniera baule - Spia posizione Illuminazione strumenti	7	5	Rear parking lights (10 W) - Licence-plate lights - Luggage compartment light - Parking lights tell-tale - Instruments light
Accendisigari - Luci apertura porte - Bloccaporte	8	8	Cigar lighter - Open-door lights - Doorlocks
Luci arresto e luci emergenza - Apertura sportello tappo carburante - Apertura vano bagagli	9	16	Stop and hazard warning lights - Fuel-door latch release - Trunk latch release
Avvisatori acustici e plafoniera abitacolo	10	16	Horn and passenger compartment lights
Illuminazione accendisigari - Comandi condizionatore - Orologio Plafoniera vano motore - Interruttore fendinebbia	11	5	Cigar lighter light - Air-conditioning controls lights - Clock Engine compartment light - Fog light switch
Tergicristallo - Pompa a vuoto condizionatore	12	8	Windshield wiper - A/C vacuum pump
Posizioni 5 W sinistra anteriore e posteriore	13	5	5 W parking light - left front and rear
Posizioni 5 W destra anteriore e posteriore	14	5	5 W parking light - right front and rear
PORTAFUSIBILI RELE' VANO MOTORE	**POS.**	**AMP.**	**FUSEBOX RELAYS IN ENGINE COMPARTMENT**
Abbaglianti	A	16	High beam
Anabbaglianti	B	16	Low beam
Fendinebbia	C	16	Fog lights
Compressore condizionatore	D	16	Air conditioner compressor
Relè avviamento	E	–	Starter relay
Ventole radiatore	F - G	16	Radiator fans
Alzacristalli posteriori	H	16	Rear window - lifts
Iniezione elettronica e pompa carburante	I - L - M	16	Electronic injection and fuel pump

POSIZIONE DELLA SCATOLA PORTAFUSIBILI PRINCIPALE

Per accedere alla scatola, operare come segue:

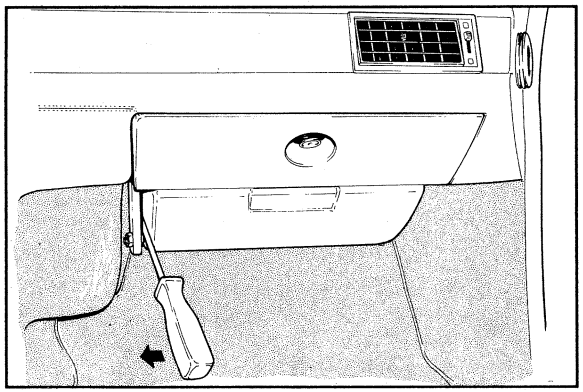
- Accertarsi che il cassetto portaoggetti non sia chiuso a chiave.
- Far leva con un cacciavite tra il supporto sinistro del cassetto portaoggetti ed il cassetto stesso **(Fig. 38)**.
- Sfilare il cassetto verso il basso.
- Sollevare e ripiegare all'indietro il rivestimento del pianale per avere accesso alla scatola.
- Togliere il coperchio (montato a pressione) sul retro del quale sono simbolizzati gli utilizzatori protetti **(Fig. 39)**.
- Per il rimontaggio procedere in senso inverso servendosi sempre di un cacciavite per l'inserimento del cassetto portaoggetti nella sua sede.

N.B. L'interruttore termico automatico da 15 A e 12 V per tutti i movimenti dei sedili anteriori è montato sotto la centralina bloccaporte, cassetto portaoggetti.

POSIZIONE PORTAFUSIBILI RELE'

Per accedere a tali portafusibili è sufficiente sollevare il cofano motore, essi sono individuabili nella parte anteriore destra del vano medesimo **(Figg. 40 - 41 - 42)**.

▼ 38



LOCATION OF MAIN FUSEBOX

To access the fisebox, proceed as follows:

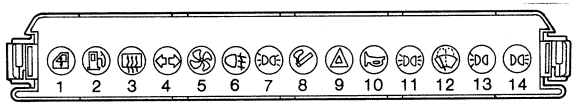
- Make sure the glove compartment is not locked.
- Place a screwdriver blade between the left glove compartment support and the compartment **(Fig. 38)** and pry the compartment loose.
- Pull the compartment out downwards.
- Raise the bottom lining and fold back for access to the fusebox.
- Remove the cover (snap-down), which has the devices protected symbolized on the back **(Fig. 39)**.
- To reinstall, proceed in the reverse sequence, using a screwdriver again to fit the glove compartment back into its lodging.

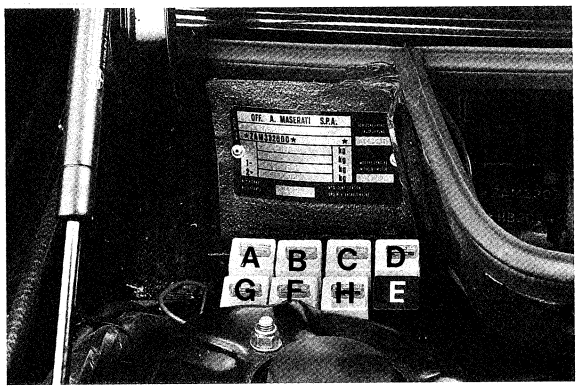
NOTE. The 12A/15V automatic thermal switch for all the front seat movements is mounted under the door-lock control unit in the glove compartment.

LOCATION OF RELAY FUSEBOX

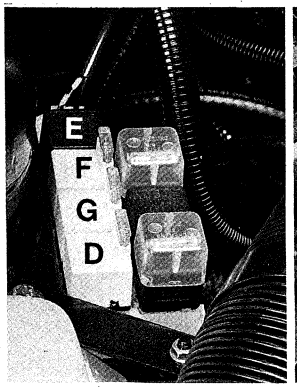
To reach this fusebox, just raise the engine hood. They are easily found in the right front of the engine compartment **(Figs. 40 - 41 - 42)**.

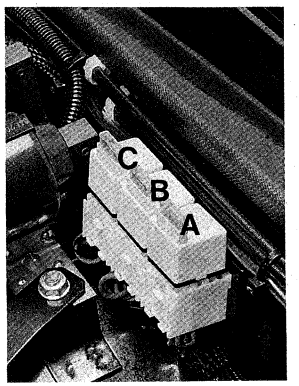
▼ 39



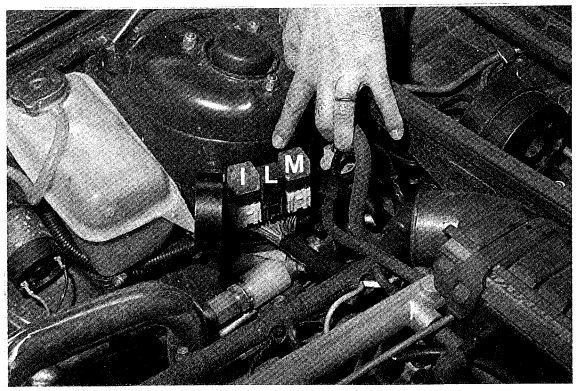


▲ 40 ▼ 41





▼ 42



TIPI DI LAMPADE — TYPES OF BULBS

DESCRIZIONE	Q.TA' QTY.	VOLT	WATT	TIPO TYPE	INNESTO BASE CODE	DESCRIPTION
Proiettori	4	12	60/50	H4	P 43 t	Headlights
Fanale anteriore posizione	2	12	5	Sfera - Spherical	BA 15 S	Front parking light
Fanale anteriore direzione	2	12	21	Sfera - Spherical	BA 15 S	Front direction light
Fanale laterale	2	12	4			Side repeater light
Fanale posteriore direzione	2	12	21	Sfera - Spherical	BA 15 S	Rear direction light
Fanale posteriore posizione	2	12	10	Sfera - Spherical	BA 15 S	Rear parking light
Fanale posteriore posizione/arresto	2	12	5/21	Sfera - Spherical	BA Y 15 d	Rear parking/stop light
Fanale posteriore retronebbia	2	12	21	Sfera - Spherical	BA 15 S	Rear fog light
Fanale posteriore retromarcia	2	12	21	Sfera - Spherical	BA 15 S	Backup light
Fanale targa	2	12	5	Sfera - Spherical	BA 15 S	Licence-plate light
Fanale porta aperta	2	12	4	Tubolare - Tubular	BA 9 S	Door open safety light
Plafoniere interne	3	12	5	Tutto vetro-Wedge base	T 10	Roof light
Plafoniera baule	1	12	5	Tutto vetro-Wedge base	T10	Luggage compartment light
Plafoniera vano motore	1	12	5	Siluro - Festoon	S 8,5	Engine compartment light
Specchio cortesia	1	12	5	Siluro - Festoon	S 8,5	Vanity mirror light
Illuminazione strumento	24	12	1,2	Tutto vetro-Wedge base	T 5	Instrument light
Spie strumento	24	12	1,2	Tutto vetro-Wedge base	T 5	Instrument warning light
Spie generatore	1	12	3	Tutto vetro-Wedge base	T 10	Generator warning light
Illuminazione interruttore	6	24	1,2	Tutto vetro-Wedge base	T 5	Switch lights
Illuminazione accendino	1	24	3	Tutto vetro-Wedge base	T 5	Cigar lighter light
Illuminazione mostrina condizionatore	1	24	3	Tutto vetro-Wedge base	T 5	Air-conditioner control panel light
Illuminazione mostrina condizionatore	1	24	3	Tutto vetro-Wedge base	T 10	Air-conditionercontrol panel light

OPERAZIONI DI MANUTENZIONE E LUBRIFICAZIONE	1.500 km 1,000 miles	10.000 km 6,000 miles	20.000 km 12,000 miles	30.000 km 18,000 miles	40.000 km 24,000 miles	50.000 km 36,000 miles	60.000 km 42,000 miles	70.000 km 48,000 miles	80.000 km 54,000 miles	90.000 km 60,000 miles	100.000 km 66,000 miles	MAINTENANCE SCHEDULE
Sostituzione olio motore	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Change engine oil
Sostituzione filtro olio motore	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Change oil filter
Sostituzione olio cambio		●			●				●			Change transmission oil
Controllo olio cambio	●		●	●		●	●	●		●	●	Check transmission oil level
Sostituzione olio differenziale	●				●				●			Change differential oil
Controllo olio differenziale		●	●	●		●	●	●		●	●	Check differential oil
Controllo fluido freni e frizione	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check brakes and clutch fluid
Controllo cuffie sterzo e semiassi	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	Check steering and drive axle bellows
Controllo regolazione valvole	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Valve timing
Controllo regolazione anticipo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check advance adjustment
Sostituzione candele		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Replace spark-plugs
Controllo registrazione minimo	●		●		●		●		●		●	Adjust idle speed
Controllo impianto frenante e pastiglie freni		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check brake system and brake pads
Controllo freno di stazionamento		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check parking brake operation
Controllo assetto ruote anteriori e posteriori	●		●		●		●		●		●	Check front and rear wheels alignment
Controllo mozzi anteriori e posteriori	●		●		●		●		●		●	Check front and rear hub bearings
Controllo impianto aria condizionata	●		●		●		●		●		●	Check air conditioning system
Controllo circuito raffredd. e liquido anticongelante	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check cooling system and antifreeze fluid
Sostituzione filtro benzina e filtro aria		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Replace fuel filter and air cleaner cartridge
Manutenzione lubrificazione generale (articolazioni, cerniere, comandi, flessibili)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Lube: points, hinges, controls, hoses
Controllo livello elettrolito batteria	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check battery electrolite
Controllo orientamento fari, impianto illuminazione	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check headlamps beam setting and lighting system
Sostituzione cinghia dentata distribuzione					●				●			Replace drive belt
Controllo cinghia dentata distribuzione	●	●	●	●		●	●	●		●	●	Check drive belt tension
Controllo cinghie servizi	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check belts
Controllo pneumatici (usura, pressione ed equilibratura)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check tyres (for wear, pressure and balance)

NOTE
- Per impieghi gravosi (alte velocità per lunghi percorsi, temperature climatiche elevate, uso urbano su brevi percorsi a basse temperature) si consiglia di sostituire l'olio motore con maggiore frequenza (5000 km).
- Sostituire il liquido freni almeno ogni due anni.

REMARKS
- For heavy-duty use (high speeds on long term trips, hot climates, city driving with low temperatures) it is recommended to change engine oil more frequenthy (every 5000 km).
- Change brake fluid every two years, at least.

OPERAZIONI DI MANUTENZIONE E LUBRIFICAZIONE	1.500 km 1,000 miles	10.000 km 6,000 miles	20.000 km 12,000 miles	30.000 km 18,000 miles	40.000 km 24,000 miles	50.000 km 36,000 miles	60.000 km 42,000 miles	70.000 km 48,000 miles	80.000 km 54,000 miles	90.000 km 60,000 miles	100.000 km 66,000 miles	MAINTENANCE SCHEDULE
Sostituzione olio motore	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Change engine oil
Sostituzione filtro olio motore	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Change oil filter
Sostituzione olio cambio		●			●				●			Change transmission oil
Controllo olio cambio	●		●	●		●	●	●		●	●	Check transmission oil level
Sostituzione olio differenziale	●				●				●			Change differential oil
Controllo olio differenziale		●	●	●		●	●	●		●	●	Check differential oil level
Controllo liquido freni e frizione	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check brakes and clutch fluid level
Controllo cuffie sterzo e semiassi	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check steering and drive axle bellows
Controllo regolazione valvole	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Valve timing
Controllo regolazione anticipo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check advance adjustment
Sostituzione candele		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Replace spark-plugs
Verifica connessioni sensori e attuatori impianto di accensione		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check sensor and actuator connections in the ignition system
Controllo tubi e fascette plenum e sensore pressione assoluta	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check plenum tubing and clamps and absolute pressure sensor
Controllo registrazione minimo e CO	●		●		●		●		●		●	Adjust idle speed and CO% concentration
Controllo impianto frenante e pastiglie freni		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check brake system and brake pads
Controllo freno di stazionamento		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check parking brake operation
Controllo assetto ruote anteriori e posteriori	●		●		●		●		●		●	Check front and rear wheels alignment
Controllo cuscinetti mozzi ant. e post.	●		●		●		●		●		●	Check front and rear hub bearings
Controllo impianto aria condizionata	●		●		●		●		●		●	Check air conditioning system
Controllo circuito raffredd. e liquido anticongelante	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check cooling system and antifreeze fluid
Sostituzione filtro aria		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Replace air cleaner cartridge
Sostituzione filtri benzina		●		●		●		●		●		Replace fuel filters
Manutenzione lubrificazione generale (articolazioni, cerniere, comandi, flessibili)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Lube: points, hinges, controls, hoses
Controllo livello elettrolito batteria	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check battery electrolite
Controllo orientamento fari, impianto illuminazione	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check headlamps beam setting and lighting system
Sostituzione cinghia dentata distribuzione					●				●			Replace drive belt
Controllo cinghia dentata distribuzione	●	●	●	●		●	●	●		●	●	Check drive belt tension
Controllo cinghie servizi	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check belts
Controllo pneumatici (usura, pressione ed equilibratura)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Check tyres (for wear, pressure and balance)

NOTE

- Per impieghi gravosi (alte velocità per lunghi percorsi, temperature climatiche elevate, uso urbano su brevi percorsi a basse temperature) si consiglia di sostituire l'olio motore con maggiore frequenza (5000 km).
- Sostituire il liquido freni almeno ogni due anni.

REMARKS

- For heavy-duty use (high speeds on long term trips, hot climates, city driving with low temperatures) it is recommended to change engine oil more frequenthy (every 3000 mi).
- Change brake fluid every two years, at least.

OPERAZIONI DI PRECONSEGNA

- ❑ Controllo livello olio motore, cambio, differenziale, servosterzo, liquido di raffreddamento, liquido freni e frizione, liquido lavaparabrezza, elettrolito batteria.
- ❑ Controllo tensione cinghie alternatore, condizionatore e servosterzo.
- ❑ Controllo serraggio bulloneria.
- ❑ Controllo tenuta circuito freni, frizione, raffreddamento, motore, impianto carburante.
- ❑ Controllo impianto illuminazione ed orientamento proiettori.
- ❑ Controllo efficienza cerniere e serrature porte e cofani.
- ❑ Controllo pressione pneumatici e dotazione attrezzi.
- ❑ Controllo assetto ruote anteriori e posteriori.
- ❑ Controllo efficienza bloccasterzo.
- ❑ Controllo efficienza spie, strumenti e comandi di bordo, avvisatori acustici, tergicristallo, ecc.
- ❑ Controllo impianto di ventilazione, riscaldamento e condizionamento.
- ❑ Controllo giri al minimo e % CO al minimo.
- ❑ Verificare che il tubo di gomma che porta il segnale di pressione/depressione sulla centralina di accensione sia perfettamente calzato.
- ❑ Verificare che i connettori 25 e 35 vie delle centraline accensione ed iniezione siano perfettamente inseriti sino allo scatto della molla di ritegno.
- ❑ Verificare tutti i connettori, iniettori, sensore pressione assoluta, valvola V.A.E., potenziometro farfalla, sensori: sensore motore e sensore camme devono essere ben calzati.
- ❑ Verificare che i tubi in gomma provenienti dai turbocompressori (C + W) siano calzati perfettamente sulla valvola solenoide posta nel vano motore.
- ❑ Prova su strada.
  - a) Controllo efficienza freni idraulici, freno a mano, frizione.
  - b) Controllo efficienza motore, cambio, trasmissione.
  - c) Controllo efficienza sterzo e sospensioni.
  - d) Controllo anomalie e rumorosità vettura.
  - e) Controllo inserimento automatico ventilatori raffreddamento motore.
  - f) Equilibratura statica e dinamica ruote anteriori e posteriori.
  - g) Controllo lavavetro e racchette tergi.

TAGLIANDO DI MANUTENZIONE GRATUITO (1000 ÷ 1500 km)

(gratuito esclusivamente sul territorio della Repubblica Italiana)

- ❑ Sostituzione olio motore.
- ❑ Sostituzione filtro olio motore.
- ❑ Controllo olio cambio.
- ❑ Sostituzione olio differenziale.
- ❑ Controllo olio servosterzo.
- ❑ Controllo liquido freni e frizione.
- ❑ Controllo regolazione valvole.
- ❑ Controllo cinghia dentata distribuzione.
- ❑ Controllo tubi e fascette plenum e sensore pressione assoluta.
- ❑ Controllo regolazione anticipo.
- ❑ Controllo registrazione minimo e CO.
- ❑ Controllo circuito raffreddamento e antigelo.
- ❑ Controllo cinghie servizi.
- ❑ Controllo elettrolito batteria.
- ❑ Controllo impianto aria condizionata.
- ❑ Controllo cuffie sterzo e semiassi.
- ❑ Controllo cuscinetti mozzi anteriori e posteriori, con lubrificazione mozzi anteriori.
- ❑ Controllo assetto ruote anteriori e posteriori.
- ❑ Controllo orientamento fari, impianto illuminazione.
- ❑ Controllo pneumatici (usura, pressione ed equilibratura).

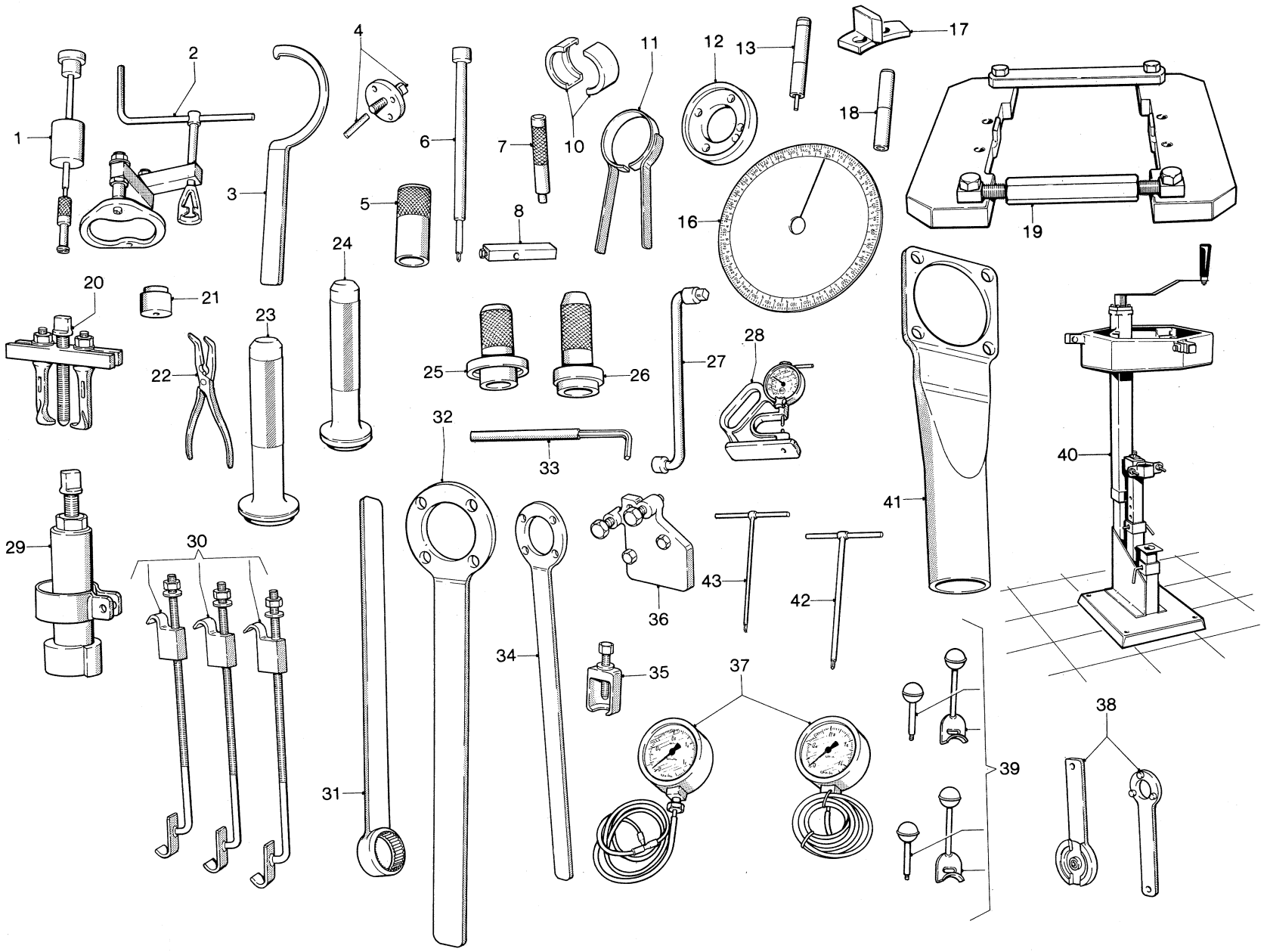
PREDELIVERY OPERATIONS

- ❑ Check the levels of engine oil, transmission fluid, differential fluid, power-steering fluid, coolant, battery electrolyte.
- ❑ Check the tension of alternator, air conditioner and power-steering belts.
- ❑ Check fastener tightness.
- ❑ Check seal on the brake circuits, clutch, cooling, engine, fuel system.
- ❑ Check the lighting system and aim headlamps.
- ❑ Check door and lid hinges and latches.
- ❑ Check tire pressures and toolkit.
- ❑ Check alignment of front and rear wheels.
- ❑ Make sure steering lock works.
- ❑ Check efficiency of warning lights, instruments and controls, acoustical alarms, windshield wipers, etc.
- ❑ Check the ventilation, heating and air conditioning system.
- ❑ Check rpms and CO % at idle.
- ❑ Make sure the rubber tube that carries the pressure/vacuum signal on the ignition control unit is properly connected.
- ❑ Make sure the 25- and 35-pin connectors of the ignition and injection control units are inserted all the way down to the safety catch.
- ❑ Check all the connectors, injectors, absolute pressure sensor, VAE valve, throttle potentiometer, and sensors; the engine sensor and camshaft sensor must be properly connected.
- ❑ Make sure the rubber hoses from the turbos (C + W) are perfectly connected to the solenoid valve in the engine compartment.
- ❑ Road testing.
  - a) Check efficiency of hydraulic brakes, handbrake, clutch.
  - b) Check efficiency of engine, transmission, drivetrain.
  - c) Check efficiency of steering and suspensions.
  - d) Check for anomalies and noises.
  - e) Make sure engine cooling fans switch on automatically.
  - f) Static and dynamic balancing of front and rear tires.
  - g) Check windshield washer and wiper-blades.

FREE MAINTENANCE CHECKUP (1000 ÷ 1500 km)

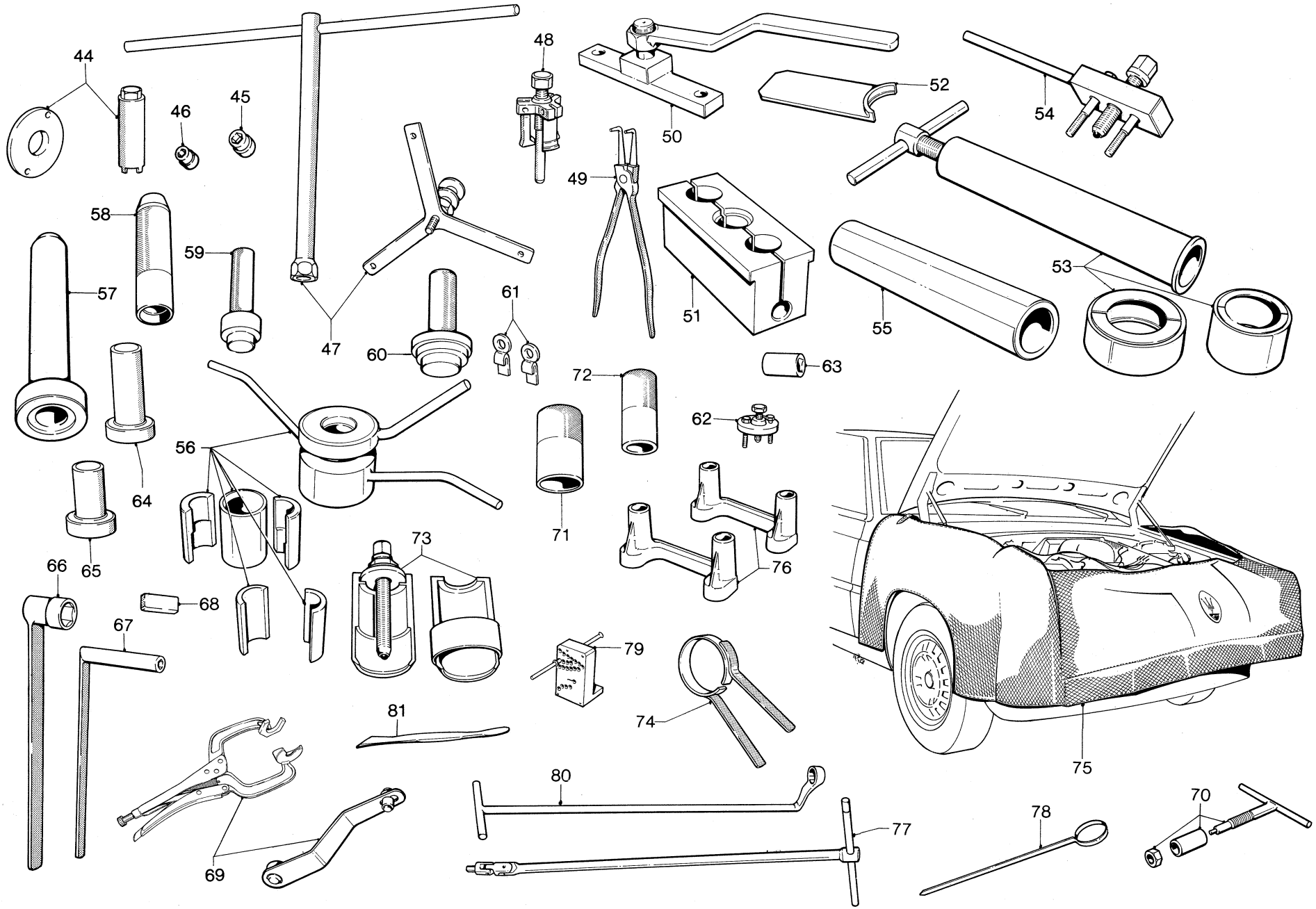
(free only in Italy)

- ❑ Change engine oil.
- ❑ Change engine oil filter.
- ❑ Check transmission fluid.
- ❑ Change differential fluid.
- ❑ Check power-steering fluid.
- ❑ Check brake and clutch fluid.
- ❑ Check valve adjustments.
- ❑ Check toothed timing belt.
- ❑ Check hoses and clamps of plenum and absolute pressure sensor.
- ❑ Check advance adjustment.
- ❑ Check idle and CO adjustment.
- ❑ Check cooling and antifreeze circuit.
- ❑ Check service belts.
- ❑ Check battery fluid.
- ❑ Check air conditioning system.
- ❑ Check boots on steering and semi-axles.
- ❑ Check front/rear wheel hub bearing and lubricate front hubs.
- ❑ Check front/rear wheel alignment.
- ❑ Check headlamp aim, lighting system.
- ❑ Check tires (wear, pressure and balancing).


1
2
3
4
5
6
7
8
10
11
12
13
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43

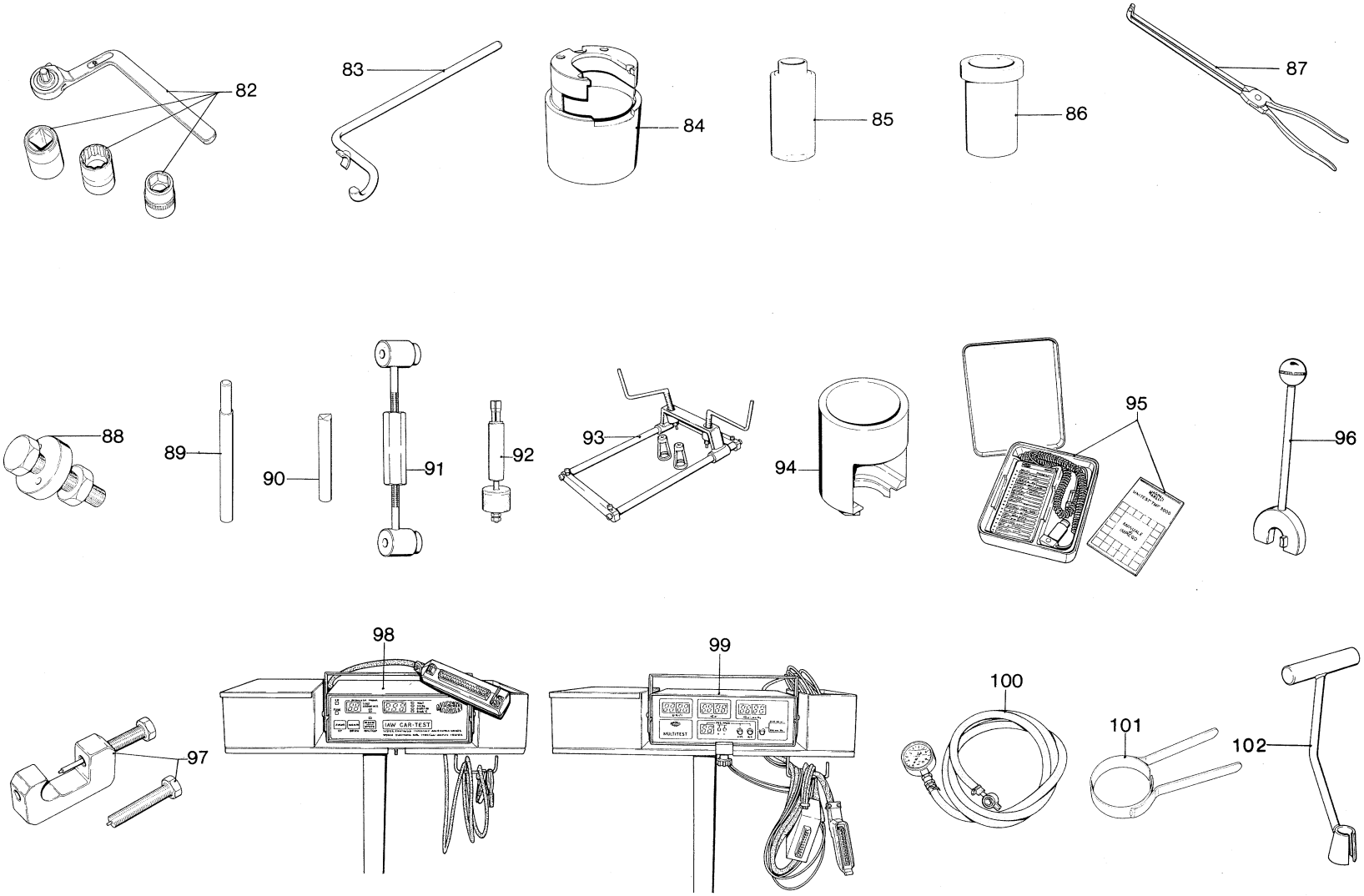
ATTREZZI – TOOLS

POS. N.	N. CODICE CODE No.	DESCRIZIONE	DESCRIPTION
1	AG 20010	Estrattore cuscinetto albero motore	Remover, crankshaft bearing
2	AG 20020	Attrezzo per smontaggio e montaggio valvole	Valve remover/installer
3	AG 20030	Chiave per puleggia dentata alberi a cammes	Wrench, camshaft toothed belt pulley
4	AG 20040	Estrattore ingranaggio dentato albero motore	Remover, crankshaft gear
5	AG 20050	Introduttore paraolio anteriore albero motore	Installer, front crankshaft oil seal
6	AG 20060	Chiave a brugola mm 6 con innesto chiave dinamometrica	Wrench, 6 mm with torque wrench drive
7	AG 20070	Perno di centraggio per disco frizione	Centralizer pin, clutch plate
8	AG 20080	Attrezzo con innesto comparatore per misurare le pastiglie valvola in aspirazione	Gauge, intake valve shim
10	AG 20100	Semianelli per estrattore 29 (per cuscinetto mozzo posteriore)	Ring-fingers, rear hub bearing (use with puller 29)
11	AG 20110	Attrezzo per comprimere le fasce elastiche sui pistoni 2000 cc.	Compressor, piston rings, 2000 cc. engine
12	AG 20120	Attrezzo per montaggio paraolio posteriore albero motore	Installer, rear crankshaft oil seal
13	AG 20130	Introduttore paraolio guide valvole (con valvole smontate)	Installer, valve guide oil seal (valves disassembled)
16	AG 20160	Diagramma per controllo fase motore al banco	Diagram, on-bench valve timing check
17	AG 20170	Attrezzo d'arresto volano motore	Retainer, flywheel
18	AG 20180	Introduttore paraolio guide valvole (con valvole montate)	Installer, valve guide oil seal (valves assembled)
19	AG 20190	Attrezzo per divaricatore scatola ponte	Expander, axle housing
20	AG 20200	Estrattore universale cuscinetti scatola differenziale	Puller, differential bearing
21	AG 20210	Appoggio per attrezzo pos. 20	Support, for tool 20
22	AG 20220	Pinza piatta per togliere seeger cuscinetti laterali ponte	Pliers, flat-nose, axle side bearing ret. ring
23	AG 20230	Introduttore cuscinetto maggiore pignone	Installer, larger pinion bearing
24	AG 20240	Introduttore cuscinetto minore pignone	Installer, smaller pinion bearing
25	AG 20250	Introduttore paraolio pignone	Installer, pinion oil seal
26	AG 20260	Introduttore paraolio semialberi	Installer, axle shaft oil seal
27	AG 20270	Chiave per tappi olio ponte	Wrench, axle oil plugs
28	AG 20280	Attrezzo controllo spessore pastiglie valvole con appoggio ø 7 mm e ø 8 mm per 2000, 2500 e 2800 cc.	Tool for checking valve pad thickness, 7 and 8 mm dia. for 2000, 2500 and 2800 cc.
29	AG 20290	Estrattore cuscinetto sul pignone	Puller, pinion bearing
30	AG 20300	N. 3 tiranti per comprimere molle sospensioni	Compressor (3 tie rods), suspension spring
31	AG 20310	Atrezzo per arresto ingranaggio dentato pignone	Retainer, pinion gear
32	AG 20320	Attrezzo per arresto flangia mozzo posteriore a 4 e a 5 colonnette	Retainer, rear hub flange (4/5 bolt)
33	AG 20330	Chiave a brugola mm 8 con prolunga	Wrench, capscrew, 8 mm, with extension
34	AG 20340	Attrezzo per arresto flangia cambio e prolunga ponte	Retainer, output flange and axle extension
35	AG 20350	Estrattore perni sferici	Puller, ball joints
36	AG 20360	Estrattore perni sferici montanti inf. sospensioni anteriori	Puller, front suspension link ball joints
37	AG 20370	Coppia manometri per taratura pressione benzina	Gauge, fuel pressure (2 off)
38	AG 20380	Estrattore riparazione elettrocalamita aria condizionata	Remover, air conditioner magnet
39	AG 20390	Attrezzo fermo puleggia dentata alberi a cammes	Retainer, camshaft toothed belt pulley
40	AG 20400	Attrezzo smontaggio e montaggio molle sospensioni	Installer, suspension springs
41	AG 20410	Sostegno ponte	Support, axle
42	AG 20420	Chiave a brugola mm 6	Wrench, capscrew, 6 mm
43	AG 20430	Chiave a brugola mm 5	Wrench, capscrew, 5 mm


44
46
45
48
50
52
54
49
58
59
57
47
60
61
51
53
55
63
72
62
56
64
71
73
66
65
68
67
76
79
74
81
75
69
80
77
78
70

ATTREZZI – TOOLS (seguito - follow)

POS. N.	N. CODICE CODE No.	DESCRIZIONE	DESCRIPTION
44	AG 20440	Chiave per ghiera mozzo posteriore	Wrench, rear hub lockring
45	AG 20450	Chiave a bussola ridotta sul ø est. mm 19	Socket wrench, 19 mm, reduced O.D.
46	AG 20460	Chiave a bussola mm 13 per bulloni bielle	Socket, 13 mm, con-rod bolts
47	AG 20470	Attrezzo porta diagramma	Diagram carrier
48	AG 20480	Estrattore per codulo prolunga ponte	Puller, axle extension spigot
49	AG 20490	Pinza a punta piegata per seeger prolunga ponte	Pliers, bent-nose, axle extension ret. ring
50	AG 20500	Attrezzo sostegno cambio	Support, transmission
51	AG 20510	Attrezzo introduzione alberi	Installer, shafts
52	AG 20520	Attrezzo introduzione seeger	Installer, retaining ring
53	AG 20530	Estrattore cuscinetto con semianelli e manicotto	Puller, bearing (with sleeve anf fingers)
54	AG 20540	Estrattore per mozzi sincronizzatori	Puller, synchrohubs
55	AG 20550	Introduttori cuscinetti scatola cambio	Installer, transmission bearings
56	AG 20560	Attrezzo montaggio cuscinetto albero primario del cambio	Installer, transmission main shaft bearing
57	AG 20570	Battitoio cuscinetto cambio	Driver, transmission bearing
58	AG 20580	Battitoio cuscinetto albero secondario	Driver, countershaft bearing
59	AG 20590	Introduttore paraolio cambio	Installer, transmission oil seal
60	AG 20600	Introduttore paraolio posteriore cambio	Installer, rear transmission oil seal
61	AG 20610	Fermi a linguetta arresto selettore al coperchio leva	Retainers, shifter to lever cover
62	AG 20620	Estrattore volante	Puller, steering wheel
63	AG 20630	Chiave a bussola ridotta sul ø est. - mm 17	Socket wench, 17 mm, reduced O.D.
64	AG 20640	Introduttore anello cuscinetto est. mozzo posteriore	Installer, rear hub outer bearing
65	AG 20650	Introduttore anello cuscinetto int. mozzo posteriore	Installer, rear hub inner bearing
66	AG 20660	Chiave a tubo mm 27 per dado stelo ammortizzatore ant.	Wrench, tubuar, 27 mm, front shock absorber rod nut
67	AG 20670	Chiave di fermo dello stelo ammortizzatore ant.	Wrench, back-up, front shock absorber rod
68	AG 20680	Dima quota base pignone differenziale 12 HU 001 004 ACF	Template, bevel pinion dimension, 12 HU 001 004 ACF
69	AG 20690	Attrezzo per comprimere molla tendicinghia	Compressor, belt stretcher spring
70	AG 20700	Estrattore grano taratura olio sulla testa	Remover, oil setting dowel on head
71	AG 20710	Introduttore anello cuscinetto int. mozzo ant.	Installer, front hub inner bearing
72	AG 20720	Introduttore anello cuscinetto est. mozzo ant.	Installer, front hub outer bearing
73	AG 20730	Estrattore giunto traino pignone differenziale	Puller, bevel pinion drive joint
74	AG 20740	Fascia per comprimere segmenti per 2500 cc.	Compressor, 2500 cc. piston rings
75	AG 20750	Trapuntato copriparafanghi	Lining cloth, fenders
76	AG 20760	Distanziale arresto canne (2000, 2500 e 2800 cc.)	Liner stop spacer (2000, 2500 and 2800 cc.)
77	AG 20770	Chiave a brugola snodata 6 mm	Wrench, capscrew, 6 mm, articulated
78	AG 20780	Asta livello olio compressore aria condizionata	Oil dipstick, air conditioner compressor
79	AG 20790	Calibro Weber 98007350 per livello galleggiante carburatori	Carburetor float level gauge (Weber 98007350)
80	AG 20800	Chiave a zoccolo per spinterogeno	Wrench, distributor
81	AG 20810	Spatola per pulizia piani basamento e teste	Cleaner, engine block and head


82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
LAW CAR-TEST
MULTITEST

ATTREZZI – TOOLS (seguito - follow)

POS. N.	N. CODICE CODE No.	DESCRIZIONE	DESCRIPTION
82	AG 20840	Chiave cricchetto tens. CTR servosterzo	Tool for power-steering belt tens. jack
83	AG 20850	Leva per tens. CTR servosterzo	Lever for power-steering belt tens.
84	AG 20860	Estrattore per mozzi e cuscinetti posteriori a 4 colonnette	Rear bearing/hub puller (4-bolt)
85	AG 20870	Introduttore anello di tenuta pompa olio albero motore	Crankshaft oil pump seal ring installer
86	AG 20880	Tampone controllo centraggio pompa olio	Oil pump centering gauge
87	AG 20890	Pinza per cappucci candele	Sparkplug cap pliers
88	AG 20910	Attrezzo per ruotare l'albero motore a puleggia smontata	Tool for rotating crankshaft with pulley removed
89	AG 20920	Introduttore tappi dell'albero motore	Crankshaft plug inserter
90	AG 20930	Attrezzo per cianfrinare i tappi albero motore	Tool for caulking crankshaft plugs
91	AG 20940	Attrezzo per smontaggio e montaggio tendicinghia per motore a 4 valvole	Tool for removing/installing belt tensioner (4-valve engine)
92	AG 20950	Estrattore paraolio guida valvole per motore a 4 valvole	Valve guide oil seal puller (4-valve engine)
93	AG 20960	Attrezzo per smontaggio e montaggio valvole per motore a 4 valvole	Valve installer/puller (4-valve engine)
94	AG 20970	Estrattore per mozzi e cuscinetti posteriori a 5 colonnette	Rear bearing/hub puller (5-bolt)
95	AG 25010	Unitest	Unitest
96	AG 25060	Calibro controllo posizione sensore fase	Timing sensor position caliper
97	AG 25070	Estrattore spina spazzola rotante distributore d'accensione	Ignition distributor rotor plug puller
98	AG 25080	IAW Car Test	IAW Car Test
99	AG 25090	Multitest	Multitest
100	AG 25100	Manometro pressione benzina	Fuel pressure manometer
101	AG 25110	Attrezzo per comprimere le fasce del motore 2800 cc.	Piston ring depressor (2800 cc. engine)
102	AG 25120	Attrezzo per introduzione nuovi cappucci candele (escluso motore a 4 valvole)	New sparkplug cap installer (4-valve engine excl.)

TAVOLA DI CONVERSIONE — CONVERSION TABLE

Y	A (1 · A = X · B)	B (1 · B = Y · A)	X
UNITA' DI LUNGHEZZA — LENGTH UNITS			
0,03937	(in.) Pollici - Inches	(mm) Millimetri - Millimeters	25,4
0,3937	(in.) Pollici - Inches	(cm) Centrimetri - Centimeters	2,54
3,937	(in.) Pollici - Inches	(dm) Decimetri - Decimeters	0,254
39,37	(in.) Pollici - Inches	(m) Metri - Meters	0,0254
0,0032808	(ft.) Piedi - Feet	(mm) Millimetri - Millimeters	304,8
0,032808	(ft.) Piedi - Feet	(cm) Centrimetri - Centimeters	30,48
0,32808	(ft.) Piedi - Feet	(dm) Decimetri - Decimeters	3,048
3,2808	(ft.) Piedi - Feet	(m) Metri - Meters	0,3048
0,0010933	(yd.) Yarde - Yards	(mm) Millimetri - Millimeters	914,4
0,010933	(yd.) Yarde - Yards	(cm) Centrimetri - Centimeters	91,44
0,10933	(yd.) Yarde - Yards	(dm) Decimetri - Decimeters	9,144
1,0933	(yd.) Yarde - Yards	(m) Metri - Meters	0,9144
0,0006214	(mi.) Miglia stradali - Miles (statute)	(m) Metri - Meters	1609,3
0,6214	(mi.) Miglia stradali - Miles (statute)	(km) Chilometri - Kilometers	1,6093
0,0005396	(mi.) Miglia marine - Miles (nautical)	(m) Metri - Meters	1853,15
0,5396	(mi.) Miglia marine - Miles (nautical)	(km) Chilometri - Kilometers	1,85315
UNITA' DI SUPERFICIE — SURFACE UNITS			
0,00155	(sq.in.) Pollici quadrati - Square inches	(mmq) Millimetri quadrati - Square millimeters	645,16
0,1550	(sq.in.) Pollici quadrati - Square inches	(cmq) Centrimetri quadrati - Square centimeters	6,4516
1550	(sq.in.) Pollici quadrati - Square inches	(mq) Metri quadrati - Square meters	0,00064516
0,010763	(sq.ft.) Piedi quadrati- Square feet	(mmq) Millimetri quadrati - Square millimeters	92900
0,10763	(sq.ft.) Piedi quadrati - Square feet	(cmq) Centrimetri quadrati - Square centimeters	929,0
10,7639	(sq.ft.) Piedi quadrati - Square feet	(mq) Metri quadrati - Square meters	0,09290
0,0001196	(sq.yd.) Yarde quadrate - square yards	(cmq) Centrimetri quadrati	8361
1,1960	(sq.yd.) Yarde quadrate - Square yards	(mq) Metri quadrati - Square meters	0,8361
0,3861	(sq.mi.) Miglia stradali quadrate - Square miles (statute)	(kmq) Chilometri quadrati - Square kilometers	2,590
UNITA' DI VOLUME — CAPACITY UNITS			
0,00006102	(cu.in.) Pollici cubi - Cubic inches	(mmc) Millimetri cubi - Cubic millimeters	16387
0,06102	(cu.in.) Pollici cubi - Cubic inches	(cmc) Centrimetri cubi - Cubic centimeters	16,3870
61,02	(cu.in.) Pollici cubi - Cubic inches	(dmc) Decimetri cubi - Cubic decimeters	0,016387

Y	A (1 · A = X · B)	B (1 · B = Y · A)	X
0,035314 35,3148	(cu.ft.) Piedi cubi - Cubic feet (cu.ft.) Piedi cubi - Cubic feet	(dmc) Decimetri cubi - Cubic decimeters (mc) Metri cubi - Cubic meters	28,31 0,02831
0,001308 1,3080	(cu.yd.) Yarde cube - Cubic yards (cu.yd.) Yarde cube - Cubic yards	(dmc) Decimetri cubi - Cubic decimeters (mc) Metri cubi - Cubic meters	764,6 0,7646
0,264	(gals.) Galloni (U.S.) - Gallons (U.S.)	(l) Litri - Litres	3,785
0,220	(gals.) Galloni imperiali - Gallons (imperial)	(l) Litri - Litres	4,546
UNITA' DI VELOCITA' — LINEAR VELOCITY UNITS			
0,6214	(m.p.h.) Miglia stradali all'ora - Miles per hour (statute)	(km/h) Chilometri all'ora - Kilometers per hour	1,6093
UNITA' DI PESO — WEIGHT UNITS			
0,03527	(oz.) Once avoirdupois - Ounces avoirdupois	(g) Grammi - Grammes	28,3495
0,002204 2,20462	(lbs.) Libbre avoirdupois - Pounds avoirdupois (lbs.) Libbre avoirdupois - Pounds avoirdupois	(g) Grammi - Grammes (kg) Chilogrammi - Kilogrammes	453,6 0,4536
15,3846	Grani - Grains	(g) Grammi - Grammes	0,064
0,01968	Hundredweights	(kg) Chilogrammi - Kilogrammes	50,80
0,984	(tons.) Tonnellate - Long tonnes	(M.T.) Tonnellate (metriche) - Tonnes (metric)	1,016
UNITA' DI COPPIA — TORQUE UNITS			
7,2330	(ft.lbs.) Libbre piede - Foot pounds	(kgm) Chilogrammetri - Kilogrammeters	0,13825
UNITA' DI PRESSIONE — PRESSURE UNITS			
14,5116 0,2048 14,2233	(lb./sq.in.) Libbre pollice quadrato - Pounds square inch (lb./sq.ft.) Libbre piede quadrato - Pounds square foot (lb./sq.in.) Libbre pollice quadrato - Pounds square inch	(b) Bar - Bars (kg/mq) Chilogr. al metro quadr. - Kilogr. per square meter (kg/cmq) Chilogr. al centim. quadr. - Kilogr. per square centim.	0,06891 4,8824 0,0703
UNITA' DI POTENZA — POWER UNITS			
0,9863	(HP) Cavalli inglesi - Horsepowers (metric)	(CV) Cavalli vapore - Chevaux-vapeurs	1,0139

UNITA' DI TEMPERATURA — TEMPERATURE UNITS			
$°F = \frac{9}{5} (C° + 32°)$	(°F) Fahrenheit - Fahrenheit	(°C) Centigradi - Centigrade	$°C = \frac{5}{9} (F° - 32°)$

1. MOTORE

Stacco motore 1-2
Riattacco motore (con frizione) 1-9
Messa a punto motore e controllo dell'accensione ed iniezione a controllo elettronico 1-10
- Avvertenze generali 1-10
- Funzionamento del sistema di iniezione ed accensione elettronica 1-11
- Centralina iniezione elettronica 1-13
- Centralina accensione elettronica 1-14
- Elettroiniettore 1-15
- Regolatore di pressione del carburante 1-16
- Valvola aria elettromagnetica 1-16
- Sensore pressione assoluta 1-17
- Sensore temperatura aria 1-18
- Sensore temperatura acqua 1-18
- Corpo farfallato 1-18
- Potenziometro farfalla 1-19
- Sensore albero motore 1-19
- Sensore albero a camme 1-19

Funzionamento del motore nelle varie forme di utilizzo 1-20
- Registrazione del regime di minimo e CO 1-24
- Regolazione del potenziometro del corpo farfallato 1-26
- Regolazione del sensore albero a camme 1-27
- Regolazione del sensore numero di giri e PMS motore 1-27
- Controllo anticipo d'accensione 1-28
- Montaggio del distributore d'accensione 1-28
- Corpo rotante del distributore 1-29
- Controllo della pressione d'alimentazione del carburante 1-30
- Filtri carburante 1-32
- Unitest TMF 5000 (MICROPLEX MED 602 C) 1-34
- Unitest TMF 5000 (IAW 04C) 1-36
- Collegamento del Multitest Magneti Marelli 1-38

Smontaggio del motore 1-41
- Stacco alternatore 1-41
- Stacco pompa servosterzo 1-43
- Stacco compressore condizionatore 1-43
- Stacco puleggia albero motore 1-44
- Stacco scatola carburatore 1-44
- Stacco scatola aspirazione 1-48
- Stacco collettori scarico ed aspirazione 1-51
- Stacco tendicinghia 1-54

1. ENGINE

Engine removal 1-2
Engine installation (with clutch) 1-9
Engine tune-up and electronic ignition/injection check 1-10
- General instructions 1-10
- The electronic ignition/injection system 1-11
- Electronic injection control unit 1-13
- Electronic ignition control unit 1-14
- Electro-injector 1-15
- Fuel pressure regulator 1-16
- Solenoid air valve 1-16
- Absolute pressure sensor 1-17
- Air temperature sensor 1-18
- Water temperature sensor 1-18
- Throttle body 1-18
- Throttle potentiometer 1-19
- Crankshaft sensor 1-19
- Camshaft sensor 1-19

Engine operation under the various running conditions 1-20
- Adjusting idle speed and CO 1-24
- Adjusting the throttle body potentiometer 1-26
- Adjusting the camshaft sensor 1-27
- Adjusting the engine rpm and TDC sensor 1-27
- Checking the spark advance 1-28
- Mounting the ignition distributor 1-28
- Distributor rotor 1-29
- Checking the fuel feed pressure 1-30
- Fuel filters 1-32
- Unitest TMF 5000 (MICROPLEX MED 602 C) 1-35
- Unitest TMF 5000 (IAW 04C) 1-37
- Connecting the Magneti Marelli Multitest 1-38

Engine disassembly 1-41
- Alternator removal 1-41
- Removing the power-steering pump 1-43
- Conditioner compressor removal 1-43
- Crankshaft pulley removal 1-44
- Carburetter removal 1-44
- Removing the intake box 1-48
- Intake and exhaust manifold removal 1-51
- Belt stretcher removal 1-54

- Stacco puleggia dentata 1-58
- Stacco galoppino tendicinghia 1-59
- Stacco pompa olio 1-59
- Stacco pompa acqua 1-61
- Stacco testa e cilindri 1-65
- Stacco testa motore a quattro valvole 1-72
- Stacco sottobasamento 1-73
- Albero motore e biella 1-77
- Controllo e pulizia basamento 1-80
- Controllo e pulizia sottobasamento 1-83
- Albero motore, controlli e pulizia 1-85

Rimontaggio del motore 1-90
- Pistoni e bielle 1-90
- Albero motore 1-93
- Sottobasamento 1-95
- Pompa olio 1-101
- Puleggia dentata 1-105
- Pompa acqua 1-106
- Teste cilindri 1-107
- Castelletti 1-116
- Preparazione testa al banco 1-122
- Messa in fase 1-125
- Teste cilindri a quattro valvole 1-126
- Preparazione al banco testa quattro valvole 1-133
- Messa in fase del motore a quattro valvole 1-137
- Rimontaggio galoppino tendicinghia 1-138
- Rimontaggio cinghia distribuzione 1-139
- Montaggio compressore 1-145
- Montaggio pompa servosterzo 1-145
- Montaggio alternatore e motorino d'avviamento 1-146
- Distributore d'accensione 1-149
- Funzionamento anticipo pneumatico nei distributori a doppio polmone . 1-151
- Distributore d'accensione per versioni ad iniezione 1-152
- Collettore d'aspirazione 1-155
- Collettore d'aspirazione versione ad iniezione 1-159
- Collettori di scarico e turbocompressori 1-162

Carburatore ed alimentazione 1-165
- Circuito d'alimentazione 1-168
- Circuito del minimo e progressione 1-168
- Circuito principale 1-169
- Circuito della pompa di accelerazione 1-170
- Dispositivo d'avviamento manuale 1-171

- Toothed belt pulley removal 1-58
- Stretcher idler removal 1-59
- Oil pump removal 1-59
- Water pump removal 1-61
- Cylinder head and sleeve removal 1-65
- Removing the four-valve cylinder head 1-72
- Crankcase removal 1-73
- Crankshaft and connecting rods 1-77
- Engine block cleaning and inspection 1-80
- Crankcase inspection and cleaning 1-83
- Crankshaft inspection and cleaning 1-85

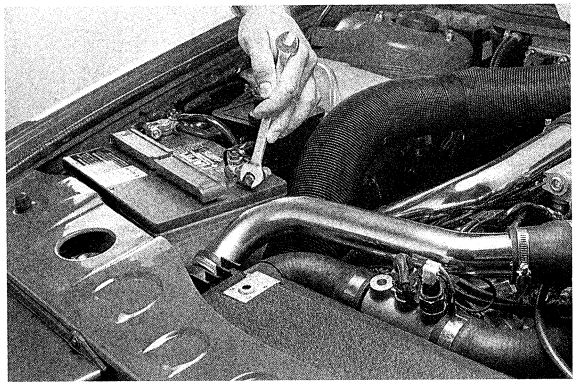
Engine assembly 1-90
- Pistons and con-rods 1-90
- Crankshaft 1-93
- Crankcase 1-95
- Oil pump 1-101
- Toothed belt pulley 1-105
- Water pump 1-106
- Cylinder heads 1-107
- Cam boxes 1-116
- On-bench head preparation 1-122
- Valve timing 1-125
- The four-valve cylinder head 1-126
- Bench preparation of four-valve cylinder head 1-133
- Tuning the four-valve engine 1-137
- Stretcher disassembly, assembly and installation 1-138
- Timing belt installation 1-139
- Compressor installation 1-145
- Mounting the power-steering pump 1-145
- Alternator and starter installation 1-146
- Ignition distributor 1-149
- Vacuum advance in twin chamber distributors 1-151
- Ignition distributor for injection versions 1-152
- Intake manifold 1-155
- Intake manifold for injection versions 1-159
- Exhaust manifolds and turbochargers 1-162

Carburetter and fuel system 1-165
- Fuel supply circuit 1-168
- Idle and progression circuit 1-168
- Main fuel circuit 1-169
- Acceleration pump circuit 1-170
- Manual choke 1-171

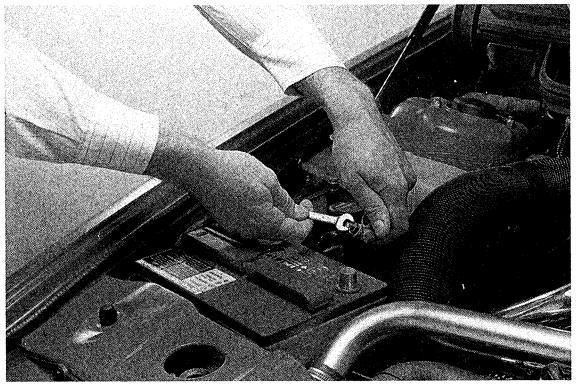
STACCO MOTORE

- Scollegare la batteria (cavo positivo **Fig. 1**); distaccare i due cavetti e scollegare il cavo del motorino di avviamento **(Fig. 2)**.
- Scaricare il liquido di raffreddamento dal radiatore **(Fig. 3)**.
- Procedere allo stacco del cofano vano motore: onde evitare possibili danni alla carrozzeria, è opportuno eseguire tale operazione con l'aiuto di una seconda persona; sfilare l'ammortizzatore di sostegno alla base, sulla fiancata del passaruota **(Fig. 4)**, e togliere le viti di fissaggio sul cofano stesso **(Fig. 5)**.

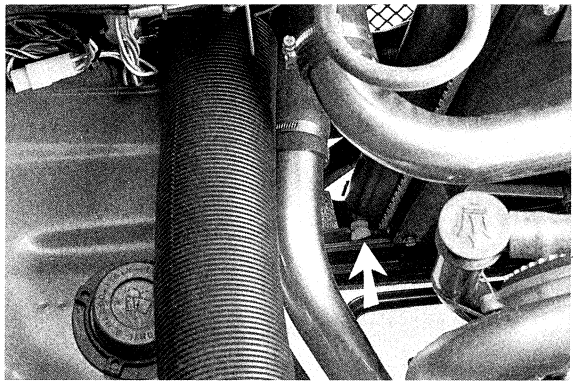
▼ 1



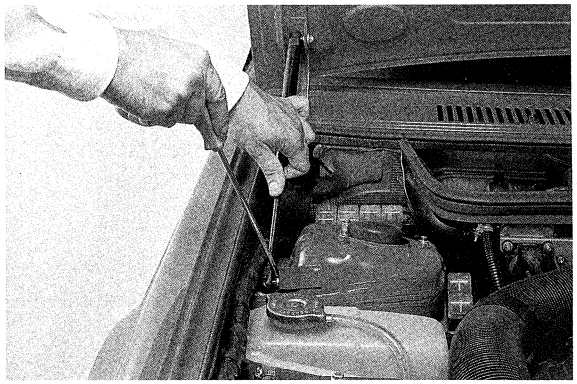
▼ 2



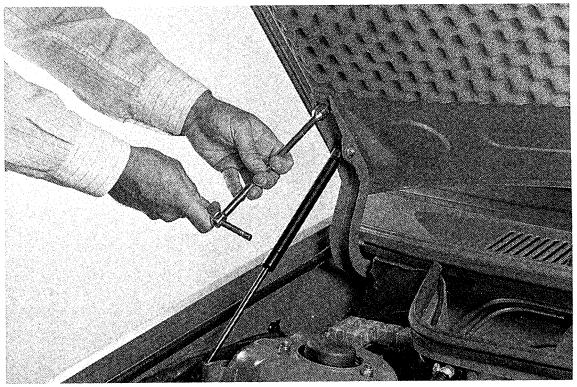
▲ 3



▼ 4



▼ 5

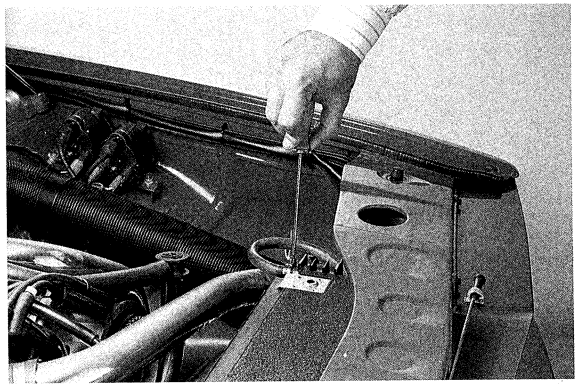


ENGINE REMOVAL

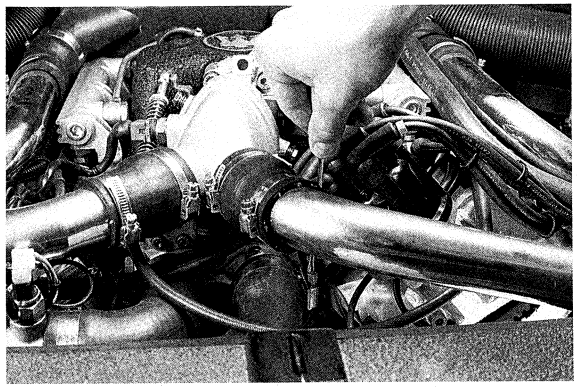
- Disconnect battery (positive cable, **Fig. 1**). Disconnect two leads and starter cable **(Fig. 2)**.
- Drain radiator **(Fig. 3)**.
- Remove engine hood. To prevent damaging the bodywork, hood removal should be carried out by two operators. Remove hood prop at the base on wheel arch **(Fig. 4)** and back off retaining screws on hood **(Fig. 5)**.

- Allentare la fascetta del tubo di sfiato del radiatore **(Fig. 6)**.
- Allentare le fascette dei manicotti di entrata e uscita del liquido di raffreddamento dal corpo termostato **(Fig. 7)**; sfilare quindi i manicotti stessi.
- Allentare la vite di fissaggio della staffa di ancoraggio radiatore **(Fig. 8)**.
- Sollevare lentamente il radiatore, procedendo allo stacco dei vari collegamenti elettrici (sensore temperatura liquido, cavi di alimentazione elettroventole).
- Staccare il manicotto di collegamento tra radiatore e serbatoio di espansione **(Fig. 9)**.
- Staccare il tubo di portata aria al filtro e sganciare le cinghie di fissaggio del coperchio filtro **(Fig. 10)**.

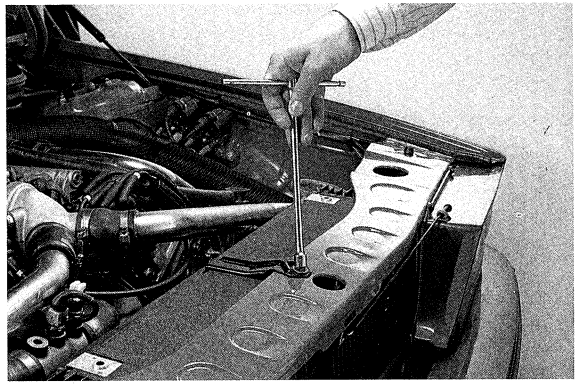
▼ 6



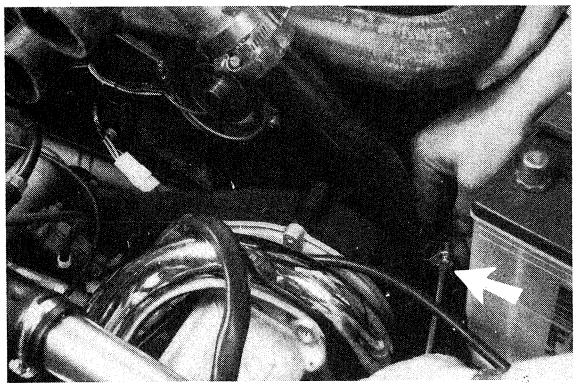
▼ 7



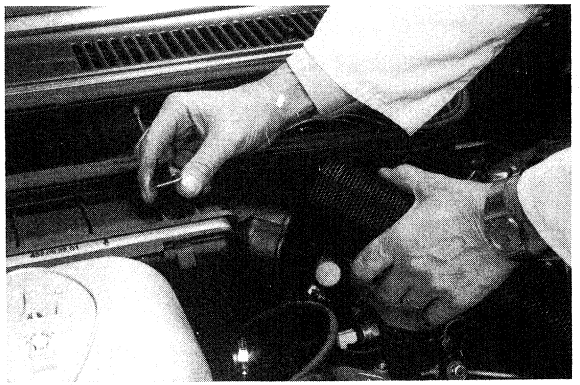
▲ 8



▼ 9

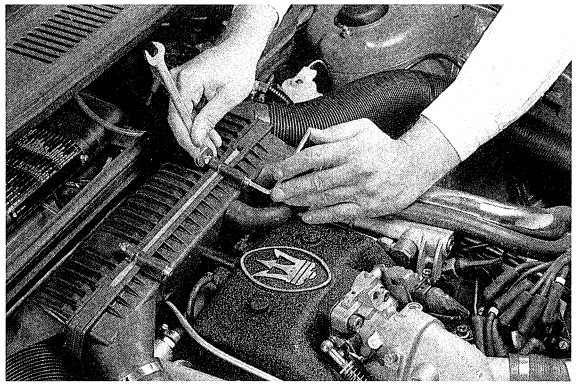


▼ 10

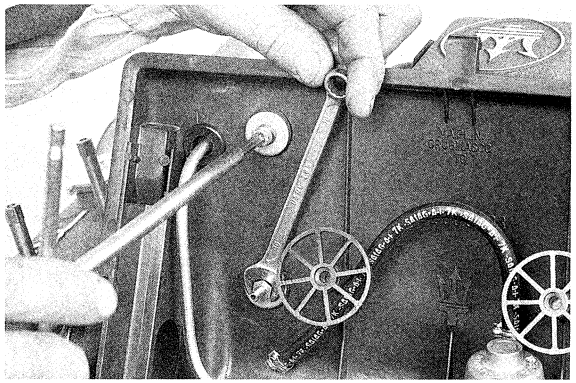


- Slacken radiator vent hose clip **(Fig. 6)**.
- Slacken water inlet and outlet hose clips on thermostat housing **(Fig. 7)**. Remove hoses.
- Slacken radiator bracket retaining screw **(Fig. 8)**.
- Slowly raise radiator and disconnect electrical wiring (high water temperature sending unit, fan leads).
- Disconnect hose between radiator and expansion tank **(Fig. 9)**.
- Lift off radiator from engine compartment.
- Disconnect air cleaner inlet hose and release cleaner cover straps **(Fig. 10)**.

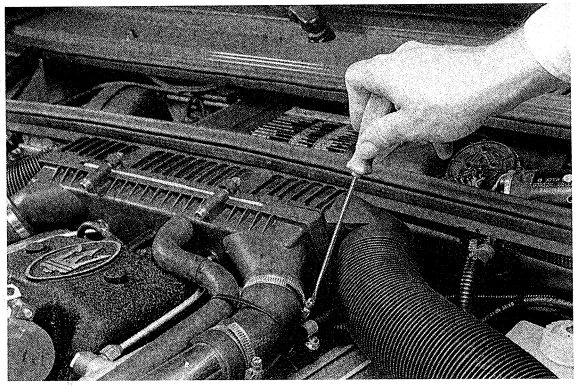
- Togliere il coperchio e sfilare l'elemento filtrante. Nelle versioni a 4 valvole, per togliere il coperchio della scatola filtro, bisogna svitare le due viti di chiusura come mostrato in **figura 11.**
- Allentare le fascette dei condotti di portata aria dal filtro ai compressori **(Fig. 12)**.
- Allentare le fascette dei tubi di sfiato vapori olio **(Fig. 13)**.
- Togliere i dadi autobloccanti di fissaggio del corpo filtro **(Fig. 14)**.
- Staccare il tubo di mandata dalla valvola regolatrice della pressione carburante **(Fig. 15)**.
- Togliere le fascette di fissaggio e staccare i tubetti di depressione relativi ai comandi della climatizzazione ed al manovuotometro della strumentazione **(Fig. 16)**.



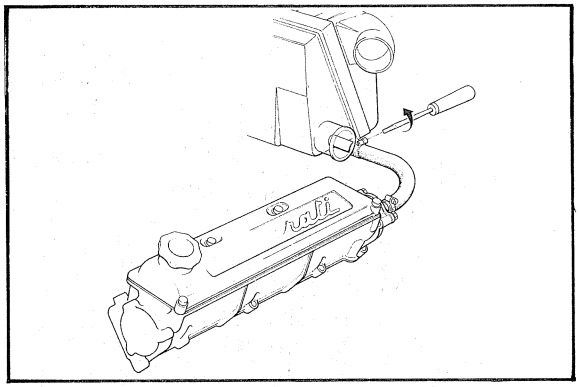
▲ 11



▼ 12

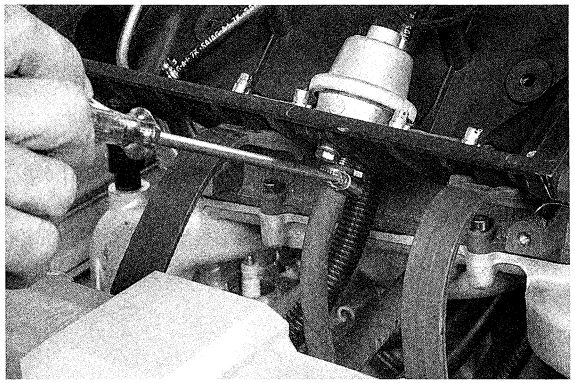


▼ 13

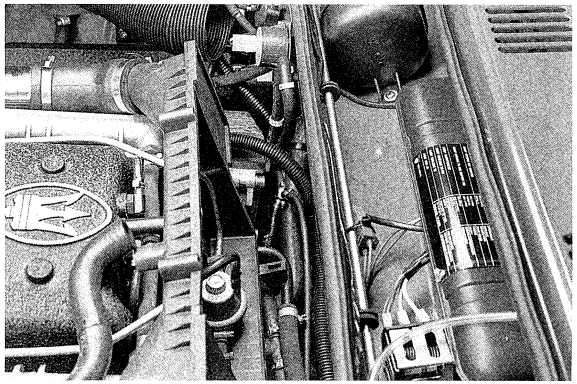


▲ 14

▼ 15



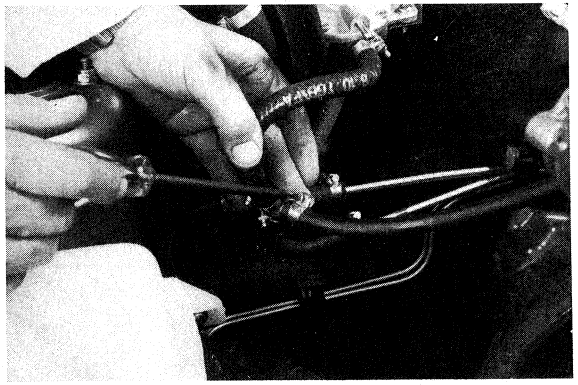
▼ 16



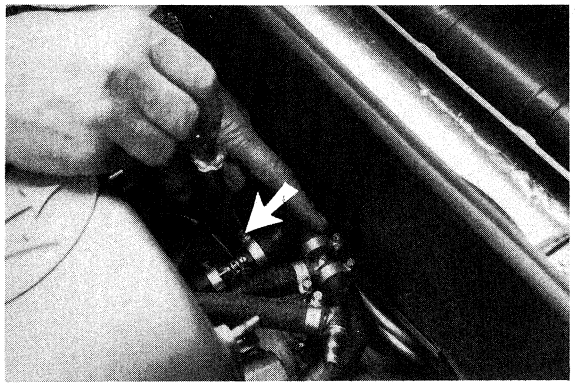
- Remove cleaner cover and take out filtering element. To remove the filter cover in the 4-valve versions, loosen the two cover screws as shown in **figure 11**.
- Slacken clips on air hoses from cleaner to turbochargers **(Fig. 12)**.
- Slacken oil vapor vent hose clips **(Fig. 13)**.
- Remove cleaner body self-locking nuts **(Fig. 14)**.
- Disconnect the delivery line of the fuel pressure regulator valve **(Fig. 15)**.
- Remove clips and disconnect vacuum hoses of air conditioner and pressure/vacuum gauge **(Fig. 16)**.

- Staccare il tubo di alimentazione benzina all'altezza del raccordo a tre vie **(Fig. 17).**
- Staccare i tubi di mandata e ritorno del circuito di riscaldamento **(Fig. 18 e 19)**.
- Allentare e togliere le tre viti di fissaggio del motorino di avviamento e sfilare il cavo di massa **(Fig. 20)**.
  N.B. La vite è calibrata e serve per il corretto centraggio del motorino di avviamento.
- Staccare il cavo della bobina e quello della centralina che vanno al distributore di accensione **(Fig. 21)** (sollevare il dentino di fermo e sfilare).
- Per le versioni ad iniezione sfilare i due cavi delle bobine dal distributore di accensione.

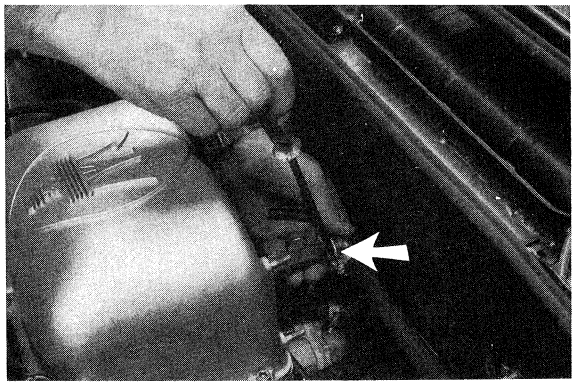
▼ 17



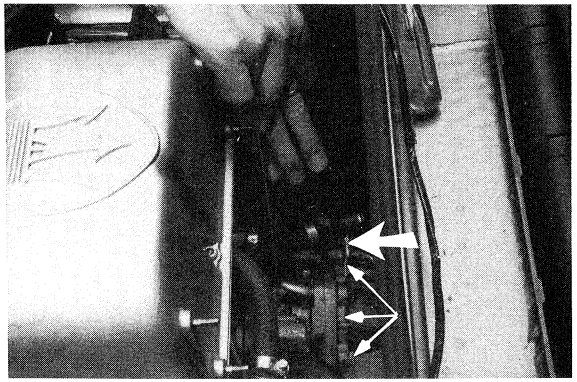
▼ 18



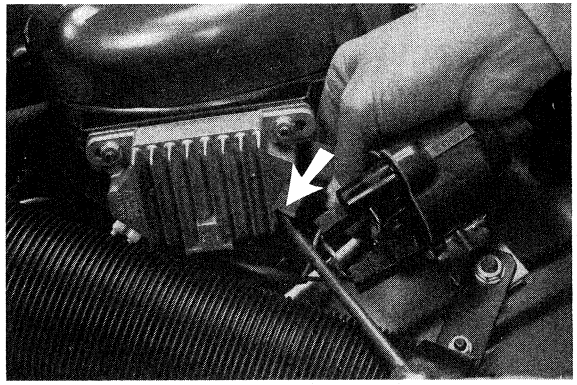
- Disconnect fuel supply hose from three-way union **(Fig. 17)**.
- Disconnect heater supply and return lines **(Fig. 18 - 19)**.
- Back off and remove three starter capscrews and withdraw ground lead **(Fig. 20)**.
  NOTE. Center screw is provided with a shoulder for starter centralization.
- Disconnect cables from coil and control unit to ignition distributor **(Fig. 21)** (raise locking tooth and pull).
- For injection versions, disconnect the two cables to the ignition distributor coils.



▲ 19 ▼ 20

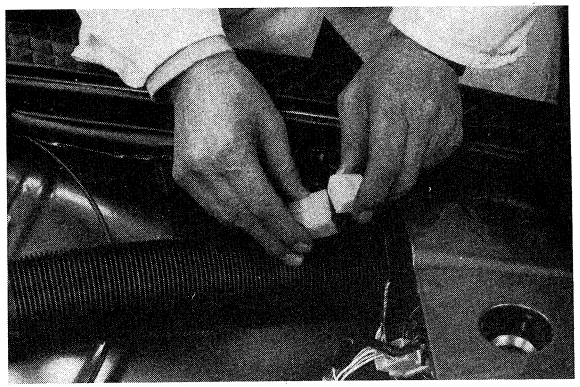


▼ 21

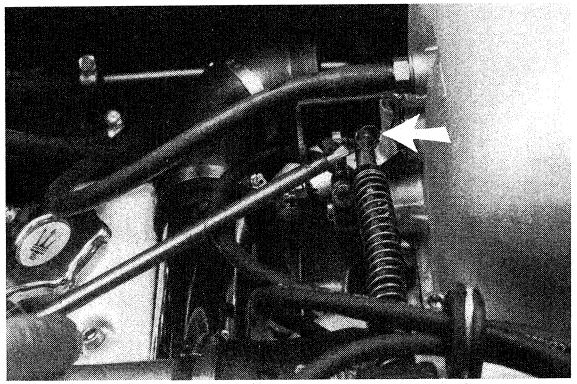


- Scollegare la connessione indicata nell'illustrazione **(Fig. 22)**; per operare meglio, tagliare le varie fascette di ritegno dei cablaggi alloggiati nelle fiancate.
- Sganciare la molletta di arresto della testina del cavo acceleratore **(Fig. 23)**.
- Sfilare dal fermo la guaina del cavo acceleratore **(Fig. 24)** (tirare all'indietro e sfilare).
- Per le versioni a carburatori staccare il cavo di comando dello starter sulla scatola **(Fig. 25)** e sul relativo fermo **(Fig. 26)**.

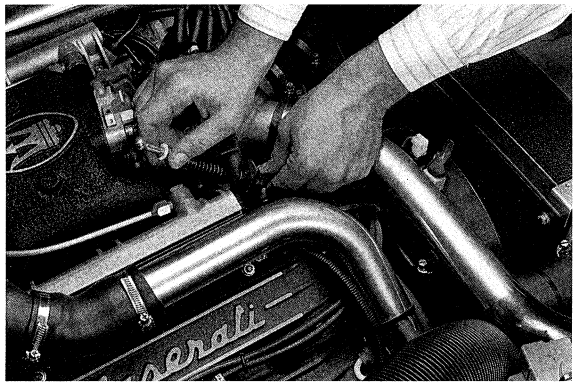
▼ 22



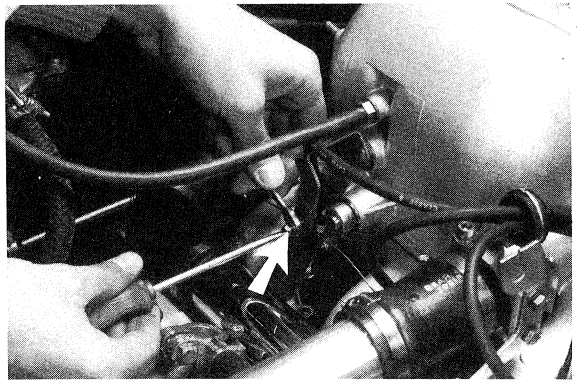
▼ 23



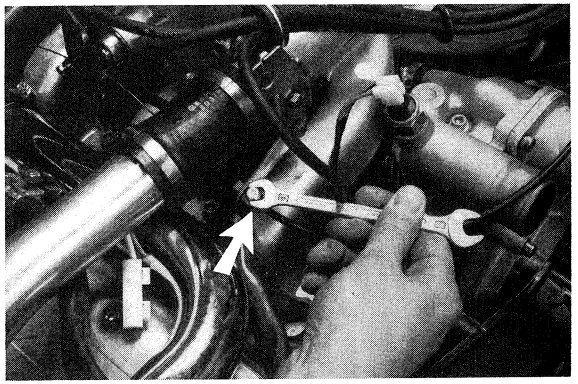
▲ 24



▼ 25



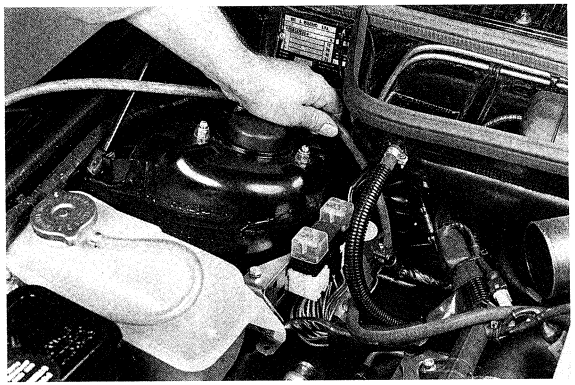
▼ 26



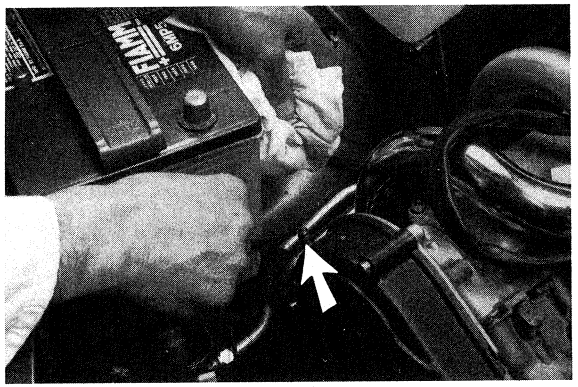
- Disconnect connection indicated in **Fig. 22**; cut body side panel harness clips open, to make job easier.
- Release accelerator cable end retaining spring **(Fig. 23)**.
- Pull out accelerator cable lead from retainer **(Fig. 24)**.
- For carburetor versions, disconnect the choke control cable on the housing **(Fig. 25)** and on its retainer **(Fig. 26)**.

- Effettuare lo scarico del freon contenuto nel circuito del condizionatore collegando l'apposita apparecchiatura alla valvola di scarico dell'impianto **(Fig. 27)**, (per le prime versioni **Fig. 28**).
- Staccare i raccordi delle tubazioni sul compressore del condizionatore **(Fig. 29)**.
- Qualora non occorra intervenire nell'impianto aria condizionata si può scollegare il compressore dal motore lasciando collegate le tubazioni.
- Sollevare la vettura e procedere allo stacco dei tubi di scarico, all'altezza delle flange **(Fig. 30)**.
- Togliere le quattro viti di fissaggio della protezione inferiore del volano **(Fig. 31)**.

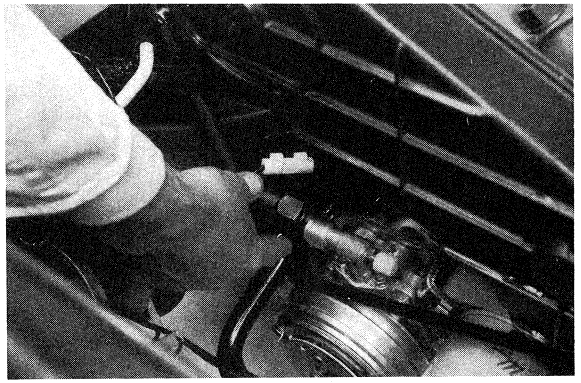
▼ 27



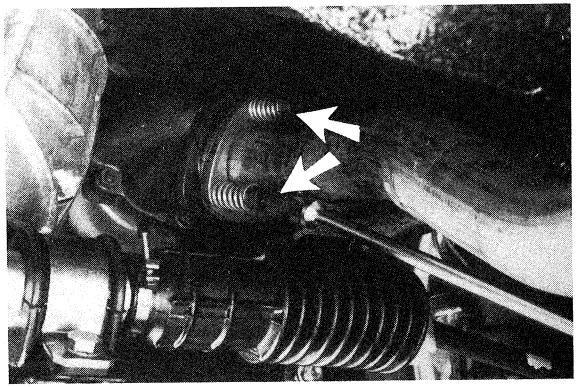
▼ 28



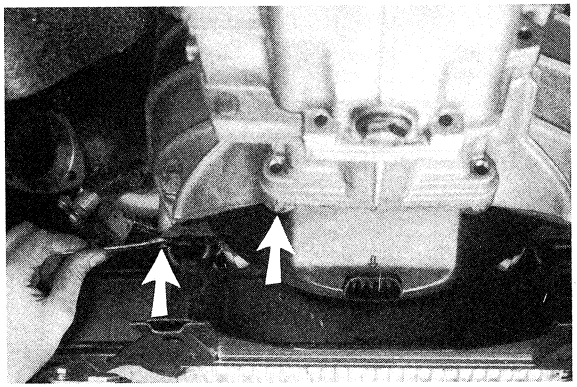
- Drain out the freon contained in the a/c circuit and connect the special device to the system discharge valve (**Fig. 27**; for early version **Fig. 28).**
- If air conditioning system does not need attention remove compressor from engine leaving all lines connected.
- Raise the vehicle and disconnect exhaust pipes at the flanges **(Fig. 30)**.
- Back off four bottom flywheel guard capscrews **(Fig. 31)**.



▲ 29 ▼ 30

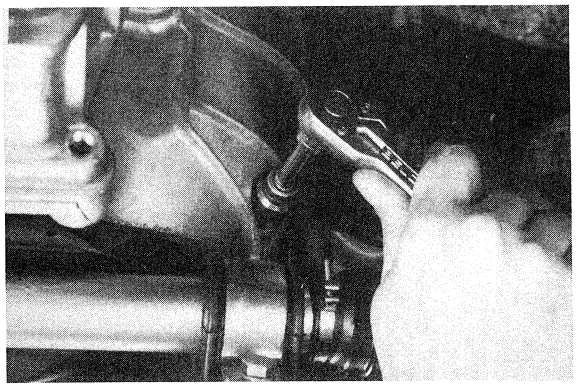


▼ 31

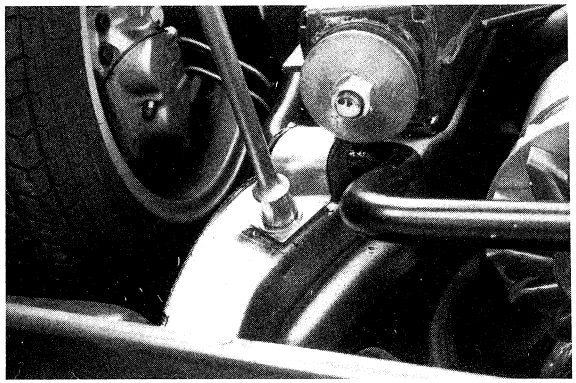


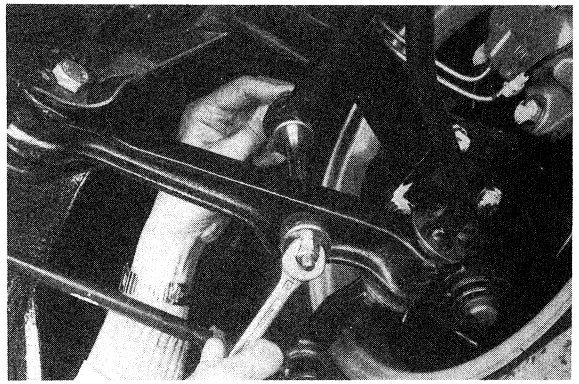
- Togliere le sei viti di fissaggio della campana frizione **(Fig. 32)** (le due superiori sono accessibili dall'alto, all'interno del vano motore).
- Togliere le viti di fissaggio dei supporti anteriori della barra stabilizzatrice **(Fig. 33)**.
- Scollegare i tiranti della barra stabilizzatrice **(Fig. 34)**.
- Inclinare la barra verso il basso e togliere le viti di fissaggio dei supporti laterali del motore **(Fig.35)**. Agganciare i tiranti di un paranco ai collettori di scarico del motore, avendo cura di proteggere i coperchi teste **(Fig. 36)**.
- Procedere con molta cautela al sollevamento del motore; durante l'operazione scuoterlo lateralmente ed avanzarlo leggermente onde consentire la fuoriuscita dell'albero sempre in presa della scatola cambio.
- Effettuare un ultimo controllo per accertarsi che il motore sia completamente libero da collegamenti, quindi sollevarlo: recuperare le rondelle dei supporti laterali motore.
- Posizionare il motore su un supporto adatto, tappare i condotti d'alimentazione e scarico per impedire l'ingresso di impurità.

▼ 32

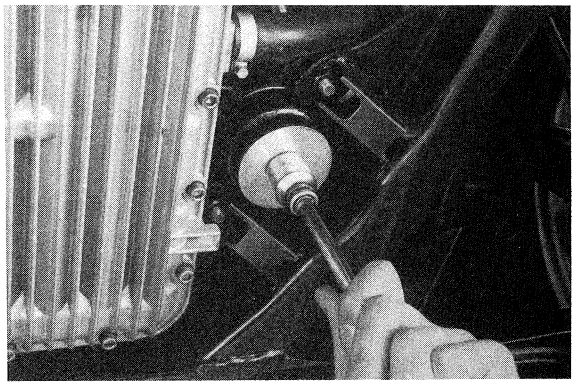


▼ 33

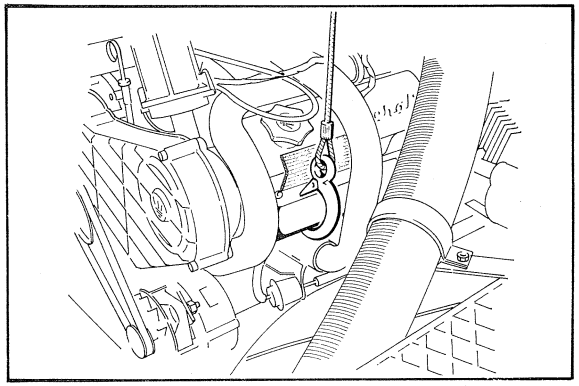




▲ 34 ▼ 35



▼ 36



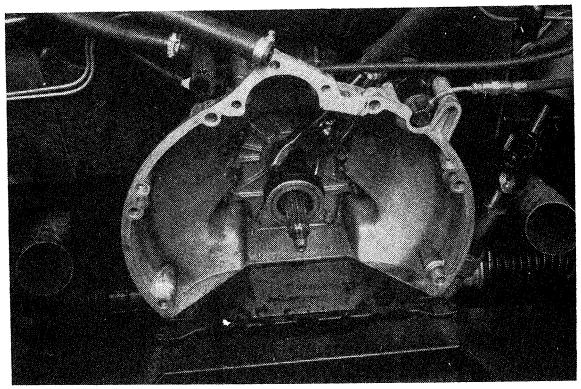
- Remove six clutch bell housing capscrews **(Fig. 32)**. Access to top two capscrews may be gained from inside engine compartment at the top.
- Remove anti-roll bar front support capscrews **(Fig. 33)**.
- Disconnect anti-roll bar bolts **(Fig. 34)**.
- Push anti-roll bar down and remove side engine mount capscrews **(Fig. 35)**. Secure hoist sling fasteners to exhaust manifolds taking care to protect cylinder head covers **(Fig. 36)**.
- Lift engine, carefully and slowly shaking side-ways and pushing slightly forward to facilitate transmission input shaft disengagement.
- Carry out a final inspection to ensure that engine is free from all restraints and lift off. Retrieve side engine mount washers.
- Place engine on a suitable support. Seal all air inlet and exhaust ports to prevent the ingress of foreign particles.

RIATTACCO MOTORE (con frizione)

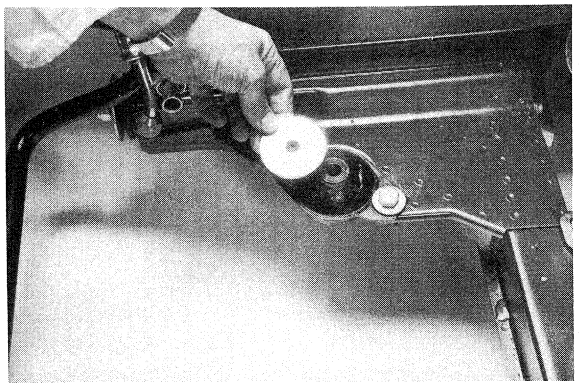
- Controllare lo stato del disco, spingidisco, cuscinetto reggispinta e della leva spingidisco **(Fig. 37)**; lubrificare le articolazioni con grasso al bisolfuro di molibdeno.
- Le operazioni relative al riattacco del motore corrispondono in genere a quelle eseguite nella fase di stacco, ma con sequenza opposta, quindi agganciare il motore ai collettori di scarico, sollevarlo e introdurlo nel vano orientandolo opportunamente.
- Eseguire l'accoppiamento dell'albero primario del cambio con il volano; l'inserimento della 5a marcia e la rotazione del cambio facilita l'operazione.
- Centrare e serrare le viti di fissaggio dei supporti motore a 63,7 Nm (6.5 kgm) e le viti della campana al motore a 49 Nm (5 kgm) **(Fig.38)**.
- A questo punto procedere ai vari collegamenti del motore riguardanti:
  - impianto di scarico
  - circuito di raffreddamento e riscaldamento abitacolo, montaggio radiatore incluso
  - regolazione tiranteria comando acceleratore e starter, quest'ultimo solo per versioni a carburatore.
  - cablaggi elettrici accensione, avviamento e batteria
  - tubazioni depressione (distributore di accensione e comandi climatizzazione e servofreno)
  - tubazioni di pressione (valvola regolazione carburante e manovuotometro turbo)
  - tubazioni di sfiato vapori olio e del circuito di condizionamento.
- Montare la calotta del distributore di accensione completa di portafili.
- Riempire i circuiti di lubrificazione e di raffreddamento del motore.
- Procedere al riattacco dei supporti barra stabilizzatrice con relativi tiranti e fissare la protezione inferiore del volano.
- Avviare il motore e verificare che non vi siano perdite.
- Controllare il corretto funzionamento della frizione e del circuito di ricarica della batteria.
- Rimontare il cofano: accertarsi che i perni di aggancio siano centrati e ben lubrificati.
- Effettuare la ricarica del circuito aria condizionata.

ENGINE INSTALLATION (with clutch)

- Check thrust bearing and pressure plate **(Fig. 36)**; lubricate articulated joints with disulphide molybdenum grease.
- Engine installation operations are practically the same as those for removal but in reverse order, so hook up to the exhaust manifolds, hoist the engine and lower it carefully into the engine compartment.
- Couple the input shaft of the transmission to the flywheel; to facilitate the operation, shift into 5th gear and rotate the gears.
- Center and tighten the engine mount bolts to 63.7 Nm (6.5 kgm) and the bell housing bolts to 49 Nm (5 kgm) **(Fig. 38)**.
- Establish the following engine connections:
  - exhaust system
  - interior heating and conditioning circuit, including radiator installation
  - adjust accelerator linkage (and choke linkage on carburetor versions)
  - ignition, starter and battery cables
  - vacuum tubing (ignition distributor and a/c and power-brake controls)
  - pressure piping (fuel control valve and turbo pressure/vacuum gauge)
  - oil vapor breather and a/c piping.
- Install distributor cap with attached lead carrier.
- Fill lubrication and cooling circuits.
- Secure the stabilizer bar supports with tie-rods and mount the lower flywheel cover.
- Start the engine and check for leaks.
- Check clutch operation and the battery refill circuit.
- Install hood ensuring that catch pins are centralized and adequately lubricated.
- Charge air conditioner circuit.



▲ 37



▼ 38

MESSA A PUNTO DEL MOTORE E CONTROLLO DELL'ACCENSIONE ED INIEZIONE ELETTRONICA

AVVERTENZE GENERALI

Per evitare il danneggiamento delle centraline iniezione ed accensione elettronica, è assolutamente indispensabile rispettare le seguenti avvertenze:

1) Non avviare il motore quando i morsetti della batteria sono mal collegati o allentati e non scollegarli con il motore in moto.
2) Non usare un carica batteria di tipo "rapido" per l'avviamento del motore.
3) In caso di ricarica della batteria, scollegarla dall'impianto elettrico.
4) In caso di avviamento con una batteria ausiliaria, accertarsi che questa abbia lo stesso voltaggio di quella in dotazione alla vettura (12V).
5) Con temperatura esterna superiore a 80°C (per esempio il forno di essicazione dopo la riverniciatura) occorre smontare le centraline di controllo dell'iniezione e dell'accensione elettronica.
6) Dopo ogni intervento sull'impianto elettrico della vettura accertarsi che tutti i connettori elettrici siano perfettamente collegati.
7) Con la chiave di avviamento in posizione di marcia, non staccare o inserire alcun connettore elettrico, in particolar modo le prese multiple delle centraline elettroniche di controllo;
8) Prima di eseguire delle saldature elettriche sulla vettura scollegare il morsetto negativo della batteria e i connettori delle centraline elettroniche.
9) Prima di eseguire la prova di compressione dei cilindri è necessario togliere i tre relè dell'impianto iniezione ed accensione elettronica.
10) La pulizia all'interno del circuito di alimentazione del carburante è fondamentale per il buon funzionamento dei componenti dell'iniezione elettronica.
11) Tutte le volte che si rende necessario scollegare una tubazione dell'impianto di alimentazione del carburante, tener presente che la tubazione può trovarsi in pressione, con pericolo di spruzzi di carburante sull'operatore. Si raccomanda quindi di usare la massima prudenza, di tenere lontano qualsiasi tipo di fiamma ed in particolare di non fumare.

ENGINE TUNE-UP AND ELECTRONIC IGNITION/INJECTION CHECK

GENERAL INSTRUCTIONS

To avoid damage to the electronic injection and ignition control units, observe the following instructions carefully:

1) Never start the engine when the battery cables are loosely connected and never disconnect them when the engine is running.
2) Never use a "quick" battery charger to start the engine.
3) If you must recharge the battery, disconnect it from the electrical system.
4) When using an auxiliary battery to start the engine , make sure it has the same voltage as the original equipment battery (12V).
5) When the outside temperature exceeds 80°C (in the drying tunnel after painting, for example) the injection and electronic ignition control units must be removed.
6) After every operation on the car's electrical system, make sure that all the electrical connectors are plugged in, tightly connected.
7) With the ignition key in the running position, do not connect or disconnect any electrical connector, particularly the multiple sockets of the electronic control units.
8) Before doing any electrical welding on the car, disconnect the negative battery cable and the connectors of the electronic control units.
9) Before performing cylinder compression tests, remove the three relays of the electronic injection and ignition system.
10) Cleaning the inside of the fuel system circuit is fundamental for the proper operation of the electronic injection components.
11) Whenever you disconnect tubing on fuel system, remember that the tubing may be under pressure and fuel may spray on the operator. We therefore recommend you use the utmost caution, keep any type of flame away and, most importantly, do not smoke.

FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA DI INIEZIONE ED ACCENSIONE A CONTROLLO ELETTRONICO

Il sistema di iniezione ed accensione a controllo elettronico rende possibile una utilizzazione ottimale del motore, conciliando la maggior potenza specifica al minor consumo specifico ed alla minore quantità di elementi incombusti nei gas di scarico.
Questi vantaggi vengono ottenuti da una più corretta dosatura del rapporto aria-carburante e da una gestione ottimale dell'anticipo di accensione.
Il rapporto ottimale (o stechiometrico) aria-benzina, è quello che determina la combustione completa: aria in eccesso o aria in difetto danno luogo rispettivamente a "miscela povera o miscela ricca", che influiscono sulla potenza, sul consumo e sulle emissioni allo scarico.
La gestione elettronica dell'anticipo di accensione permette di ottimizzare le prestazioni del motore. L'iniezione elettronica adottata dalla Maserati si basa sul sistema Weber di tipo "Speed-Density", nel quale il regime del motore e la densità dell'aria vengono utilizzati per misurare la quantità di aria aspirata e conseguentemente dosare la quantità di carburante in funzione del titolo richiesto.
L'efficienza volumetrica del motore viene determinata sperimentalmente in tutto il campo di funzionamento (giri e carico del motore) ed è memorizzata in una mappa nella centralina elettronica.I sensori presenti nel sistema permettono di correggere la strategia di base in particolari condizioni di funzionamento. Gli iniettori, uno per cilindro, vengono comandati in modo "sequenziale fasato", cioè secondo la sequenza di aspirazione.
Per una maggiore precisione nella deteminazione del titolo, si è realizzato un corpo farfallato differenziato a due farfalle ad apertura progressiva.
Oltre alla gestione elettronica dell'anticipo, la nuova accensione assolve alla funzione di regolazione continua della pressione di sovralimentazione dei turbocompressori, agendo sulla valvola a solenoide che comanda le valvole by-pass; quando quest'ultime sono aperte, permettono ad una parte dei gas di scarico di andare direttamente nel sistema di scarico, senza passare attraverso la turbina.
Nei sistemi tradizionali, la regolazione-apertura dei by-pass è ottenuta variando il precarico fisso di una valvola a membrana, i by-pass quindi sono sempre più o meno aperti a seconda della pressione del compressore e non secondo le reali necessità del motore.
Il nuovo sistema controlla la sovrapressione in tutte le condizioni, conseguendo migliori prestazioni (migliore rendimento sia a carico parziale che a farfalla aperta e minor consumo specifico) e protezione del motore da battito in testa, sovrapressione eccessiva e fuorigiri.
Il sistema è imperniato sulla centralina Microplex Marelli, dove sono memorizzati, oltre ai valori di anticipo d'accensione, i valori di sovrapressione massima e di massimo livello di vibrazione.
Se i dati in arrivo dal sensore di pressione superano i valori previsti per quella velocità del motore, la centralina comanda l'apertura delle valvole di by-pass abbassando così la pressione di sovralimentazione ai valori prestabiliti.
Se invece dal sensore di battito giunge un segnale in ripida salita che denuncia un incipiente battito in testa, prima che questo avvenga, la centralina abbassa l'anticipo di 2°; se il fronte di salita della vibrazione non si flette allora toglie altri 2°; a questo punto se non è stato eliminato il battito, la centralina fa aprire le valvole di by-pass fino al raggiungimento di una pressione di sicurezza ove non si verifichi più il battito.

OPERATION OF THE ELECTRONICALLY-CONTROLLED INJECTION AND IGNITION SYSTEM

The electronically-controlled injection and ignition system ensures an optimal use of the engine, reconciling greater specific power with lower specific consumption and less uncombusted elements in the exhaust gases.
These advantages are obtained by a more accurate metering of the air-fuel ratio and an optimal control of the ignition timing.
To achieve complete combustion the air-fuel ratio must be optimal (or stoichiometric): too much or too little air will cause a "poor or rich mixture" respectively, affecting power, fuel consumption and exhaust emission.
With electronic control of the spark advance, engine performance can be maximized.
The electronic injection used by Maserati is based on the Weber "Speed-Density" system, in which the engine speed and the air density are utilized to measure the quantity of air aspirated and consequently to meter the quantity of fuel in accordance with the concentration required.
The volumetric efficiency of the engine is determined experimentally throughout the operating range (rpms and engine load) and is stored in a memory map of the electronic control unit. The sensors present in the system allow corrections of the basis strategy under particular operating conditions. The injectors, one per cylinder, are fed in a phased sequence, i. e. according to the intake sequence.
For greater precision in determining the concentration, a differentiated throttle-valve body was created with two progressive-opening throttle valves.
In addition to electronic spark advance control, the new ignition continuously controls the boost pressure of the turbochargers, by acting on the solenoid valve that controls the by-pass valves. When open, these allow part of the exhaust gas to go directly into the exhaust system without passing through the turbine.
In traditional systems, the opening of the by-pass valves is regulated by varying the fixed pre-load on a diaphragm valve.
The opening of the by-pass valves therefore depends on boost pressure and not on the actual engine requirements.
The new system controls boost pressure under all conditions, granting better performance (better efficiency at both partial and full throttle and lower specific consumption) and protection of the engine from knocking, excessive boost pressure and over-revving.
The system centers around the Marelli Microplex control unit, which stores not only the spark advance values but also the maximum boost pressure and maximum vibration level values.
If the data reaching the pressure sensor exceed the preset values for that engine speed, the control unit causes the by-pass valves to open and thus lowers the boost pressure to pre-set values.
If, on the other hand, the knock sensor sends a sharply rising signal announcing an incipient knock, before this can occur the control unit lowers the advance by 2° more; if at this point the knock has not been eliminated, the control unit causes the by-pass valve to open until a boost-pressure level is reached at which the knock ceases.
This multiple process absolutely ensures the elimination of all possible knocking.
This type of active protection makes it possible to raise the compression ratio, set to maximize engine output with minimum consumption and not for precautionary rea-

Con tale processo multiplo si ha l'assoluta certezza della eliminazione di ogni possibile battito in testa. Questo tipo di protezione attiva consente l'aumento del rapporto di compressione, determintato per ottenere il massimo rendimento del motore col minimo consumo e non da motivi prudenziali (normalmente i motori sovralimentati richiedono bassi rapporti di compressione proprio per evitare battiti in testa). Inoltre, ogni qualvolta si supera il regime di sicurezza, la centralina d'iniezione interrompe momentaneamente l'alimentazione del motore, proteggendolo così dal fuorigiri.

sons (normally supercharged engines require low compression ratios precisely to avoid knocking).
In addition, each time the safe rpm level is exceeded, the injection control temporarily cuts off fuel flow to the engine thus protecting it from over-revving.

CENTRALINA INIEZIONE ELETTRONICA

La centralina iniezione elettronica è posiziontata sulla parte anteriore destra del tunnel centrale. Per accedervi togliere la parte interessata del rivestimento del tunnel **(Fig. 39-40).**

La centralina ha la funzione di ricevere le informazioni relative a:

- pressione assoluta aria nel collettore di aspirazione;
- temperatura dell'aria aspirata;
- temperatura del liquido di raffreddamento del motore;
- posizione e movimento della farfalla;
- posizione dell'albero motore;
- numero di giri del motore;
- sensore battito in testa.

Dall'elaborazione di questi dati e dal confronto con quelli inseriti nella propria memoria, la centralina trasmette degli impulsi elettrici ai singoli iniettori determinando così l'anticipo e la durata dell'iniezione con la conseguente esatta dosatura della quantità di carburante richiesta dal motore in ogni condizione di regime, di temperatura e di carico.

Nella centralina è inserita, sulla parte frontale sinistra, una vite protetta da un tappo di inviolabilità per la regolazione del CO (monossido di carbonio).

Per estrarre il tappo (per regolare il CO) è consigliabile smontare la centralina agendo sulle viti di fissaggio **(Fig. 41)**.

La centralina svolge anche la funzione di limitatore di giri, interrompendo l'iniezione di carburante a 6300 giri/min. e ripristinandola automaticamente sotto tale limite.

ELECTRONIC INJECTION CONTROL UNIT

The electronic injection control unit is located in the right front of the central tunnel. For access, remove the corresponding part of the tunnel lining **(Fig. 39-40).**

The function of the control unit is to receive information on:

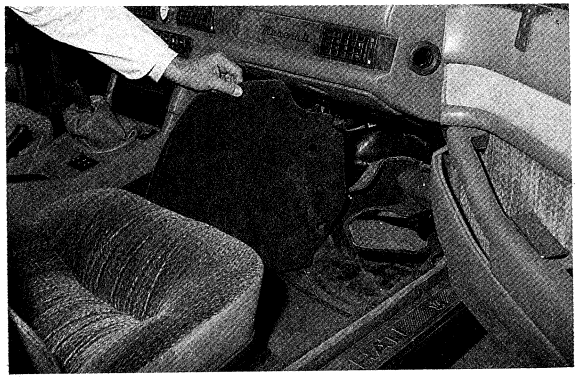
- absolute air pressure in the intake manifold;
- temperature of aspirated air;
- engine coolant temperature;
- throttle position and movement;
- camshaft position;
- engine speed;
- knock sensor.

After processing these data and comparing them with those stored in memory, the control unit transmits electrical pulses to the individual injectors to control the advance and the duration of injection, resulting in the exact metering of fuel required by the engine under every condition of speed, temperature and load.

On the left front portion of the control unit a screw protected by a tamper-proof plug is fitted to adjust the CO (carbon monoxide).

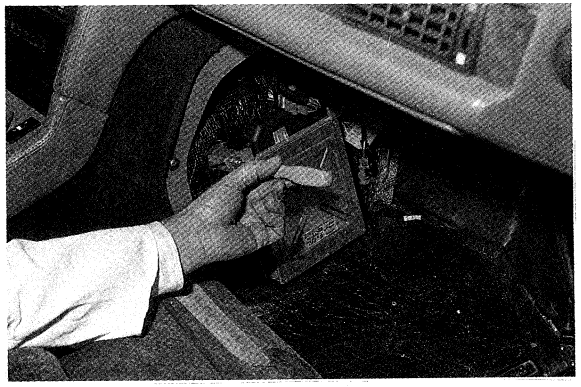
To extract the plug (and to adjust the CO) it is advisable to remove the control unit by loosening the mounting screws **(Fig. 41)**.

The control unit also performs the function of rev-limiter, interrupting fuel injection at 6300 rpm and restoring it automatically below that limit.

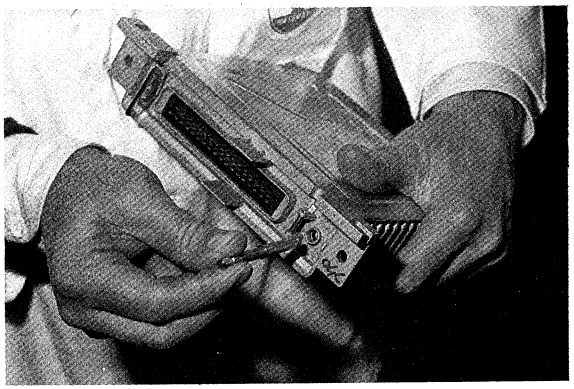


▲ 39

▼ 40

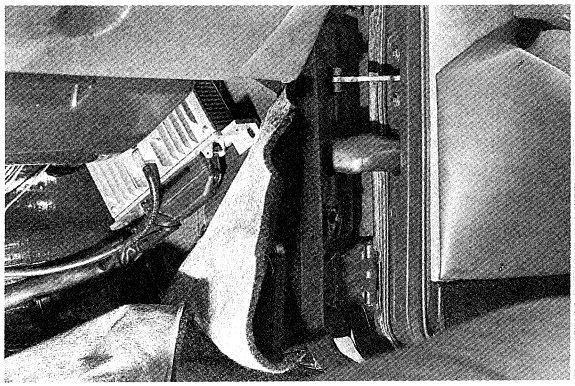


▼ 41

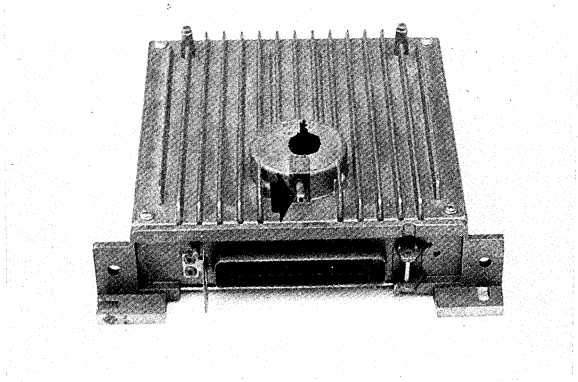


CENTRALINA ACCENSIONE ELETTRONICA

La centralina accensione elettronica è posizionata sotto la plancia, lato passeggero **(Fig. 42)**.
Per accedervi sollevare il rivestimento interno.
La centralina accensione elettronica **(Fig. 43)** riceve i segnali inviati dai sensori albero motore ed albero a camme, inoltre, tramite un tubetto riceve il valore di pressione o depressione esistente nel collettore d'aspirazione; tali dati vengono automaticamente elaborati in funzione della propria mappatura interna.
La centralina invia quindi direttamente alle due bobine gli impulsi elettrici determinando l'esatto anticipo, del punto di accensione della miscela, in funzione del regime di giri e del carico del motore.



▲ 42



▼ 43

ELECTRONIC IGNITION CONTROL UNIT

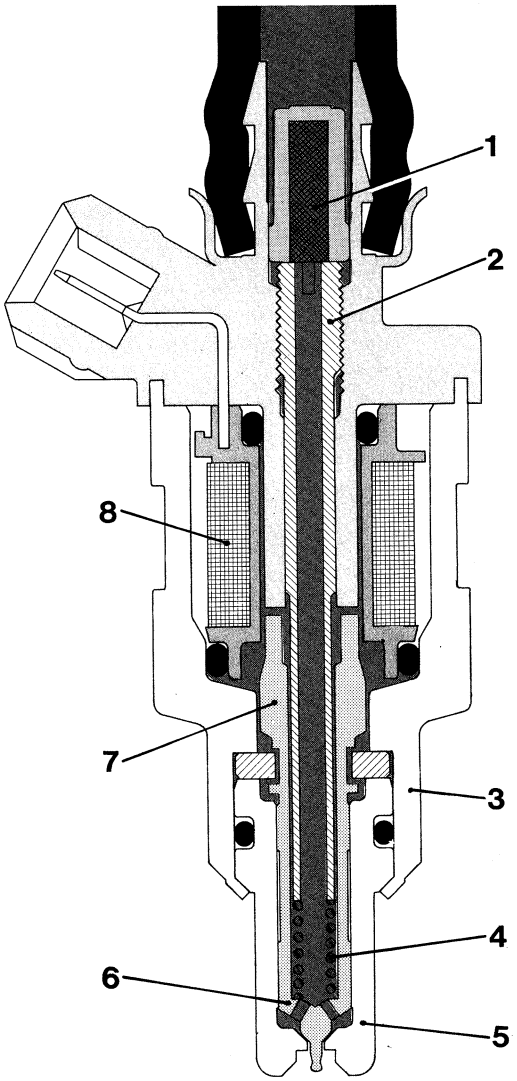
The electronic ignition control unit is located under the dashboard on the passenger side **(Fig. 42)**.
For access, raise the inner lining.
The electronic ignition control unit **(Fig. 43)** receives signals from the crankshaft and camshaft sensors and, through a tubing section, the pressure/vacuum value from the intake manifold. These data are automatically processed according to its internal mapping.
The control unit then sends electrical pulses directly to the two coils determine the exact spark advance, in relation to engine speed and engine load.

ELETTROINIETTORE (Fig. 44)

La funzione dell'iniettore consiste nell'introdurre nel cilindro il carburante finemente nebulizzato nella quantità e nell'istante richiesto.
L'iniettore ha due sole posizioni di lavoro, aperto o chiuso, ed è comandato dagli impulsi elettrici che vengono inviati dalla centralina iniezione elettronica.
Considerando costanti le caratteristiche fisiche del carburante (densità e viscosità) e la differenza di pressione tra il condotto di aspirazione e il circuito di alimentazione del carburante a monte dell'iniezione, la quantità di carburante iniettata dipende infatti unicamente dalla durata dell'impulso elettrico inviato dalla centralina.
In caso di mancato funzionamento, o di funzionamento difettoso, l'iniettore non può essere riparato e deve essere sostituito.
Gli iniettori sono 6 e sono posizionati in corrispondenza del condotto di aspirazione di ogni cilindro.

ELECTRO-INJECTOR (Fig. 44)

The function of the injector to introduce the required quantity of finely-atomized fuel into the cylinder at the required instant.
The injector has only two working positions, open and closed, and is controlled by the electrical pulses sent by the electronic injection control unit.
If, in fact, we consider the physical properties of the fuel (density and viscosity) and the pressure difference between the intake port and the fuel-feeding circuit upstream from the injector as being constant, the quantity of fuel injected depends solely on the duration of the electrical pulse sent by the control unit.
If the injector fails to function, or functions improperly, it cannot be repaired and must be replaced. There are six injectors and they are located at the intake port of each cylinder.



▲ 44

1) Filtro carburante
2) Stelo spingimolla registrabile
3) Corpo iniettore
4) Molla elicoidale
5) Testa iniettore
6) Spillo
7) Nucleo magnetico
8) Bobina

1) Fuel filter
2) Adjustable spring stem
3) Injector body
4) Coil spring
5) Injector head
6) Needle
7) Magnetic core
8) Coil

REGOLAZIONE DI PRESSIONE DEL CARBURANTE

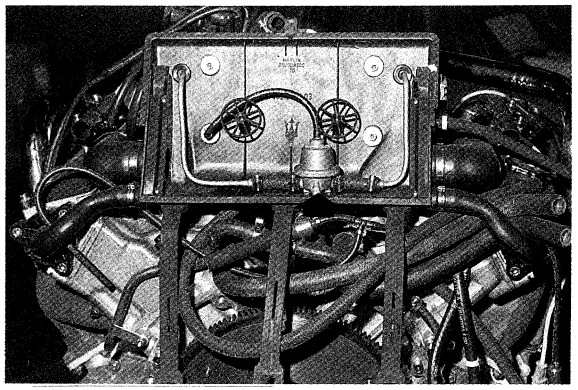
Il regolatore di pressione svolge l'importante funzione di variare la pressione del carburante nel circuito di alimentazione in funzione della pressione di sovralimentazione; infatti se la pressione nel circuito è diversa da quella di progetto, la quantità di carburante iniettata sarà superiore o inferiore a quella richiesta dal motore, e la centralina iniezione elettronica non ha la possibilità in questo caso di correggere l'anomalia. Il regolatore di pressione, montato all'interno della scatola filtro aria **(Fig. 45)** viene tarato dal Costruttore e non è più possibile intervenire per regolarlo: in caso di funzionamento difettoso, occorre quindi sostituirlo.

VALVOLA ARIA ELETTROMAGNETICA (Fig. 46)

L'azione della valvola aria elettromagnetica consiste nel variare la quantità d'aria (e quindi il titolo della miscela) durante l'avviamento a freddo del motore e la successiva fase di riscaldamento, mantenendo il motore in condizioni di "minimo veloce". Il funzionamento è elettrico, e il comando viene inviato alla valvola direttamente dalla centralina iniezione elettronica che agisce in funzione dei segnali ricevuti dai sensori temperatura aria e acqua. La valvola ha inoltre la funzione di mantenere costante il regime di giri prefissato nella memoria della centralina iniezione elettronica, indipendentemente dall'inserimento degli utilizzatori della vettura (condizionatore, lunotto termico ecc.).

FUEL PRESSURE REGULATOR

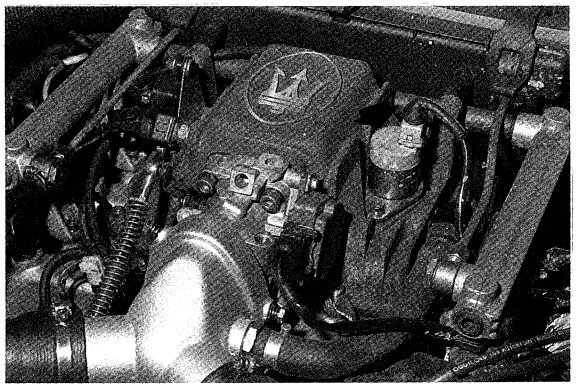
The pressure regulator performs the important function of varying the fuel pressure in the feed circuit in relation to the boost pressure.
If the circuit pressure is different from the design pressure, in fact, the quantity of fuel injected will be greater or less than the amount required by the engine, and the electronic injection control unit is unable, in this case, to correct it. The pressure regulator, mounted inside the air filter holder **(Fig. 45)**, is factory calibrated and cannot be adjusted afterwards. Therefore if it malfunctions, it must be replaced.



▲ 45

SOLENOID AIR VALVE (Fig. 46)

The solenoid air valve varies the quantity of air (and thus the mixture concentration) during cold-engine starting and the subsequent warm-up phase, keeping the engine at idle speed. The operation is electrical and the command is sent to the valve directly by the electronic injection control unit, which acts in relation to the signals received from the air and water temperature sensor.
Another function of the valve is to maintain the rpm value in the electronic injection control unit's memory, regardless of what services are switched on (air-conditioning, rear-window defrosting, etc.).



▼ 46

SENSORE PRESSIONE ASSOLUTA

Il sensore pressione assoluta è posizionato sul collettore di aspirazione **(Fig. 47)** ed è alimentato elettricamente dalla centralina iniezione elettronica.
Fornisce l'indicazione riguardante la pressione assoluta dell'aria nel collettore di aspirazione e la trasmette, sotto forma di segnale elettrico, alla centralina iniezione elettronica che, elaborando il segnale ricevuto dal sensore pressione assoluta e quello relativo alla temperatura dell'aria, è in grado di calcolare la densità dell'aria. Ciò permette di ottenere una miscela aria-benzina sempre ottimale, indipendentemente dall'altitudine a cui si trova la vettura.
Il sensore pressione assoluta viene tarato dal Costruttore e non è regolabile, quindi in caso di funzionamento difettoso deve essere sostituito.
Per il miglioramento funzionale, sulle vetture ad iniezione con il numero del motore inferiore a 051152, è stata variata la posizione di montaggio del sensore pressione assoluta mediante un nuovo piastrino di sostegno.
Il vecchio ed il nuovo piastrino di sostegno hanno rispettivamente i numeri 31.37.20.311 e 31.37.20.328 **(Figg. 48 - 49)**.
Per eseguire la modifica è necessario disporre del kit N. 31.37.20.001, disponibile presso il nostro Servizi Ricambi e composto dai seguenti particolari:

- 1 piastrino di sostegno N. 31.37.20.328
- 2 viti N. 1080/06014
- 2 dadi stop N. 1283/00100
- 4 rondelle N. 31.37.20.312

Le operazioni da eseguire per effettuare la modifica sono le seguenti:

- Staccare il connettore elettrico ed il tubetto in gomma del sensore, smontare il sensore stesso ed il relativo piastrino di supporto.
- Fissare poi il nuovo piastrino al cupolotto, usando viti e rondelle in dotazione al kit, ruotare di 180 il sensore e bloccarlo sul piastrino tramite i dadi stop e rondelle in dotazione al kit.
- Ripristinare il contatto elettrico prestando attenzione alla corretta posizione dei terminali del connettore mobile, e ricollegare il tubetto in gomma.

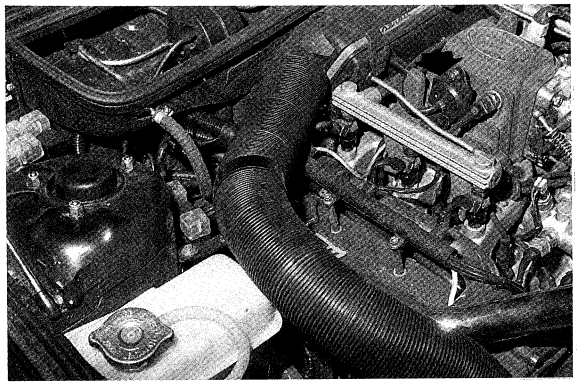
ABSOLUTE PRESSURE SENSOR

The absolute pressure sensor is located on the intake manifold **(Fig. 47)** and is electrically powered by the electronic injection control unit.
It indicates the absolute air pressure in the intake manifold and transmits it as an electrical signal to the electronic injection control unit. By processing the signal received from the absolute pressure sensor and the air temperature sensor, the unit is able to calculate the air density.
This makes it possible to obtain an air-fuel mixture that is constantly optimal, regardless of the altitude.
The absolute pressure sensor is factory calibrated and is not adjustable, so in case of malfunctioning it must be replaced.
To improve functioning, the mounting position of the absolute pressure sensor has been changed, with a new support plate, on injection cars with engine numbers lower than 051152. The old and new support plates are numbered 31.37.20.311 and 31.37.20.328 respectively **(Fig. 48 - 49)**.
To make the modification, you need kit no. 31.37.20.001 available from our spare parts service and composed of the following pieces:

- 1 support plate no. 31.37.20.328
- 2 screws no. 1080/06014
- 2 lock nuts no. 1283/00100
- 4 washers no. 31.37.20.312

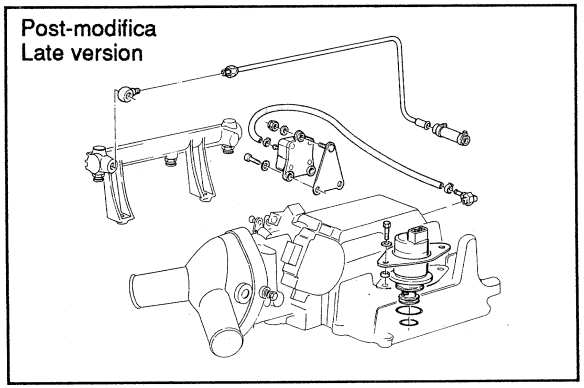
The modification is made with the following operations:

- Detach the electric connector and rubber tubing section from the sensor, remove the sensor and support plate.
- Secure the new plate to the cover with the screws and washers provided in the kit, turn the sensor 180° and tighten it on the plate with the nuts and washers provided.
- Attach the connector, making sure the terminals of the mobile connector are in the proper position, and reconnect the rubber tubing section.

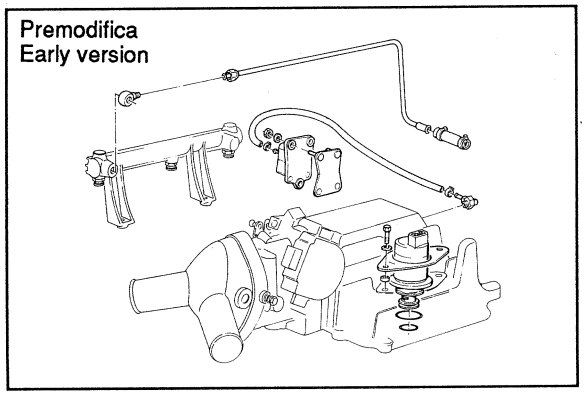


▲ 47

▼ 48



▼ 49

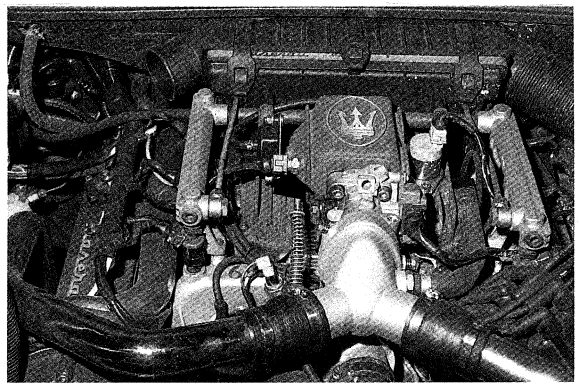


SENSORE TEMPERATURA ARIA (Fig. 50)

Rileva la temperatura dell'aria nel collettore di aspirazione ed invia un segnale elettrico alla centralina iniezione elettronica che lo utilizzerà, unitamente al segnale relativo alla pressione assoluta, per il calcolo della densità dell'aria. Il sensore è costituito da un corpo metallico avvitato sul collettore di aspirazione e contiene una resistenza del tipo NCT (il valore di tale resistenza diminuisce con l'aumento della temperatura).

AIR TEMPERATURE SENSOR (Fig. 50)

This sensor measures the air temperature in the intake manifold and sends an electrical signal to the electronic injection control unit, which utilizes it, together with the absolute air pressure signal, to calculate the air density.
The sensor consists of a metal housing secured onto the intake manifold and contains an NCT resistor (the value of the resistance diminishes as the temperature increases).



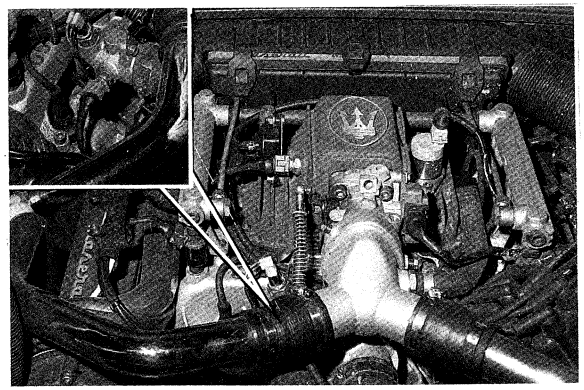
▲ 50

SENSORE TEMPERATURA ACQUA

E' posizionato sul termostato del circuito di raffreddamento **(Fig. 51)** e fornisce alla centralina iniezione elettronica un segnale funzione della temperatura del liquido di raffreddamento (e quindi del motore).
La centralina iniezione elettronica utilizza questo segnale per variare il titolo della miscela durante l'avviamento a freddo e la successiva fase di riscaldamento.
Il sensore è formato da un corpo metallico filettato, e contiene una resistenza NCT il cui valore diminuisce con l'aumentare della temperatura.

WATER TEMPERATURE SENSOR

This sensor is located on the cooling circuit thermostat **(Fig. 51)** and provides the elctronic injection control unit with a signal related to the temperature of the cooling fluid (and thus the engine).
The electronic injection control unit utilizes this to vary the mixture concentration during cold starting and the subsequent warm-up phase. The sensor is formed of a threaded metal housing containing a NTC resistor, whose value decreases as the temperature increases.



▼ 51

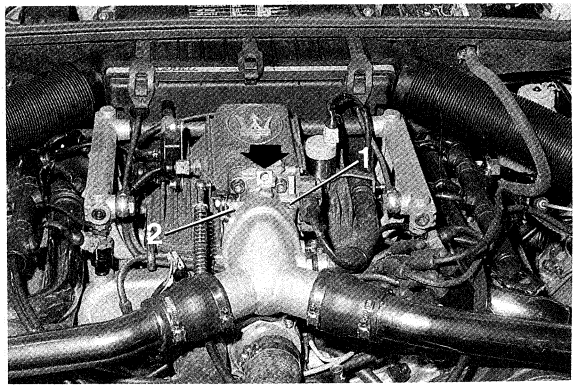
CORPO FARFALLATO (Fig. 52)

E' montato all'inizio del collettore di aspirazione e regola, in funzione della posizione della farfalla, la quantità di aria aspirata dal motore. Il movimento della farfalla è comandato dal pedale dell'acceleratore che regola quindi indirettamente la quantità di miscela aspirata dal motore e la potenza sviluppata.
Il corpo farfallato è dotato di un canale by-pass che permette il passaggio dell'aria per il funzionamento del motore al minimo (con farfalla completamente chiusa).
Sul canale by-pass si trova una vite (1) che regola il flusso dell'aria e quindi il regime di minimo del motore. La seconda vite (2), protetta da un tappo, posiziona correttamente la farfalla nella condizione di trafilamento ideale imposto dal Costruttore.
Questa vite non deve essere assolutamente manomessa pena la decadenza della garanzia.

THROTTLE BODY (Fig. 52)

This is mounted at the start of the intake manifold and regulates the quantity of air aspirated by the engine in relation to throttle position. The movement of the throttle is controlled by the accelerator pedal, which thus indirectly regulates the quantity of mix aspirated by the engine and the power developed.
The throttle body has a by-pass channel which provides the flow of air needed to run the engine at idle (when the throttle is completely closed).
On the by-pass channel there is a screw (1) which regulates the air flow and thus the engine idle speed.
A second screw (2), protected by a plug, correctly positions the throttle in the ideal blow-by condition set by the manufacturer.
Tampering with this screw for any reason will cause the warranty to lapse.

▼ 52



POTENZIOMETRO FARFALLA

E' montato sul corpo farfallato **(Fig. 53)** e la sua parte mobile è solidale con l'alberino su cui è fissata la farfalla.
E' collegato elettricamente alla centralina iniezione elettronica alla quale invia un segnale che indica la posizione della farfalla (chiusa-parzialmente aperta-completamente aperta). Questo segnale viene utilizzato dalla centralina iniezione elettronica per effettuare il dosaggio del carburante e per l'interruzione del flusso durante la fase di rilascio a farfalla chiusa (cut-off).

SENSORE ALBERO MOTORE (Fig. 54)

E' posizionato vicino alla puleggia calettata sull'albero motore e fornisce alle centraline le informazioni relative al numero di giri del motore e il punto morto superiore (PMS).

SENSORE ALBERO A CAMME (Fig. 55)

E' posizionato in prossimità della puleggia calettata sull'albero a camme destro, e fornisce alla centralina iniezione elettronica l'informazione relativa alla posizione dell'albero.

THROTTLE POTENTIOMETER

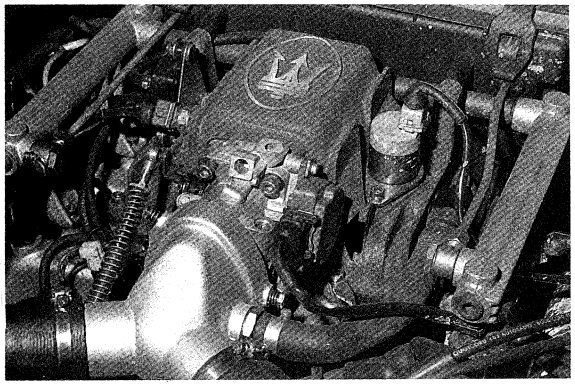
This is mounted on the throttle body **(Fig. 53)** and its movable portion is connected to the shaft on which the throttle is secured.
It is connected electrically to the electronic injection control unit and sends it a signal indicating the throttle position (closed-partially open-completely open).
This signal is used by the control unit to meter the fuel and interrupt flow during the throttle cut-off phase.

CRANKSHAFT SENSOR (Fig. 54)

This is located near a pulley keyed onto the crankshaft and provides the control units information on engine rpms and the top dead center (TDC).

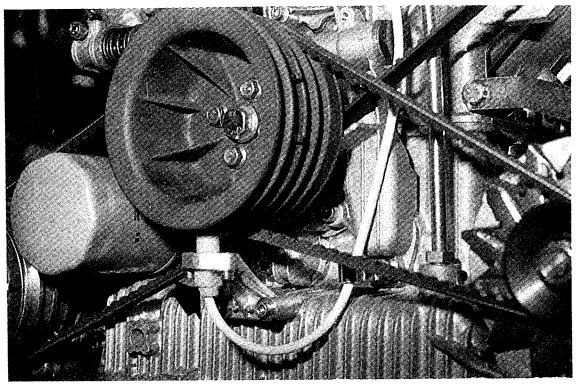
CAMSHAFT SENSOR (Fig. 55)

This is positioned near a pulley keyed onto the right camshaft and provides the electronic injection control unit information on the camshaft position.

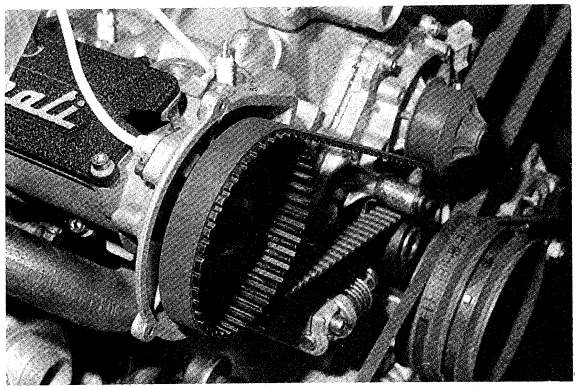


▲ 53

▼ 54



▼ 55



FUNZIONAMENTO DEL MOTORE NELLE VARIE CONDIZIONI DI UTILIZZO

FUNZIONAMENTO NORMALE

Durante il normale funzionamento a caldo le centraline elettroniche, in base ai segnali ricevuti dai vari sensori, calcolano la fase, il punto di iniezione, l'anticipo della accensione e la quantità di carburante da iniettare, mediante interpolazione dei valori memorizzati sulle mappature interne delle centraline.

AVVIAMENTO A FREDDO

Durante l'avviamento a freddo, segnalato alla centralina iniezione elettronica dal sensore temperatura acqua, viene effettuato un arricchimento del titolo della miscela. Al raggiungimento della temperatura di regime, la centralina ripristina i normali valori della miscela.

FUNZIONAMENTO IN ACCELERAZIONE

La fase di accelerazione viene segnalata alla centralina iniezione elettronica dal sensore pressione assoluta aria, in funzione della variazione nel tempo della pressione. La centralina è così in grado di provvedere all'aumento della quantità di carburante iniettato durante questa fase (in funzione anche della temperatura del motore).

FUNZIONAMENTO DURANTE IL RILASCIO DELL'ACCELERATORE

Durante la fase di rilascio viene esclusa l'iniezione di carburante (Cut-Off) conseguendo così il duplice vantaggio di un aumento dell'azione di freno del motore e di un risparmio di carburante.
La fase di rilascio viene segnalata alla centralina iniezione elettronica dal potenziometro farfalla (segnale di farfalla chiusa) e dal sensore giri motore (segnale di rotazione del motore oltre il valore di 1000 giri/min.).

FUNZIONAMENTO DEL MOTORE A PIENO CARICO

Il funzionamento del motore a pieno carico viene segnalato alla centralina iniezione elettronica dal potenziometro farfalla (segnale di farfalla completamente aperta), dal sensore giri motore e dal sensore pressione assoluta nel collettore di aspirazione.
Durante questa fase la centralina provvede all'arricchimento della miscela per ottenere la coppia massima del motore.

ENGINE OPERATION UNDER THE VARIOUS RUNNING CONDITIONS

NORMAL OPERATION

During normal operation with engine warm, the electronic control units use the signal received from the various sensors to compute the phase, injection point, spark advance and the quantity of fuel to inject by interpolating the values stored in the control units' internal memory maps.

COLD STARTING

During cold starting, signalled to the electronic injection control unit by the water temperature sensor, the mixture concentration is enriched.
Once normal running temperature has been reached, the control unit restores normal mixture values.

OPERATION IN ACCELERATION

The acceleration phase is signalled to the electronic injection control unit by the absolute air pressure sensor, as a function of the variation of pressure over time. The control unit is thus able to increase the quantity of fuel injected during this phase (also in relation to engine temperature).

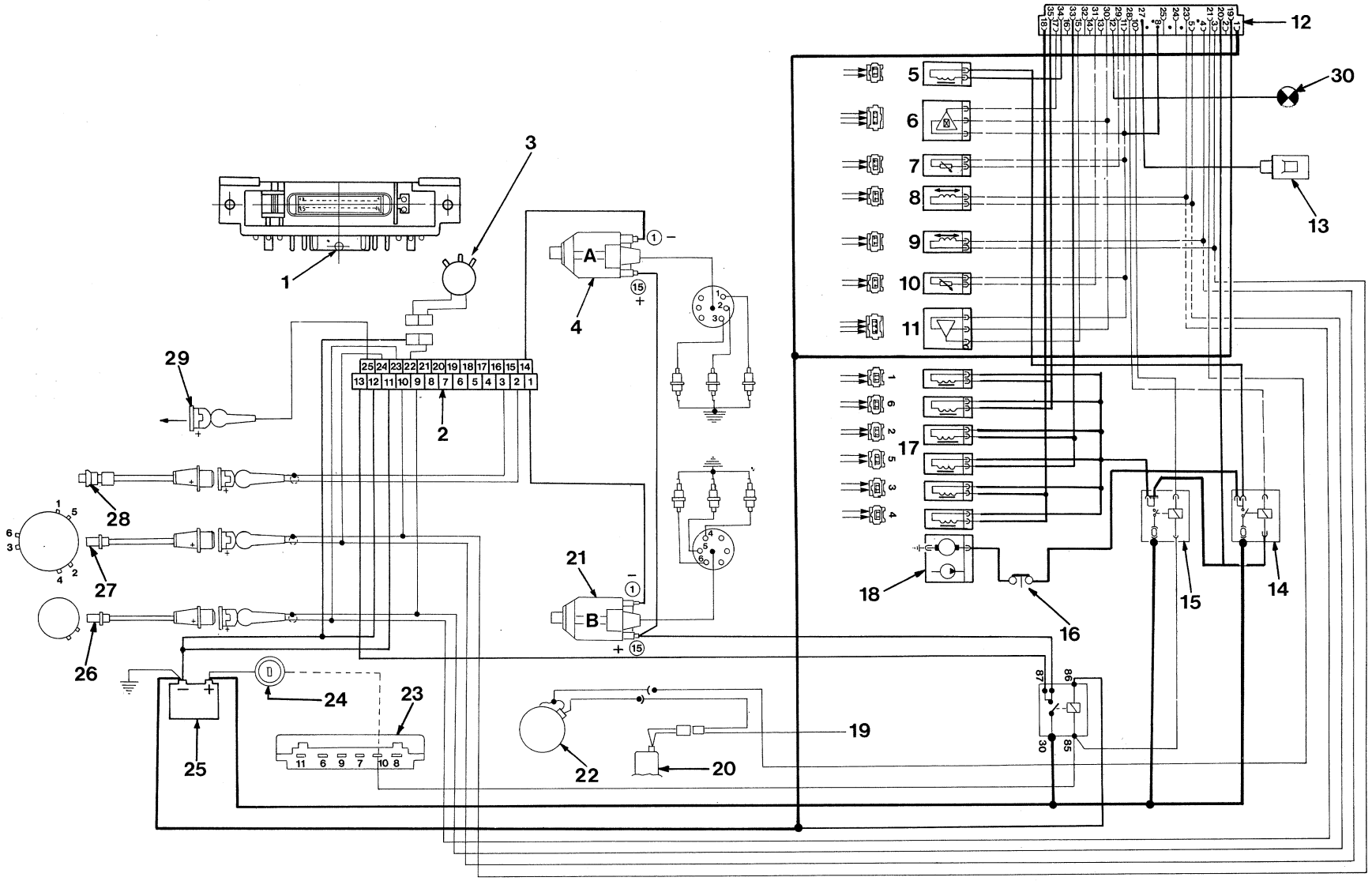
OPERATION DURING THROTTLE-DOWN

During the throttle-down phase, fuel injection is cut off, offering the dual advantage of increasing the engine braking effect and saving on fuel.
The throttle-down, phase in signalled to the electronic injection control unit by the throttle potentiometer (throttle closed signal) and by the engine rpm sensor (signal of engine rotation beyond the value of 1000 rpm).

ENGINE OPERATING AT FULL THROTTLE

Engine operating at full throttle is signalled to the electronic injection control unit by the throttle potentiometer (full-open throttle signal), by the engine rpm sensor and by the absolute pressure sensor in the intake manifold.
During this phase the control unit enriches the mixture to obtain maximum torque from the engine.

SCHEMA IMPIANTO ACCENSIONE ED INIEZIONE ELETTRONICA (Fig. 56)
ELECTRONIC IGNITION AND INJECTION WIRING DIAGRAM (Fig. 56)

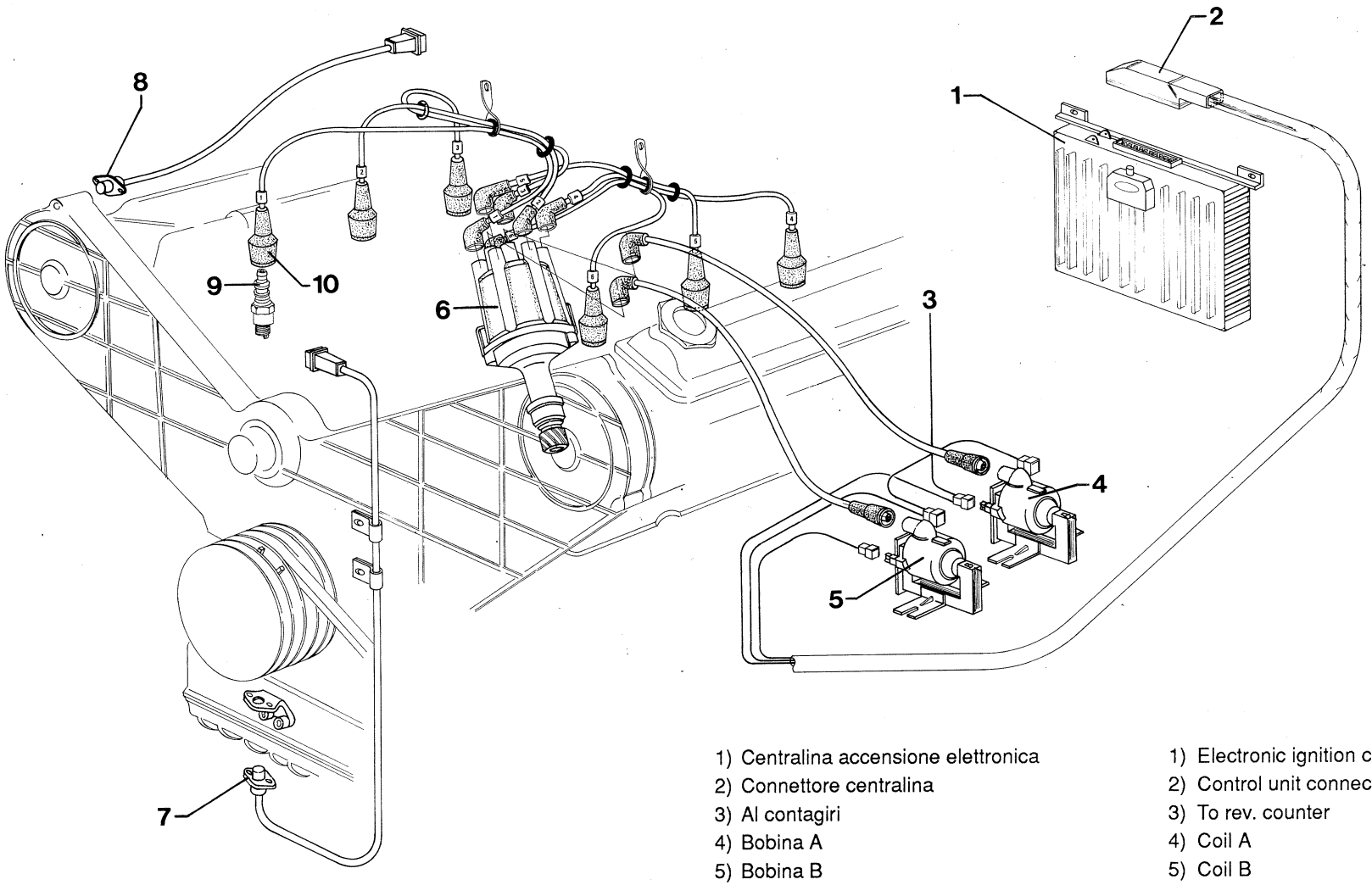


▲ 56

1) Centralina accensione elettronica
2) Connettore centralina accensione
3) Elettrovalvola SEM
4) Bobina A
5) Elettrovalvola V.A.E.
6) Potenziometro farfalla
7) Sensore temperatura acqua
8) Sensore albero a camme
9) Sensore albero motore
10) Sensore temperatura aria
11) Sensore pressione assoluta
12) Centralina iniezione elettronica (E.C.U.)
13) Connettore Test
14) Relé pompa carburante e V.A.E.
15) Relé elettroiniettori e E.C.U.
16) Disgiuntore d'urto
17) Iniettori
18) Pompa carburante
19) Dal comando condizionatore
20) Filtro freon
21) Bobina B
22) Compressore condizionatore
23) Centralina fusibili
24) Interruttore accensione
25) Batteria
26) Sensore albero a camme
27) Sensore albero motore
28) Sensore di detonazione
29) Connettore Unitest
30) Spia luminosa (segnala il mancato funzionamento della sonda Lambda)

1) Electronic ignition control unit
2) Ignition control unit connector
3) Solenoid valve, SEM
4) Coil A
5) Solenoid valve, V.A.E.
6) Throttle potentiometer
7) Water temperature sensor
8) Camshaft sensor
9) Crankshaft sensor
10) Air temperature sensor
11) Absolute pressure sensor
12) Electronic injection control unit (E.C.U.)
13) Test connector
14) Fuel pump relay and V.A.E.
15) Electro-injectors and E.C.U. relay
16) Crash circuit breaker
17) Injectors
18) Fuel pump
19) From air conditioning control
20) Freon gas filter
21) Coil B
22) Air conditioning compressor
23) Fuse box
24) Ignition switch
25) Battery
26) Camshaft sensor
27) Crankshaft sensor
28) Knock sensor
29) Unitest connector
30) Warning lamp (indicates Lambda probe malfunction)

SCHEMA IMPIANTO ACCENSIONE ELETTRONICA (Fig. 57)
ELECTRONIC IGNITION SYSTEM (Fig. 57)



1) Centralina accensione elettronica
2) Connettore centralina
3) Al contagiri
4) Bobina A
5) Bobina B
6) Distributore accensione
7) Sensore albero motore
8) Sensore albero a camme
9) Candela
10) Cappuccio candele

1) Electronic ignition control unit
2) Control unit connector
3) To rev. counter
4) Coil A
5) Coil B
6) Ignition distributor
7) Crankshaft sensor
8) Camshaft sensor
9) Spark-plug
10) Spark-plug cap

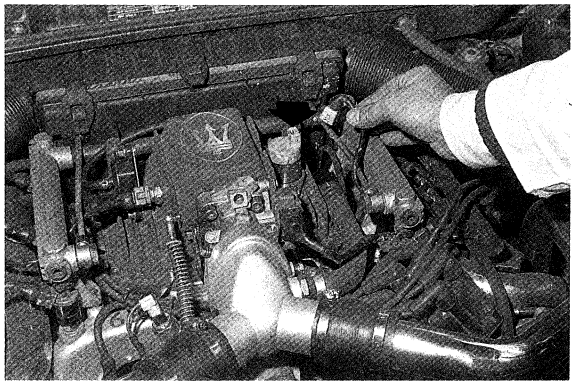
▲ 57

REGISTRAZIONE DEL REGIME DI MINIMO E CO (Monossido di carbonio)

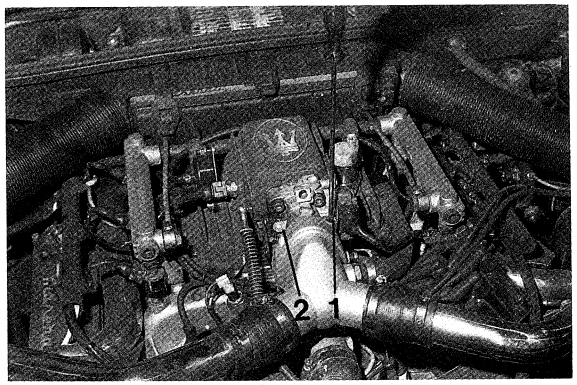
1) Prima di procedere alla registrazione del minimo e del CO è indispensabile verificare:
   - i collegamenti tra collettore di aspirazione e sensore pressione assoluta, tubazione del servofreno, valvola aria elettromagnetica;
   - guarnizione e manicotti del collettore di aspirazione. Verificare inoltre il regolatore di pressione del carburante e il circuito di alimentazione del carburante.
     QUALSIASI ANOMALIA DEL CIRCUITO DI ASPIRAZIONE E DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DEL CARBURANTE DEVE ESSERE ELIMINATA PRIMA DI PROCEDERE ALLE REGISTRAZIONI DEL MINIMO E DEL CO.
2) Portare il motore alla temperatura di regime; l'elettroventilatore deve inserirsi almeno due volte. Se durante le operazioni di registrazione si inserisce l'elettroventilatore NON operare finchè questo non si sia fermato.
3) Escludere eventuali utilizzatori inseriti (condizionatore, lunotto termico, ecc.).
4) Collegare un contagiri elettronico di precisione e la sonda dell'analizzatore nel tubo di scarico.
5) Scollegare il connettore elettrico della valvola aria elettromagnetica **(Fig. 58)** e verificare che in queste condizioni il regime del minimo sia di 800 ÷ 850 giri/min. e che il tenore del CO sia compreso tra 2,0 ÷ 2,5 %.
6) Se il regime del minimo non è corretto, agire sulla vite (1) by-pass **(Fig. 59)** del corpo farfallato e riportare il regime del minimo a 800 ÷ 850 giri/min.
   LA VITE ANTIMPUNTAMENTO (2) VIENE REGOLATA IN FABBRICA E NON DEVE ESSERE ASSOLUTAMENTE MANOMESSA.

AJUSTING IDLE SPEED AND CO (Carbon monoxide)

1) Before adjusting idle speed and CO, you must check:
   - the connections between intake manifold and absolute pressure sensor, power-brake tubing and electromagnetic air valve;
   - gasket and hoses on the intake manifold. Also check the fuel pressure regulator and the fuel feed circuit.
     ANY IRREGULARITY IN THE INTAKE CIRCUIT OR THE FUEL FEED CIRCUIT MUST BE ELIMINATED BEFORE ADJUSTING THE IDLE SPEED AND CO.
2) Warm the engine up to running temperature. The fan must switch on at least twice.
   If the fanswitches on during the adjustment operations, DO NOT PROCEED until it has switches off.
3) Switch off any services in use (air-conditioner, rear-window defroster, etc.).
4) Connect up a precision electronic rpm-meter and the probe of an exhaust gas analyzer.
5) Disconnect the electronic connector of the electromagnetic air valve **(Fig. 58)** and make sure the idle speed is 800÷ 850 rpm and the CO concentration 2.0 ÷ 2.5 % under these conditions.
6) If the idle speed is not correct, act on the by-pass screw (1) **(Fig. 59)** of the throttle body and restore to an idle speed of: 800 ÷ 850 rpm.
   ANTI-CRAWL SCREW (2) IS FACTORY-CALIBRATED: DO NOT TAMPER WITH IT.



▲ 58



▼ 59

7) Inserire il connettore della valvola aria elettromagnetica e verificare che il regime del minimo sia di:
900 ÷ 960 giri/min.
e che il tenore del CO sia compreso tra
2,0 ÷ 2,5%.
SE IL VALORE DEL CO NON E' COMPRESO IN QUELLO SOPRAINDICATO, E' NECESSARIO PROCEDERE ALLA SUA REGOLAZIONE.

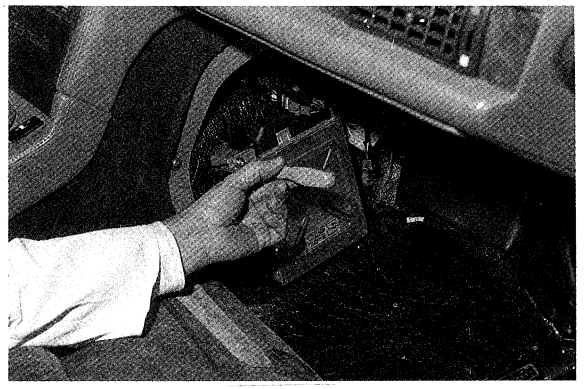
8) Smontare la centralina iniezione elettronica dal proprio alloggiamento **(Fig. 60)** senza smontare il connettore e utilizzando l'apposito estrattore, togliere il tappo di inviolabilità del CO posizionato sulla parete frontale **(Fig. 61)**. Procedere alla registrazione del CO con un cacciavite largo 4 mm. max. **(Fig. 62)**.
ATTENZIONE: Il campo di regolazione della vite del CO è di circa 270°, effettuate quindi di volta in volta piccoli spostamenti NON FORZARE ASSOLUTAMENTE SULLA VITE DI REGISTRAZIONE DEL CO DEL MINIMO.

9) Ad operazione conclusa inserire un nuovo tappo di inviolabilità a protezione della vite di registro del CO (tappo nero), battendo con moderazione su di esso.

7) Plug in the connector of the electromagnetic air valve and make sure the idle speed is:
900 ÷ 960 rpm
and that the CO concentration is:
2.0 ÷ 2.5%.
IF THE CO VALUE FALLS OUTSIDE THIS RANGE, IT MUST BE REGULATED;

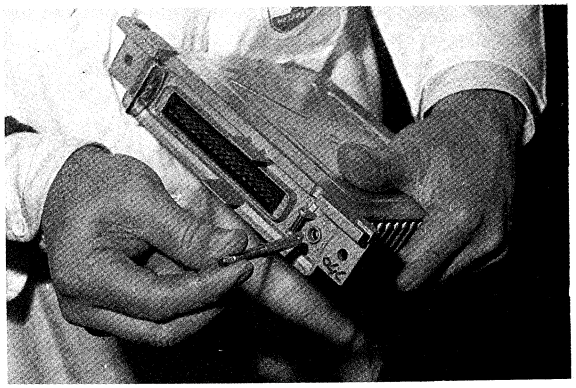
8) Remove the electronic injection control unit from its housing **(Fig. 60)** without unplugging the connector and, using the special extractor, remove the tamper-proof from the CO screw on the frontal wall **(Fig. 61)**. Adjust the CO concentration with a screwdriver no more than 4 mm. in width **(Fig. 62)**.
ATTENTION: The adjustment field of the CO screw is around 270°, so proceed with small increments each time. DO NOT UNDER ANY CIRCUMSTANCES FORCE THE IDLE CO ADJUSTMENT SCREW.

9) When the operation is finished, insert a new tamper-proof plug to protect the CO adjustment screw (black plug), tapping it lightly into place.



▲ 60

▼ 61



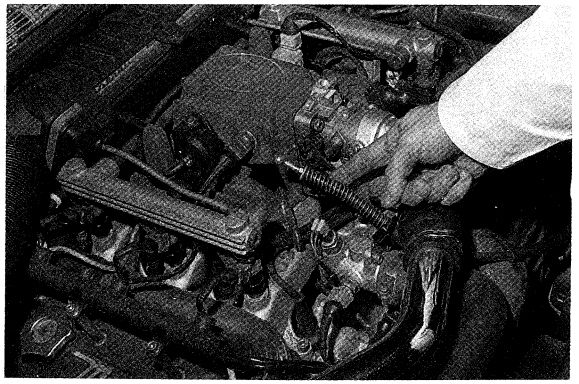
▼ 62

REGOLAZIONE DEL POTENZIOMETRO DEL CORPO FARFALLATO

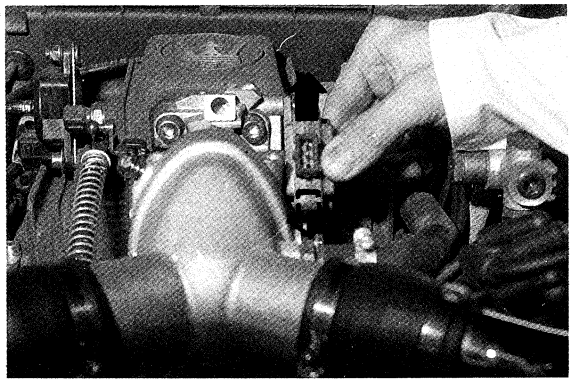
1) Disconnettere il connettore del potenziometro.
2) Scollegare la testina del tirante del cavo acceleratore **(Fig. 63)**.
3) Allentare le viti di fissaggio del potenziometro e controllare che ruoti liberamente.
4) Ruotare in senso orario e rilasciare alcune volte il potenziometro **(Fig. 64)**.
5) Bloccare le due viti di fissaggio facendo attenzione a non spostare il potenziometro.
6) Collegare il connettore del potenziometro.
7) Rimontare il tirante del cavo acceleratore verificando che la testina del cavo combaci perfettamente con la sfera del corpo farfallato.
8) Azionando il pedale dell'acceleratore controllare che la farfalla apra e chiuda completamente e che il comando acceleratore non presenti durezza in funzionamento.

ADJUSTING THE THROTTLE BODY POTENTIOMETER

1) Unplug the potentiometer connector.
2) Disconnect the head of the accelerator cable tie-rod **(Fig. 63)**.
3) Loosen the anchor screws on the potentiometer and make sure that it rotates freely.
4) Rotate the potentiometer in a clockwise direction and release it a few times **(Fig. 64)**.
5) Tighten the anchor screws, taking care not to move the potentiometer.
6) Plug in the potentiometer connector.
7) Reconnect the accelerator cable tie-rod, making sure the head of the cable fits perfectly with the ball on the throttle body.
8) Pump the accelerator pedal and check that the throttle opens and closes completely and that the accelerator operates smoothly.



▲ 63



▼ 64

REGOLAZIONE DEL SENSORE ALBERO A CAMME

Controllare con un normale spessimetro che la distanza tra il sensore e la puleggia (traferro) sia compreso tra i seguenti valori **(Fig. 65):**

0,7 ÷ 1,1 mm

In caso si riscontrasse un valore diverso, ripristinare la corretta distanza, aggiungendo o togliendo uno o più spessori da 0,2 mm.

REGOLAZIONE DEL SENSORE NUMERO DI GIRI E PMS MOTORE (con motore al banco)

Controllare con uno spessimetro che la distanza tra il sensore e la puleggia (traferro) **(Fig. 66).** sia compreso tra i seguenti valori:

0,7 ÷ 1,1 mm

In caso si riscontrasse un valore diverso procedere alla registrazione del sensore aggiungendo o togliendo uno o più spessori da 0,2 mm.
Per controllare la posizione angolare del sensore occorre invece usare l'apposito calibro fornito con il tester di controllo Iniezine Elettronica (IAW), posizionato come in **figura 67**. Portare il pistone numero 1 al PMS , inserire la dima e spostare il sensore agendo sulle viti del supporto asolato in modo che il dente della puleggia tocchi il riferimento della dima.

ADJUSTING THE CAMSHAFT SENSOR

Using a normal feeler gauge, make sure the distance between the sensor and the pulley (air gap) is between the following values **(Fig. 65):**

0.7 ÷ 1.1 mm

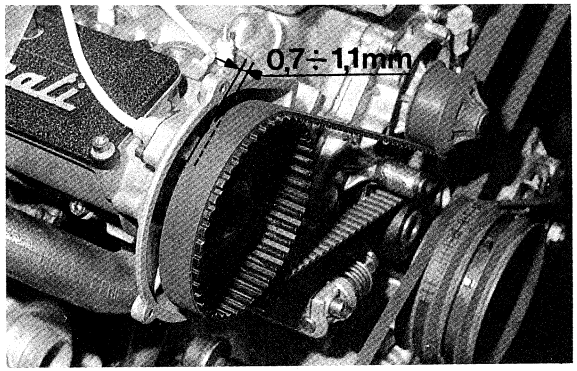
If not, adjust the distance by adding one or more 0.2 mm shims.

ADJUSTING THE ENGINE RPM AND TDC SENSOR (with engine on the test bench)

Using a normal feeler gauge, make sure the distance between the sensor and the pulley (air gap) **(Fig. 66)** is between the following values:

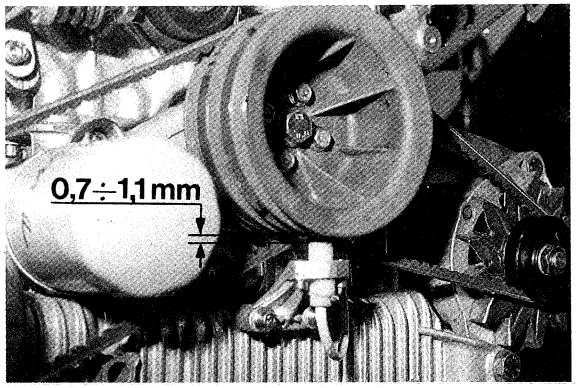
0.7 ÷ 1.1 mm

If not, adjust the gap by adding one more 0.2 mm shims.
To check the angular position of the sensor, use the special caliper provided with The Electronic Injection inspection tester (IAW), positioned as in **figure 67**.
Bring piston no. 1 to TDC, insert the template and shift the sensor by means of screws on the slotted support so that the tooth on the pulley touches the template benchmark.

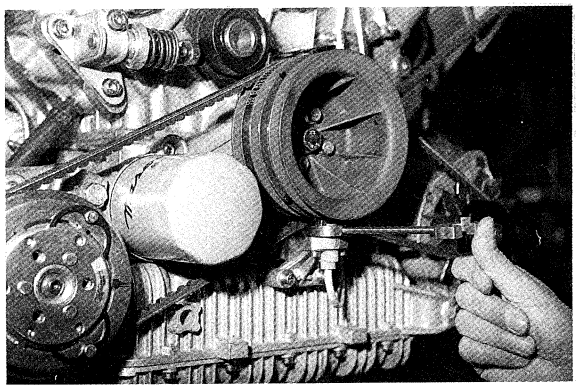


▲ 65

▼ 66



▼ 67



CONTROLLO ANTICIPO D'ACCENSIONE (sulla vettura)

Posizionare il volano motore sulla tacca di anticipo a 10° (indifferentemente nella posizione di scoppio o di aspirazione) e controllare visivamente che il sensore albero motore sia perfettamente allineato con uno dei traferri montati sulla puleggia.
Nel caso ciò non si verificasse allentare le viti di fissaggio del sensore e portarlo nella posizione di allineamento **(Fig. 68).**
Verificare con un normale spessimetro **(Fig. 69)** che la distanza tra il traferro della puleggia e il sensore albero motore sia di:

0,7 ÷ 1,1 mm

In caso si riscontrasse un valore diverso procedere alla registrazione del sensore aggiungendo o togliendo uno o più spessori da 0,2 mm.

MONTAGGIO DEL DISTRIBUTORE DI ACCENSIONE

Prima di intervenire sulla calotta del distributore di accensione, sfilare il tubo di by-pass della valvola aria elettromagnetica sul corpo farfallato **(Fig. 70)**.
Portare il pistone numero 6 al PMS, togliere il tappo olio della bancata sinistra e controllare che le valvole siano in bilancio (fase di scoppio). Il foro sulla spazzola rotante inferiore del distributore (cilindri 1-2-3) deve trovarsi allineato con il riferimento sulla parte fissa del distributore e la tacca di posizionamento del distributore deve essere rivolta verso il centro del motore, in direzione del corpo termostato **(Fig. 71)**.

CHECKING THE SPARK ADVANCE (on the car)

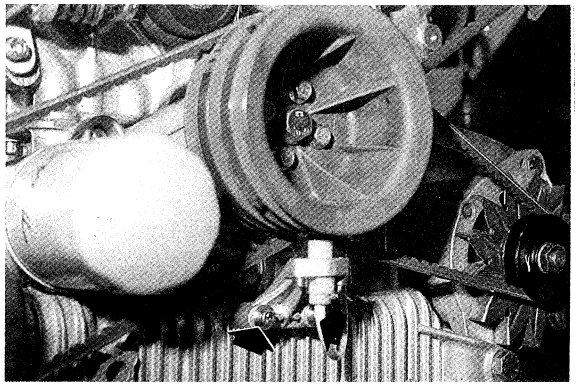
Position the flywheel on the advance at 10° (in either the power or intake position) and visually check that the crankshaft sensor is perfectly aligned with one of the air gaps mounted on the pulley.
If not, loosen the anchor screws of the sensor and move it to the alignment position **(Fig. 68)**.
Check with a normal feeler gauge **(Fig. 69)** that the distance between the air gap on the pulley and the crankshaft sensor is:

0.7 ÷ 1.1 mm

If not, adjust the sensor by adding or removing one or more 0.2 mm shims.

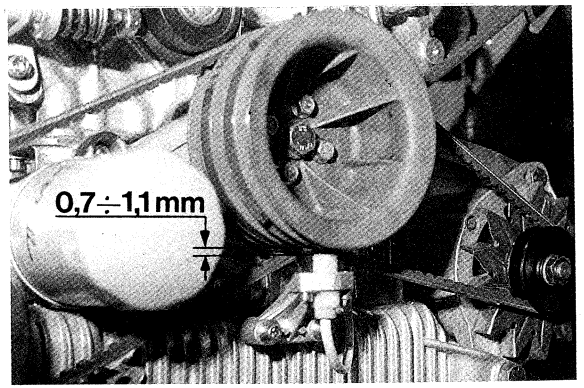
MOUNTING THE IGNITION DISTRIBUTOR

Before removing the distributor cap, pull out the by-pass tubing of the solenoid air valve on the throttle body **(Fig. 70)**.
Bring piston No. 6 to TDC, remove the oil plug on the left bank and make sure the valves are balanced (power stroke).
The opening on the lower rotor of the distributor (cylinders 1-2-3) must line up with the benchmark on the stationary part of the distributor and the distributor positioning mark must be turned toward the center of the engine **(Fig. 71)** (in the direction of the thermostat body).



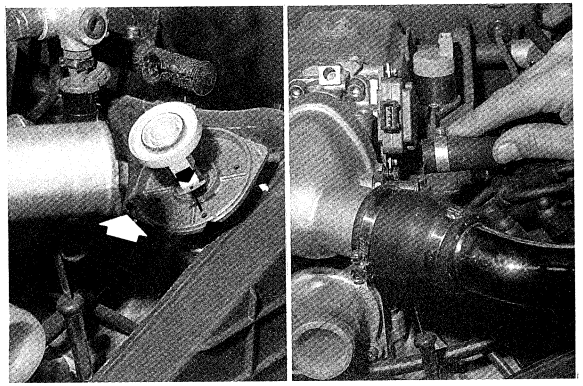
▲ 68

▼ 69



▼ 70

▼ 71

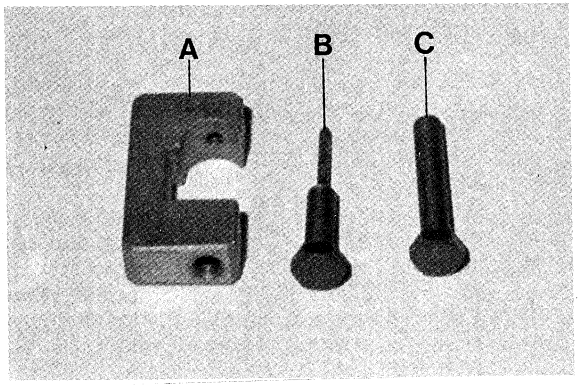


CORPO ROTANTE DEL DISTRIBUTORE

Per montare/smontare il corpo rotante del distributore, usare l'attrezzo specifico fornito con il tester di controllo Iniezione Elettronica (IAW) - **(Fig. 72)**.
Per l'estrazione della spina di fissaggio usare il corpo A con il puntale B **(Fig. 73)**; per il montaggio il corpo A con il puntale C **(Fig. 74)**.
La spina di fissaggio può essere riutilizzata.

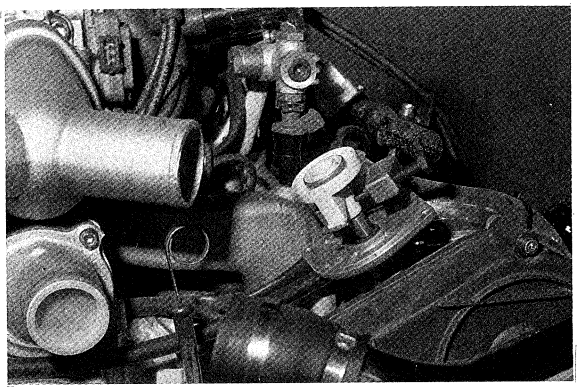
DISTRIBUTOR ROTOR

To install/remove the distributor rotor, use the special tool provided with the Electronic Injection tester (IAW) - **(Fig. 72)**.
To remove the set pin use body A with point B **(Fig. 73)**, for installation use body A with point C **(Fig. 74)**.
The set pin may be reused.

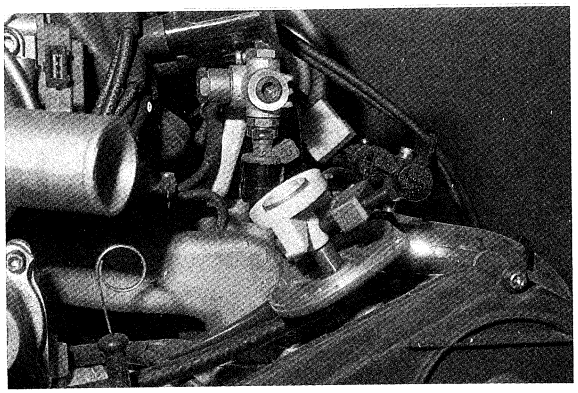


▲ 72

▼ 73



▼ 74

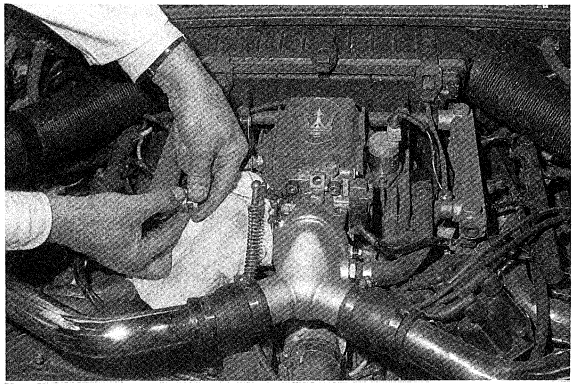


CONTROLLO DELLA PRESSIONE DI ALIMENTAZIONE DEL CARBURANTE

Prima di procedere al controllo della pressione di alimentazione, assicurarsi che il filtro del carburante non sia intasato e che sia stato sostituito agli intervalli prescritti; in caso contrario sostituirlo prima di iniziare l'operazione.
Dopo aver disinserito la chiave del commutatore di accensione e tolto il tappo del serbatoio carburante (per eliminare eventuali sovrapressioni) smontare il raccordo del tubo del regolatore di pressione del circuito **(Fig. 75), procedendo con cautela in quanto il circuito del carburante può trovarsi in pressione.**
Montare il raccordo del manometro e reinserire il tubetto del regolatore di pressione sul raccordo **(Fig. 76)**, verificando che non vi siano perdite di carburante (eventualmente sostituire le guarnizioni). Inserire la chiave del commutatore di accensione senza avviare il motore (in tal modo si aziona la pompa carburante per alcuni secondi); ripetere la manovra alcune volte.
Durante il funzionamento della pompa (circa 9 secondi per ciclo) il manometro deve indicare 2,5 bar **(Fig. 77)**.
Avviare il motore e verificare che al regime di minimo il manometro indichi 2 ÷ 2,2 bar.
Verificare inoltre che dopo questa operazione, spegnendo il motore, la pressione rimanga per almeno 10 minuti al valore di 2 bar circa. Se la pressione indicata dal manometro è conforme ai valori indicati, disinserire la chiave del commutatore di accensione, smontare il raccordo del manometro e ripristinare il collegamento originale sostituendo se necessario le guarnizioni di tenuta.
Se invece la pressione non raggiunge il valore massimo indicato, sostituire i due filtri carburante e ripetere la prova. Se il problema permane sostituire la pompa carburante.
Nel caso invece che la pressione nel circuito cali rapidamente o in un tempo breve, sostituire il regolatore di pressione e ripetere la prova un paio di volte. Se il problema permane sostituire la pompa carburante.

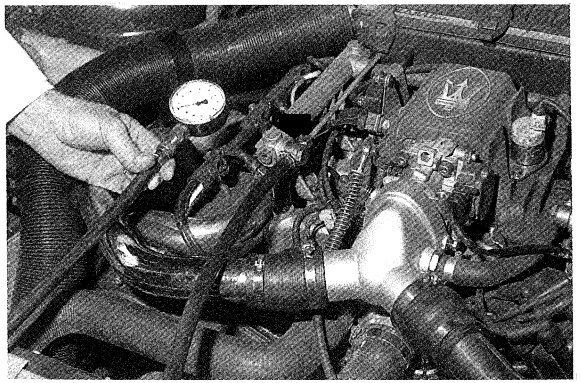
CHECKING THE FUEL FEED PRESSURE

Before checking the fuel feed pressure, make sure the fuel filter is not clogged and that is has been replaced when specified; otherwise, replace it before starting the operation.
After turning off the ignition key and removing the fuel filler cap (to avoid any overpressure), remove the fitting of the pressure regulator tubing **(Fig. 75), proceeding with care as the fuel system may be under pressure.**
Mount the pressure gauge fitting and reposition the pressure regulator tubing on the fitting **(Fig. 76)**, making sure there are no fuel leaks (replace the gasket if necessary). Turn on the ignition key but without turning over the engine (in this way the fuel pump will start up for a few seconds); repeat the maneuver a few times.
While the pump is running (about 9 seconds per cycle) the pressure gauge should indicate 2.5 bar **(Fig. 77)**.
Start up the engine and check that at idle speed the pressure gauge indicates 2 ÷ 2.2 bar.
Also make sure after this operation that when the engine is switched off the pressure stays for at least 10 minutes at a value of around 2 bar. If the pressure indicated by the gauge conforms to the values indicated, switch off the ignition key, disconnect the pressure gauge fitting and restore the original connection, replacing the seal gasket, if necessary.
Make sure no fuel leaks from the fitting and return the fuel filter cap to its place.
If the pressure fails to reach the maximum value indicated, replace the two fuel filters and repeat the test. If the problem persists, replace the fuel pump.
If, on the other hand, the circuit pressure falls rapidly or after only a short time, replace the pressure regulator and repeat the test a couple of times. If the problem persists, replace the fuel pump.

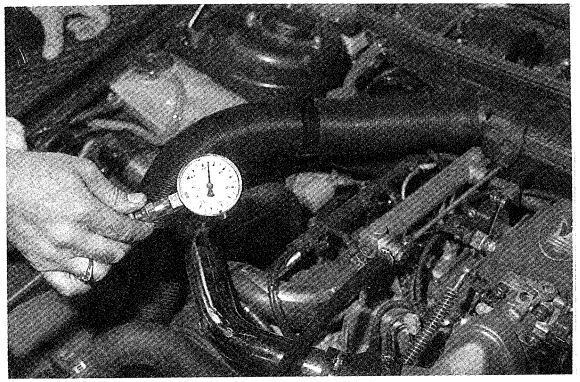


▲ 75

▼ 76



▼ 77



Se dopo la sostituzione del regolatore di pressione e della pompa carburante la pressione cala ancora in breve tempo la causa è da ricercare in uno o più iniettori che non chiudono perfettamente.
In tal caso TOGLIERE I 3 RELE' RELATIVI ALL'IMPIANTO INIEZIONE ELETTRONICA **(Fig. 78)** e smontare le 6 candele. Far funzionare il motorino di avviamento per individuare il cilindro con l'iniettore difettoso (bloccato aperto). **Durante questa operazione si raccomanda di usare la massima prudenza, di tenere lontano qualsiasi tipo di fiamma ed in particolare di non fumare.**
DOPO AVER SOSTITUITO IL COMPONENTE DIFETTOSO RICONTROLLARE CHE LA PRESSIONE DEL CARBURANTE ABBIA IL VALORE PRESCRITTO.

Attenzione

Nel caso si fosse individuato uno o più iniettori difettosi (mancata tenuta) dopo la sostituzione è di **estrema prudenza** effettuare la sostituzione dell'olio motore e del filtro olio. Infatti il carburante trafilato dall'iniettore difettoso va a miscelarsi con l'olio motore, effettuandone la diluizione, estremamente dannosa per il motore.
Se la pressione del carburante misurata in questo modo è corretta, ma la vettura in marcia ha un comportamento non regolare, occorre procedere al controllo della pressione massima in marcia operando come segue:

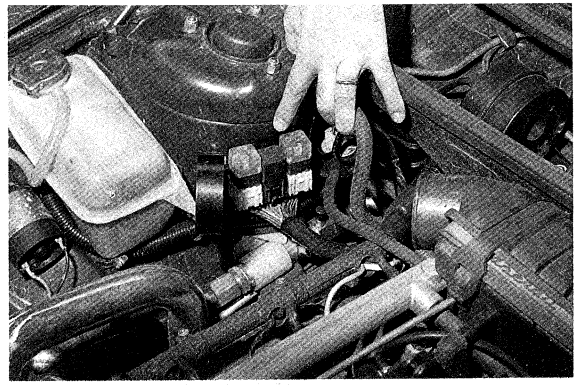
- montare il manometro e portarlo nell'abitacolo
- provare la vettura su strada in 4a o 5a marcia con il pedale acceleratore completamente premuto. La pressione così misurata deve essere di circa 3,5 bar per tutto il periodo in cui viene mantenuto completamente premuto l'acceleratore. Se ciò non si verifica, sostituire la pompa carburante ed i filtri relativi e ripetere la prova.
  Se la pressione non raggiunge ancora il valore di circa 3,5 bar sostituire il regolatore di pressione.

If, after replacing the pressure regulator and the fuel pump, the pressure still drops too soon, the cause may be one more injectors that are not closing properly.
In that case, REMOVE THE 3 ELECTRONIC INJECTION RELAYS **(Fig. 78)** and the 6 spark-plugs. Turn over the starter motor to find the cylinder with the defective injector (blocked open).
We recommend you use the utmost care during this operation to keep all sorts of flame away and, particularly, do not smoke.
AFTER REPLACING THE DEFECTIVE PART, AGAIN MAKE SURE THE FUEL PRESSURE VALUE IS CORRECT.

Caution

If you find one or more defective injectors (lack of seal), after replacing them it is of **extreme importance** to replace the engine oil and oil filter. In fact, the fuel which leaks out of the defective injectors mixes in with the motor oil and dilutes it, exposing the engine to serious damage.
If the fuel pressure measured in this way is correct, but the car runs irregularly, check the maximum running pressure as follows:

- mount the pressure gauge and place it in the cockpit
- road-test the car in 4th or 5th gear with accelerator pedal all the way down. The pressure measured in this way must be around 3.5 bar as long as the accelerator is held down. If not,replace the fuel pump and filters and retest. If the pressure still fails to reach the value of around 3.5 bar, replace the pressure regulator.

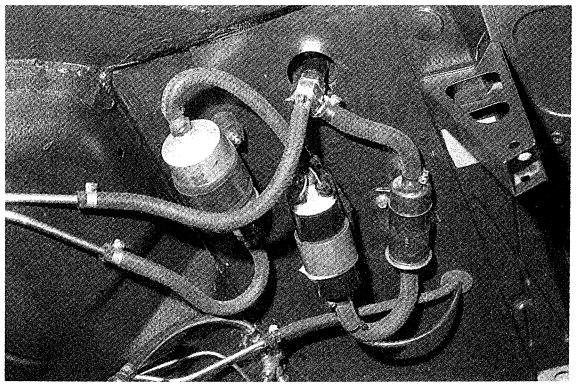


▲ 78

FILTRI CARBURANTE

Agli interventi previsti nello schema delle Operazioni Programmate, sostituire i 2 filtri del carburante operando come segue **(Fig. 79)**:

- togliere le viti di fissaggio dei filtri e sfilarli dalle fascette metalliche di supporto;
- applicare una pinza stringitubo sul tubo di uscita dal serbatoio per evitare fuoriuscite di carburante;
- allentare le fascette stringitubo e staccare i tubi del carburante, PROCEDENDO CON CAUTELA, in quanto il circuito del carburante potrebbe trovarsi in pressione;
- montare i nuovi filtri facendo attenzione a rispettare il senso di montaggio e stringere le fascette;
- a montaggio ultimato controllare che non vi siano perdite di carburante.



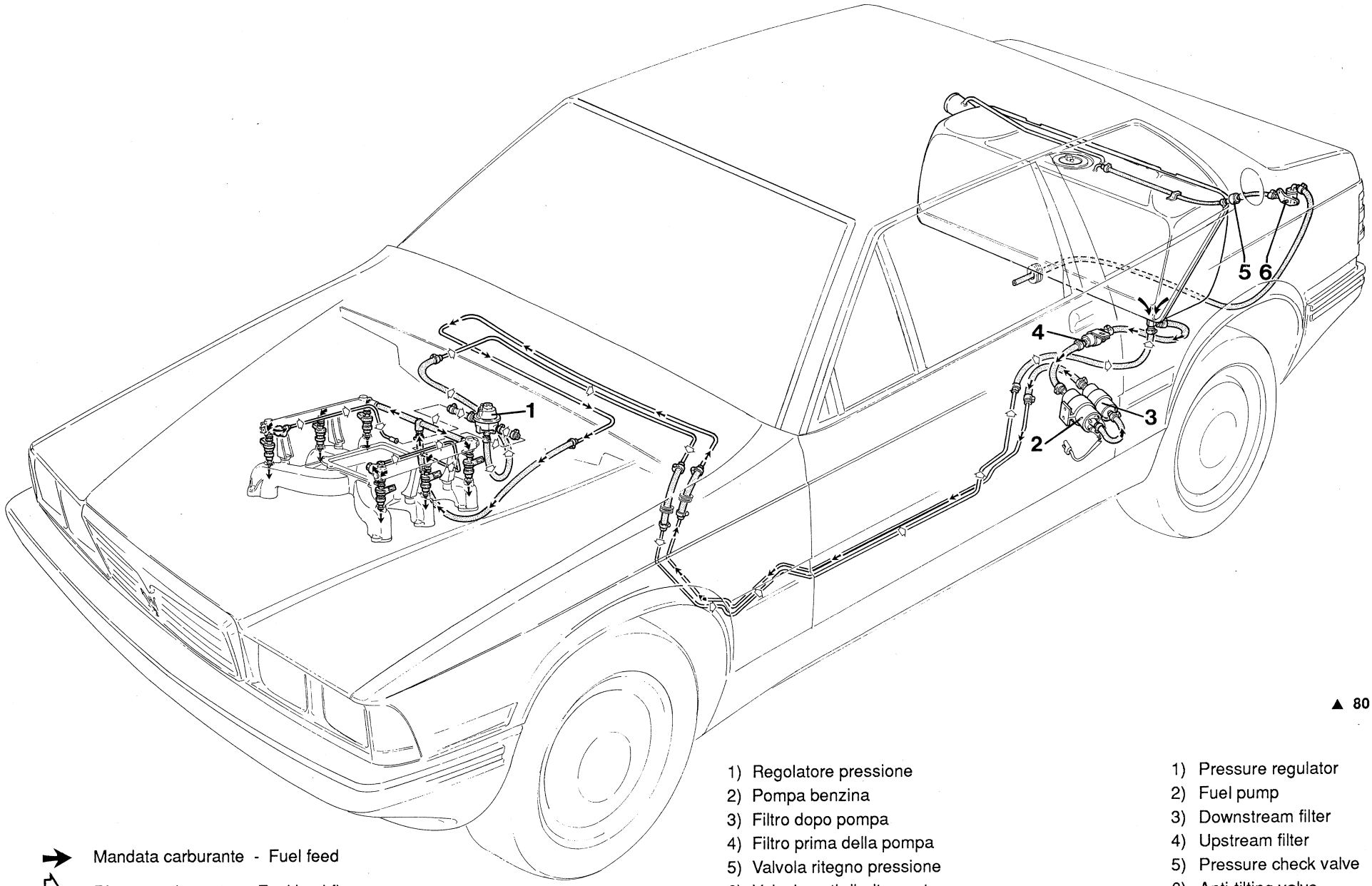
▲ 79

FUEL FILTERS

Replace the 2 fuel filters as often as specified in the Scheduled Operations chart, as follows **(Fig. 79)**:

- remove the filter fastening screws and withdraw them from the metal support clamps;
- apply a pipe wrench on the fuel tank outlet tubing to avoid fuel leaks;
- loosen the pipe clamps and detach the fuel lines, PROCEEDING WITH CAUTION, since the fuel circuit may be under pressure;
- mount the new filters, taking care to mount them in the right direction and tighten the clamps;
- after mounting, make sure there are no fuel leaks.

CIRCUITO ALIMENTAZIONE CARBURANTE (Fig. 80)
FUEL FEED CIRCUIT DIAGRAM (Fig. 80)



▲ 80

Mandata carburante - Fuel feed

Ritorno carburante - Fuel backflow

1) Regolatore pressione
2) Pompa benzina
3) Filtro dopo pompa
4) Filtro prima della pompa
5) Valvola ritegno pressione
6) Valvola anti-ribaltamento

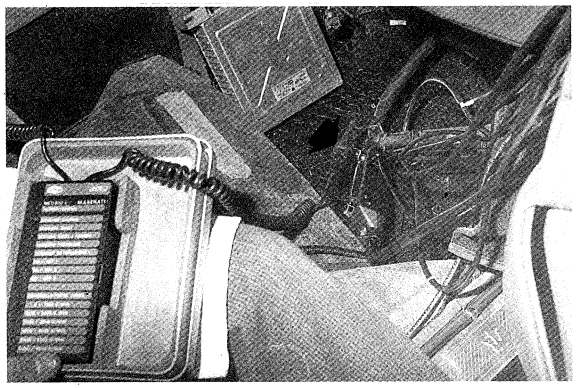
1) Pressure regulator
2) Fuel pump
3) Downstream filter
4) Upstream filter
5) Pressure check valve
6) Anti-tilting valve

UNITEST TMF 5000 (MICROPLEX MED 602 C)

Da impiegare per la verifica del sistema di accensione elettronica.
Collegare la presa di alimentazione nell'alloggiamento dell'accendisigari **(Fig. 81)** e la spia dello strumento con il connettore posto in prossimità della centralina accensione elettronica **(Fig. 82)**.
Inserire nello strumento la scheda specifica per il controllo dell'accensione elettronica ed azionare la chiave del commutatore di accensione.

FUNZIONE	CONDIZIONI DI CONTROLLO	STATO DEL LED		
		Acceso	Spento	Lampeggio
SENSORE CAMMA	Sensore rotto o staccato	●		
	Sensore in ordine		●	
SENSORE SMOT	Sensore rotto o staccato	●		
	Sensore in ordine		●	
SENSORI SMOT E CAMMA	Sensori rotti o staccati		●	
	Sensori in ordine	●		
SENSORE PRESSIONE	Sensore rotto o tubetto staccato	●		
	Sensore in ordine		●	
SENSORE DETONAZIONE	Sensore rotto o staccato	●		
	Sens. in ord. (prova in folle sopra 4500 g/m)		●	
ON-OFF 1	Contatto aperto	●		
	Contatto chiuso		●	
ON-OFF 2	Contatto aperto	●		
	Contatto chiuso		●	
ON-OFF 3	Contatto aperto	●		
	Contatto chiuso		●	
CONTROLLO PRESS. TURBO	Elettrovalvola azionata	●		
	Elettrovalvola inattiva		●	
0 ÷ 1000 g/min	Velocità mot. tra 0 e 1000 g/min	●		
	Altre condizioni		●	
1000 ÷ 2000 g/min	Velocità mot. tra 1000 e 2000 g/min	●		
	Altre condizioni		●	
2000 ÷ 3000 g/min	Velocità mot. tra 2000 e 3000 g/min	●		
	Altre condizioni		●	
3000 ÷ 4000 g/min	Velocità mot. tra 3000 e 4000 g/min	●		
	Altre condizioni		●	
4000 ÷ 5000 g/min	Velocità mot. tra 4000 e 5000 g/min	●		
	Altre condizioni		●	
5000 ÷ 6500 g/min	Velocità mot. oltre 5000 g/min	●		
	Altre condizioni		●	

▲ 81



▼ 82

UNITEST TMF 5000 (MICROPLEX MED 602 C)

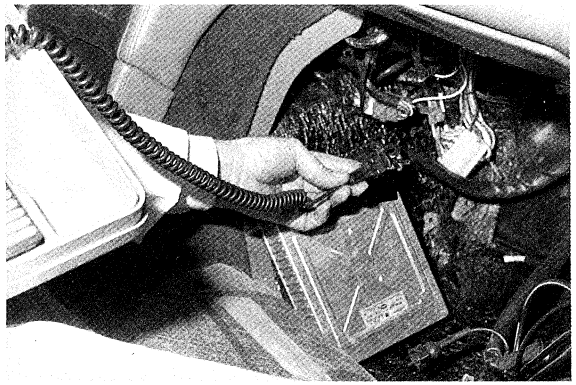
For checking the electronic ignition system.
Connect the power outlet to the cigarette lighter holder **(Fig. 81)** and the instrument jack with the connector placed near the electronic ignition control unit **(Fig. 82)**.
Insert the specific card for checking the electronic ignition into the instrument and turn the ignition key on.

FUNCTION	CHECK CONDITIONS	LED STATE		
		on	off	blinking
CAMSHAFT SENSOR	Sensor broken or disconnected	•		
	Sensor OK		•	
CRANKSHAFT SENSOR	Sensor broken or disconnected	•		
	Sensor OK		•	
CRANKSHAFT AND CAMSHAFT SENS.	Sensors broken or disconnected		•	
	Sensors OK	•		
PRESSURE SENSOR	Sensor broken or tubing detached	•		
	Sensor OK		•	
KNOCK SENSOR	Sensor broken or disconnected	•		
	Sensor OK (test in neutral above 4500 rpm)		•	
ON-OFF 1	Contact open	•		
	Contact closed		•	
ON-OFF 2	Contact open	•		
	Contact closed		•	
ON-OFF 3	Contact open	•		
	Contact closed		•	
BOOST PRESSURE CHECK	Solenoid valve energized	•		
	Solenoid valve inactive		•	
0 - 1000 rpm	Engine speed 0 ÷ 1000 rpm	•		
	Other conditions		•	
1000 - 2000 rpm	Engine speed 1000 ÷ 2000 rpm	•		
	Other conditions		•	
2000 - 3000 rpm	Engine speed 2000 ÷ 3000 rpm	•		
	Other conditions		•	
3000 - 4000 rpm	Engine speed 3000 ÷ 4000 rpm	•		
	Other conditions		•	
4000 - 5000 rpm	Engine speed 4000 ÷ 5000 rpm	•		
	Other conditions		•	
5000 - 6500 rpm	Engine speed over 5000 rpm	•		
	Other conditions		•	

UNITEST TMF 5000 (IAW O4C)

Per la verifica dell'iniezione elettronica collegare la presa di alimentazione nell'alloggiamento dell'accendisigari e la spina dello strumento con il connettore posto in prossimità della centralina iniezione elettronica **(Fig. 83)**.
Inserire nello strumento la scheda specifica per l'iniezione elettronica. Procedere al controllo azionando la chiave del commutatore (vedere quadro 1 e 2).

▼ 83



QUADRO 1

FUNZIONE	CONDIZIONI DI CONTROLLO	STATO DEL LED		
		Acceso	Spento	Lampeggio
(1) ALIMENTAZIONE	Alimentazione unitest corretta	•		
	Alimentazione unitest non corretta		•	
(2) COLLOQUIO ATTIVO	Cablaggio collegamento corretto	•		
	Cablaggio collegamento non corretto		•	
(3) AVVIAMENTO	Avv. inserito con quadro segnali err.	•		
	Altre condizioni		•	
(4) MOTORE AVVIATO	Motore in funzione	•		
	Motore spento		•	
(5) ESTREMI FARFALLA	Farfalla al minimo o piena apertura	•		
	Altre condizioni		•	
(6) PRESSIONE INF. A 400 MM HG	Pressione aria < 400 mm hg	•		
	Altre condizioni		•	
(7) CONDIZIONATORE	Condizionatore inserito	•		
	Condizionatore spento		•	
(9) ERRORE LINEA PICK-UP PMS	Vedere Quadro 2			
(10) ERRORE LINEA PICK-UP FASE	Vedere Quadro 2			
(11) ERRORE SEQUENZA	Vedere Quadro 2			
(12) SENSORE ARIA IN CC	Corto circuito sensore aria	•		
	Altre condizioni		•	
(13) SENSORE ARIA IN C.A.	Interruzione sensore aria	•		
	Altre condizioni		•	
(14) SENSORE ACQUA IN C.C.	Corto circuito sensore acqua	•		
	Altre condizioni		•	
(15) SENSORE ACQUA IN C.A.	Interruzione sensore acqua	•		
	Altre condizioni		•	
(16) PRESSIONE FUORI LIMITI	Sensore press. interrotto o in c.to c.to	•		
	Altre condizioni		•	
(8) E (17)	Non collegati			

QUADRO 2

CONDIZIONI DI CONTROLLO	CHIAVE INSERITA					FASE DI AVVIAMENTO				
LED QUADRO 1 / TIPO DI GUASTO	(9)	(10)	(11)	(3)	(4)	(9)	(10)	(11)	(3)	(4)
CORTO CIRCUITO LINEA PICK-UP PMS OPPURE CORTO CIRCUITO LINEA PICK-UP FASE	S	S	S	S	S	S	S	A	A L	S L
CORTO CIRCUITO LINEA PICK-UP PMS E CORTO CIRCUITO LINEA PICK-UP FASE	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
CIRCUITO APERTO LINEA PICK-UP PMS	A	S	S	S	S	A	S	S	A	S
CIRCUITO APERTO LINEA PICK-UP FASE	S	A	S	S	S	S	A	S	A	S
CIRCUITO APERTO LINEA PICK-UP PMS E CIRCUITO APERTO LINEA PICK-UP FASE	A	A	S	S	S	A	A	S	S	S

Note:

— Stati dei LED: A = acceso
S = spento
L = lampeggiante

— I guasti descritti dal Quadro 2 impediscono l'avvio del motore. In caso di motore in moto, ne provocano lo spegnimento.

UNITEST TMF 5000 (IAW O4C)

To check the electronic injection, connect the power outlet to the cigarette lighter holder and the instrument jack with the connector near the electronic injection control unit **(Fig. 83)**.
Insert the specific card for electronic injection into the instrument. Proceed with the check by switching on the unit (see tables 1 and 2).

TABLE 1

FUNCTION	CHECK CONDITIONS	LED STATE		
		on	off	blinking
(1) POWER	Unitest power correct	•		
	Unitest power incorrect		•	
(2) ACTIVE CONTACT	Wiring connection correct	•		
	Wiring connection incorrect		•	
(3) STARTING	Starter switched on with error signal table	•		
	Other conditions		•	
(4) ENGINE STARTED	Engine running	•		
	Engine off		•	
(5) THROTTLE EXTREMES	Throttle full open or closed	•		
	Other conditions		•	
(6) PRESSURE BELOW 400 MM HG	Air pressure < 400 mm Hg	•		
	Other conditions		•	
(7) AIR-CONDITIONER	Air-conditioner on	•		
	Air-conditioner off		•	
(9) TDC PICK-UP LINE ERROR	See table 2			
(10) PHASE PICK-UP LINE ERROR	See table 2			
(11) SEQUENCE ERROR	See table 2			
(12) AIR SENSOR IN SHORT CIRCUIT	Short circuit air sensor	•		
	Other conditions		•	
(13) AIR SENSOR IN OPEN CIRCUIT	Interruption air sensor	•		
	Other conditions		•	
(14) WATER SENSOR IN SHORT CIRCUIT	Short circuit water sensor	•		
	Other conditions		•	
(15) WATER SENSOR IN OPEN CIRCUIT	Interruption water sensor	•		
	Other conditions		•	
(16) PRESSURE OVER LIMITS	Press. sensor interr. or in S/C	•		
	Other conditions		•	
(8) E (17)	Not connected			

TABLE 2

CHECK CONDITIONS	KEY SWITCHED ON					STARTING PHASE				
LED TABLE 1 / TYPE OF PROBLEM	(9)	(10)	(11)	(3)	(4)	(9)	(10)	(11)	(3)	(4)
SHORT CIRCUIT ON TDC PICK-UP LINE OR SHORT CIRCUIT ON PHASE PICK-UP LINE	S	S	S	S	S	S	S	A	A L	S L
SHORT CIRCUIT ON TDC PICK-UP LINE AND SHORT CIRCUIT ON PHASE PICK-UP LINE	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
OPEN CIRCUIT ON TDC PICK-UP LINE	A	S	S	S	S	A	S	S	A	S
OPEN CIRCUIT ON PHASE PICK-UP LINE	S	A	S	S	S	S	A	S	A	S
OPEN CIRCUIT ON TDC PICK-UP LINE AND OPEN CIRCUIT ON PHASE PICK-UP LINE	A	A	S	S	S	A	A	S	S	S

Notes:

— LED states: A = on
S = off
L = blinking

— The problems described in Table 2 prevent the engine from starting. If the engine is running, they will shut it down.

COLLEGAMENTO DEL MULTITEST MAGNETI MARELLI (Fig. 84)

Il "Multitest" consente di visualizzare i seguenti parametri:

- numero di giri del motore
- l'angolo di anticipo ai vari regimi della bancata destra e sinistra separatamente
- la pressione/depressione nel collettore di aspirazione.

Per il collegamento operare come segue:

1) disinserire la chiave del commutatore di accensione
2) scollegare il connettore (1) della centralina accensione e collegarlo con quello situato nella scatola (2) di derivazione del Multitest
3) collegare il connettore volante (3) della scatola di derivazione del Multitest con la centralina accensione
4) collegare i due connettori circolari metallici con le relative prese sul pannello posteriore del Multitest
5) connettere il tubetto della presa di pressione con l'attacco a T (4) tra motore e centralina accensione.

Per l'interpretazione dei segnali forniti dal Multitest e per altre istruzioni, attenersi a quanto riportato sulla pubblicazione fornita con lo strumento.

CONNECTING THE MAGNETI MARELLI MULTITEST (Fig. 84)

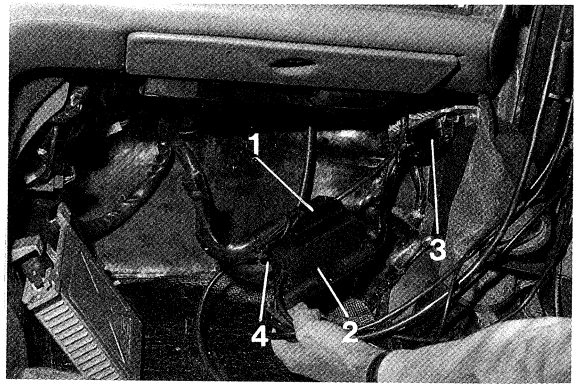
The "Multitest" will display the following parameters:

- engine rpms
- advance angle at the various speeds, right and left bank separately
- absolute pressure/vacuum in the intake manifold.

Connect as follows:

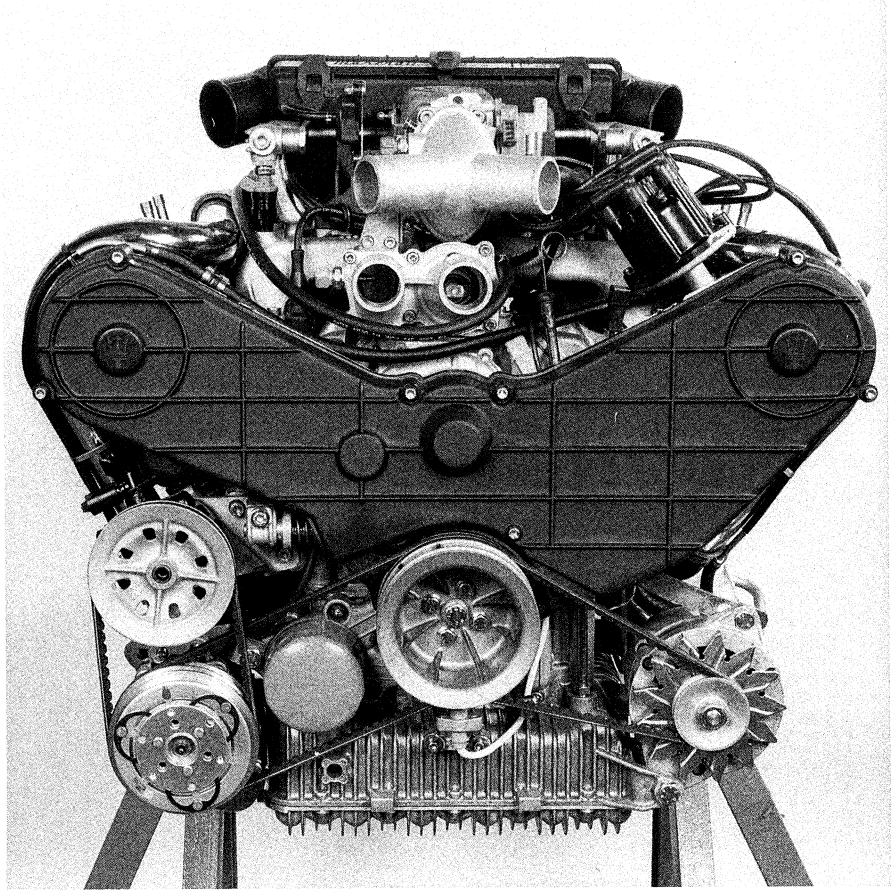
1) turn off the ignition key
2) disconnect the ignition control unit connector (1) and plug it into the one located on the Multitest take-off box (2)
3) plug the mobile connector (3) of the Multitest take-off box into the ignition control unit
4) plug the two round metal connectors into their outlets on the rear panel of the Multitest
5) connect the pressure tubing with the T-fitting (4) between the engine and the ignition control unit.

For interpreting the signals provided by the Multitest and for other instructions, see the publication supplied with the instrument.



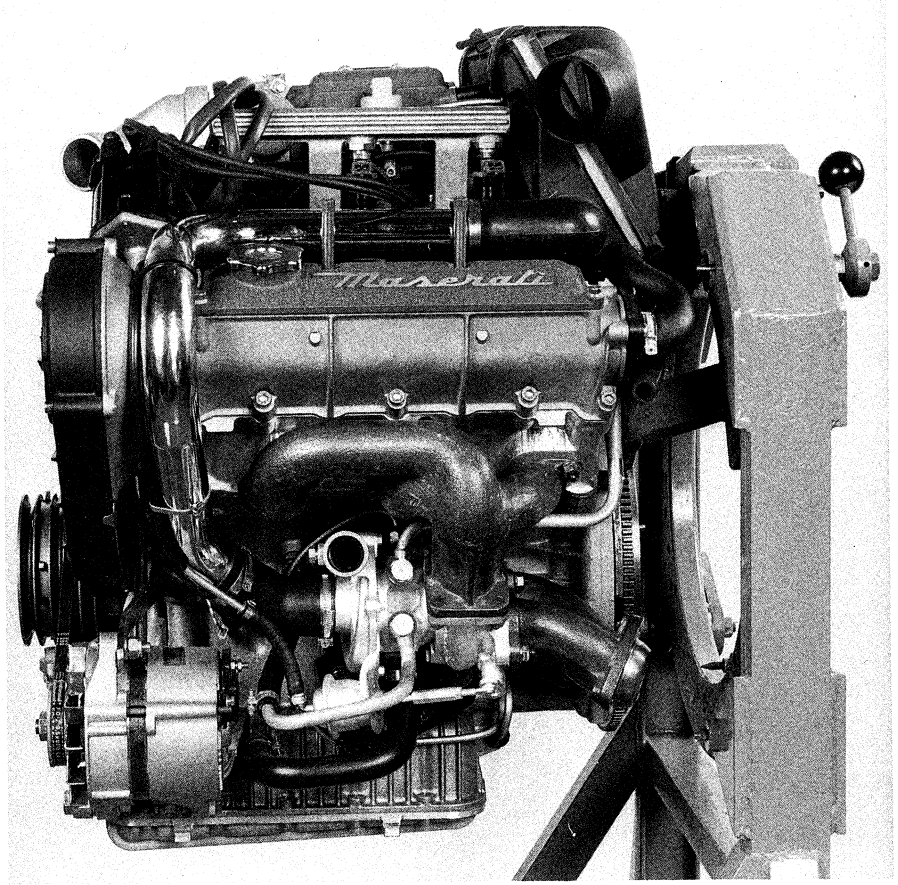
▲ 84

MOTORE A TRE VALVOLE



▲ 85

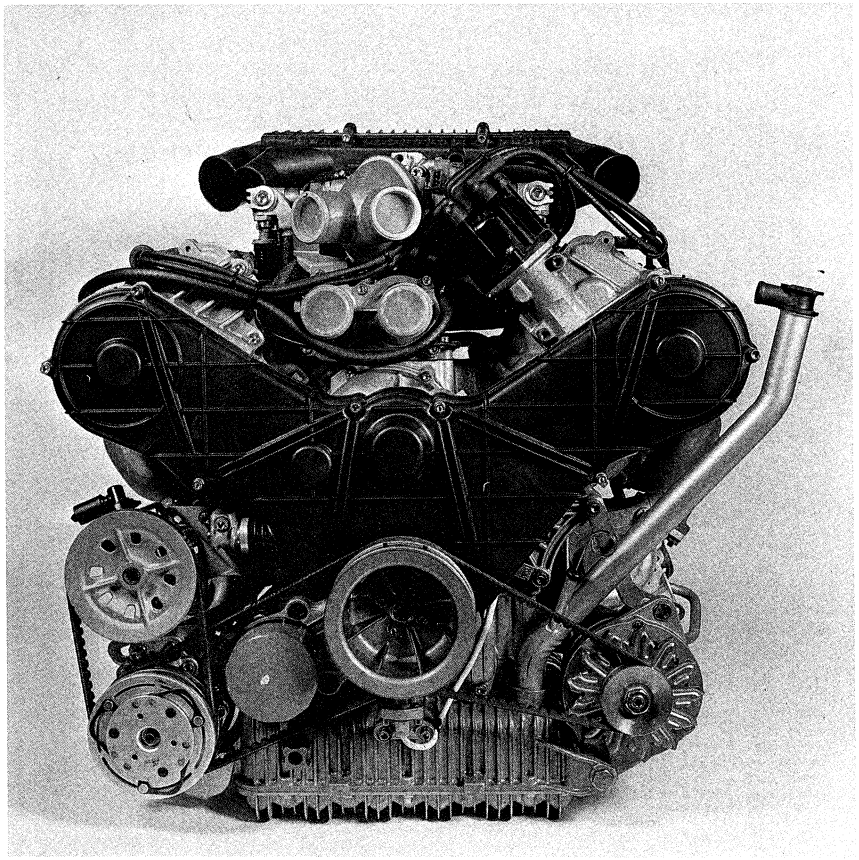
THREE-VALVE ENGINE



▲ 86

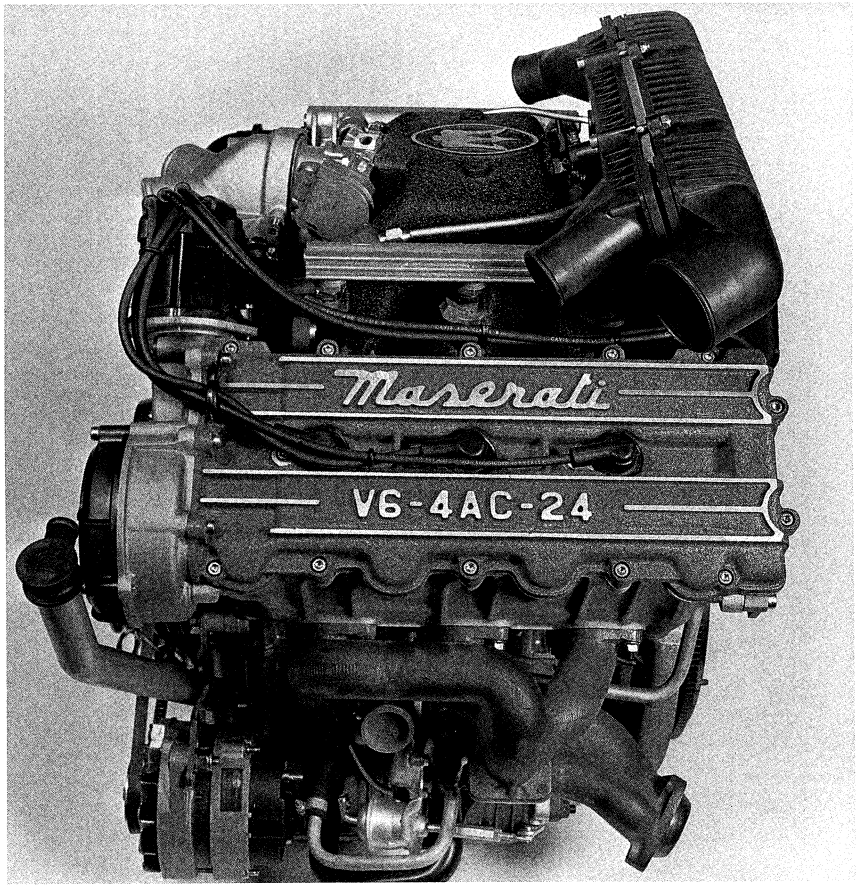
Fig. 85 Vista frontale - Front view
Fig. 86 Lato sinistro - L.H. side

MOTORE A QUATTRO VALVOLE



▲ 87

FOUR-VALVE ENGINE



▲ 88

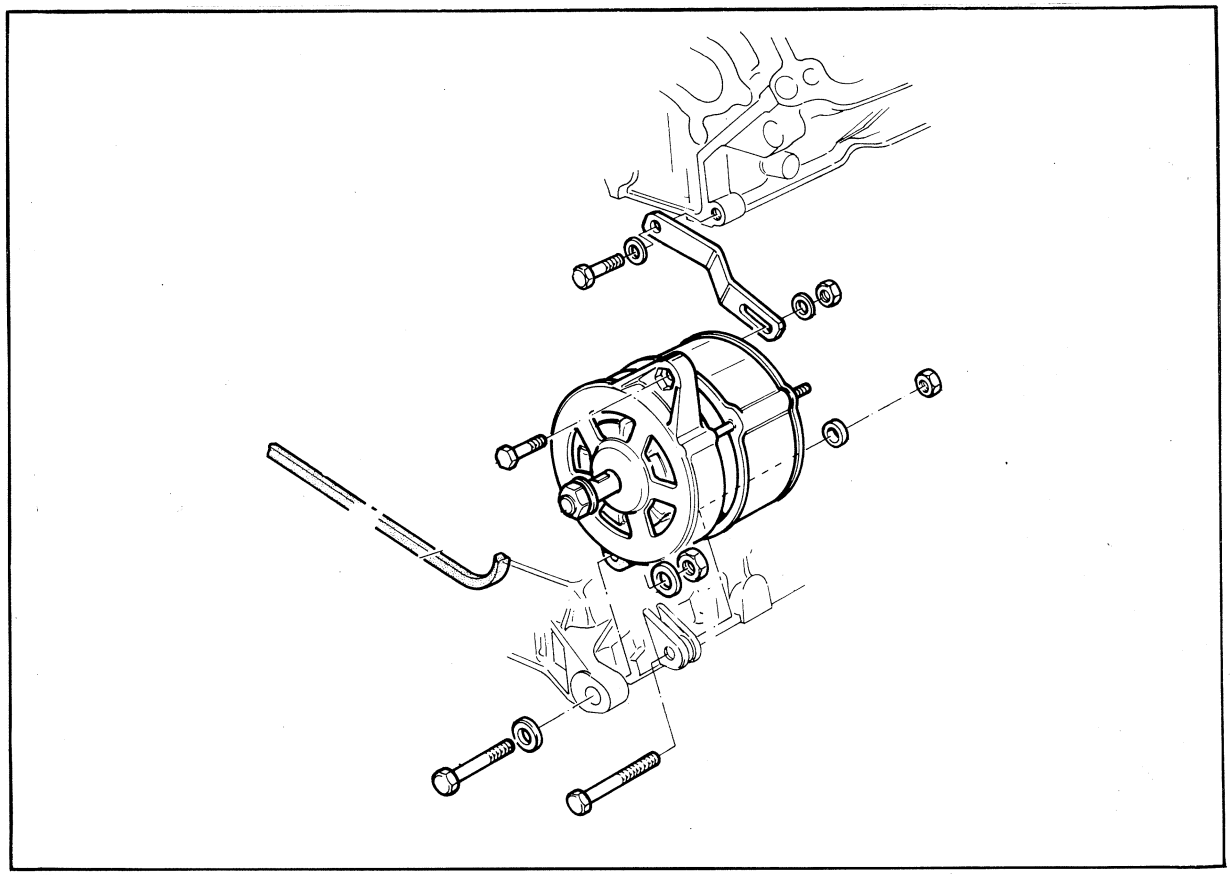
Fig. 87 Vista frontale - Front view
Fig. 88 Lato sinistro - L.H. side

SMONTAGGIO MOTORE

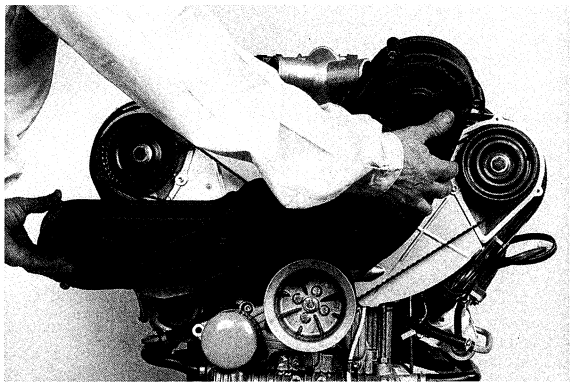
STACCO ALTERNATORE (Fig. 89)

A motore staccato dalla vettura e privo di frizione, posizionato sul cavalletto:

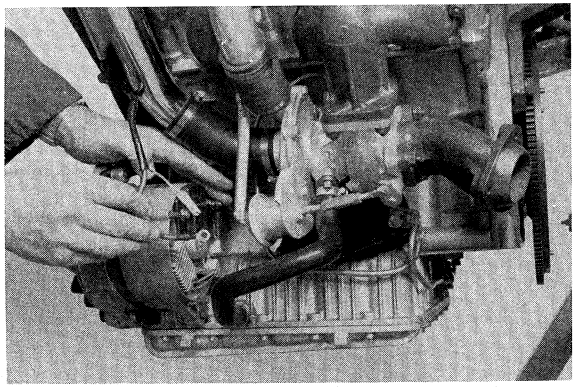
- Togliere le sette viti di fissaggio del coperchio della distribuzione (vite più lunga in basso) e togliere il coperchio stesso **(Fig. 90)**.
- Scollegare i fili dell'alternatore **(Fig. 91)** e del bulbo pressione olio; contrassegnando i fili del bulbo per il corretto collegamento.



▲ 89



▼ 90



▼ 91

ENGINE DISASSEMBLY

ALTERNATOR REMOVAL (Fig. 89)

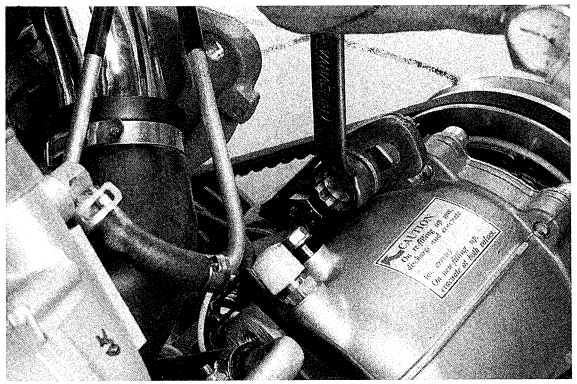
With engine off vehicle on support stand and clutch removed:

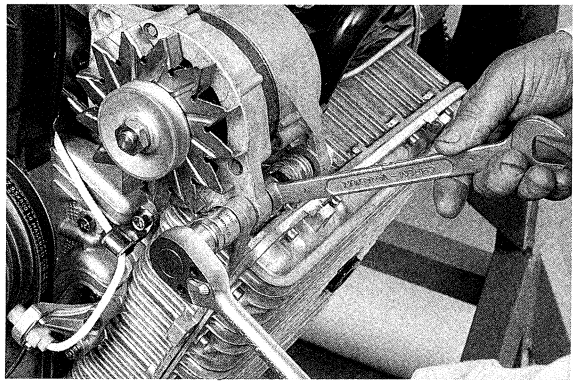
- Back off seven timing cover capscrew (longest screw lowermost) and remove timing cover **(Fig. 90)**.
- Disconnect alternator leads **(Fig. 91)** and oil pressure sending unit leads. Apply identification marks to sending unit leads to ensure correct connection on assembly.

- Svitare il dado e togliere la vite per la regolazione della tensione della cinghia alternatore **(Fig. 92)**.
- Togliere la vite di fissaggio superiore della staffa e staccare la staffa.
- Togliere le due viti di fissaggio inferiore dell'alternatore facendo attenzione al rasamento e alla boccola **(Fig. 93 e 94)**.
- Rimuovere l'alternatore ruotandolo in senso antiorario.
  A partire dai seguenti motori: N. 352212, per vetture 222, 224v e 422; N. 550556 per vetture 228, 430 e Karif; N. 151229 per vetture 2500 cc versioni USA, CH e D, è stato montato un nuovo tipo di alternatore (particolare N. 31.30.50.214) in sostituzione del precedente (particolare N. 31.30.20.214). I due alternatori sono intercambiabili solo montando il gruppo (N. 31.30.50.418) composto dai seguenti particolari: puleggia (N. 31.30.50.215), ventola (N. 31.30.50.418) e distanziale (N. 31.30.50.419).
  N.B. Non esiste intercambiabilità fra i particolari del gruppo.
  E' possibile però la sostituzione della sola puleggia alternatore, su vetture dotate di alternatore N. 31.30.20.214, purchè si elimini la chiavetta e, tra puleggia e rondella Grover, venga inserito il distanziale (particolare N. 31.30.50.422) come mostrato in **figura 95**.
  N.B. Il dado che blocca la puleggia deve essere serrato con una coppia di 60 Nm (6 kgm).

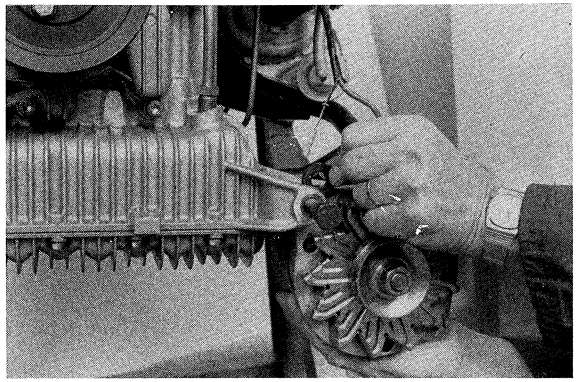
- Back off nut and remove alternator belt tension adjusting screw **(Fig. 92)**.
- Back off bracket upper capscrew and remove bracket.
- Back off two lower alternator capscrew retrieving thrust washer and bush **(Fig. 93 e 94)**.
- Remove the alternator by twisting counterclockwise. Beginning with engine numbers 352212 for 222, 224v and 422 cars, 550556 for 228, 430 and Karif cars and 151229 for 2500-cc USA, CH and D versions, a new type of alternator has been mounted (part no. 31.30.50.214) in place of the previous model (part no. 31.30.20.214). The two alternators are interchangeable by mounting the group (no. 31.30.50.418) composed of the following pieces: pulley (no. 31.30.50.215), fan (no. 31.30.50.418) and spacer (no. 31.30.50.419).
  NOTE. The alternator parts are not interchangeable. But the alternator pulley can be replaced, on cars equipped with alternator no. 31.30.20.214, provided the key is removed and the spacer (no. 31.30.50.422) is inserted between the pulley and Grover washer, as shown in **figure 95**.
  NOTE. The pulley lock nut must be tightened to 60 Nm (6 kgm).

▼ 92

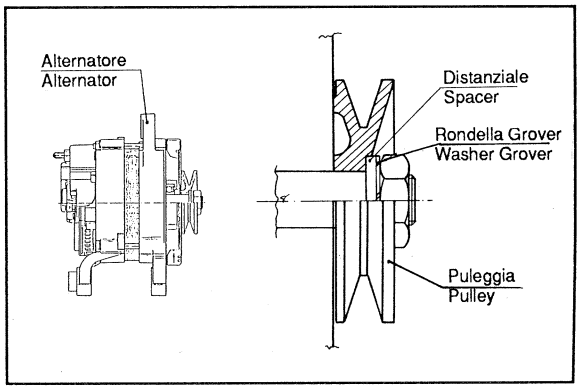




▲ 93 ▼ 94



▼ 95

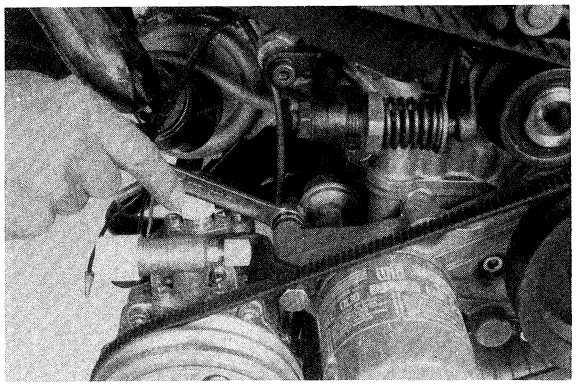


STACCO POMPA SERVOSTERZO

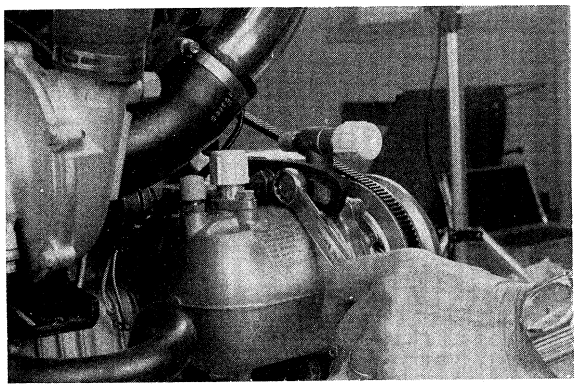
- Allentare le viti di fissaggio della pompa **(Fig. 96)**.
- Sfilare la cinghia di trasmissione e togliere completamente le suddette viti, quindi rimuovere la pompa dalla sua sede.

STACCO COMPRESSORE CONDIZIONATORE

- Togliere la vite di fissaggio superiore del compressore aria condizionata **(Fig. 97)**.
- Togliere le due viti della staffa di registro tensione cinghia **(Fig. 98)**, ruotare verso l'alto e togliere la staffa superiore; sollevare il compressore e sfilare la cinghia **(Fig. 99)**.

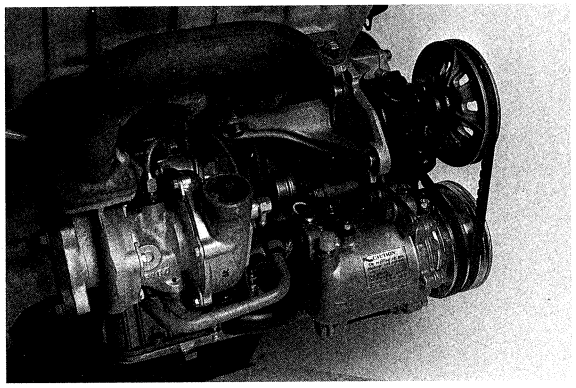


▲ 97

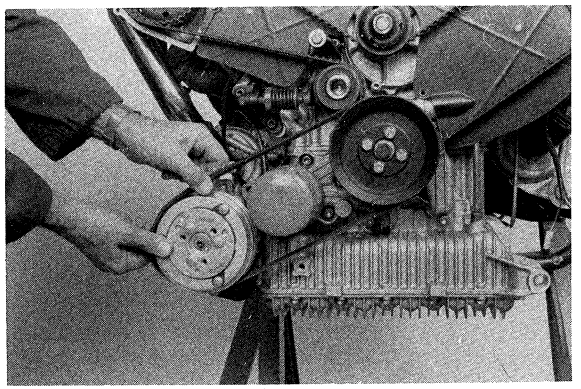


▼ 98

▼ 96



▼ 99



REMOVING THE POWER-STEERING PUMP

- Loosen pump capscrews **(Fig. 96)**.
- Pull off the drive belt and completely remove the capscrews, then remove the pump from its seat.

CONDITIONER COMPRESSOR REMOVAL

- Back off top compressor capscrew **(Fig. 97)**.
- Back off two belt tensioner bracket capscrews **(Fig. 98)**, turn upward and remove upper bracket. Raise compressor and remove belt **(Fig. 99)**.

- Togliere le due viti di fissaggio inferiore del compressore **(Fig. 100)**.
- Staccare il compressore, togliere la vite di fissaggio staffa inferiore e staccare quest'ultima.

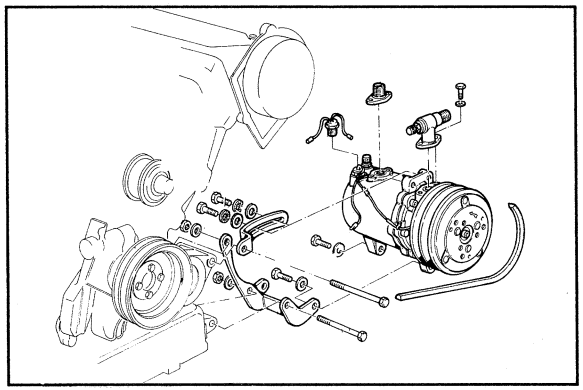
STACCO PULEGGIA ALBERO MOTORE

- Svitare le due viti di fissaggio del sensore e rimuovere il medesimo **(Fig. 101)**.
- Togliere le cinque viti di fissaggio della puleggia albero motore **(Fig. 102)**.
- Far leva per estrarre la puleggia.

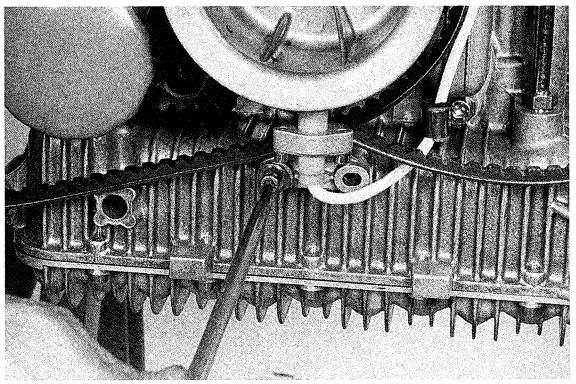
STACCO SCATOLA CARBURATORE (Fig. 105)

- Allentare la vite di fissaggio (1) **(Fig. 103)** della fascetta del tubo aria dal compressore alla scatola carburatore e la vite (2) **(Fig. 104)** della fascetta lato compressore; sfilare i tubi.

▼ 100



▼ 101



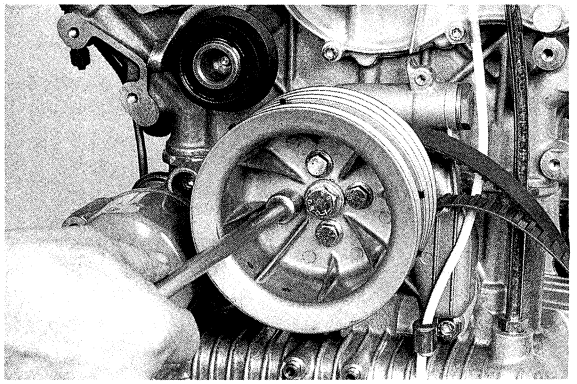
- Back off two lower compressor capscrews **(Fig. 100)**.
- Remove compressor, back off lower bracket capscrew and remove lower bracket.

CRANKSHAFT PULLEY REMOVAL

- Loosen the sensor capscrews and remove the sensor **(Fig. 101)**.
- Back off five crankshaft pulley capscrews **(Fig. 102)**.
- Prize pulley free.

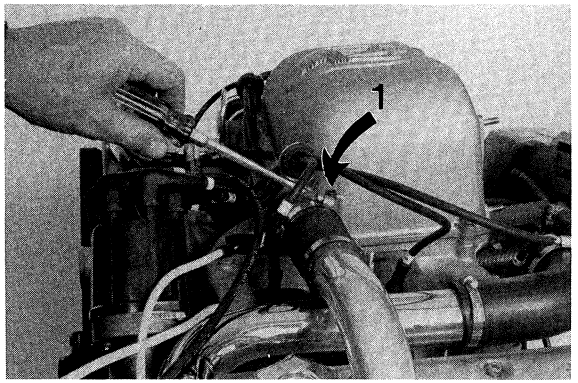
CARBURETTER REMOVAL (Fig. 105)

- Slacken compressor-to-carburetter air hose clip screw (1) **(Fig. 103)** and compressor end clip screw (2) **(Fig. 104)**. Remove piping.

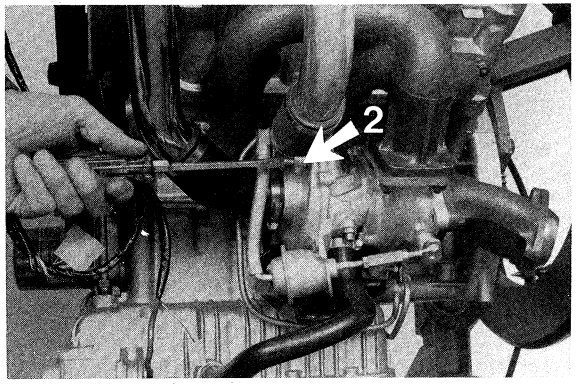


▲ 102

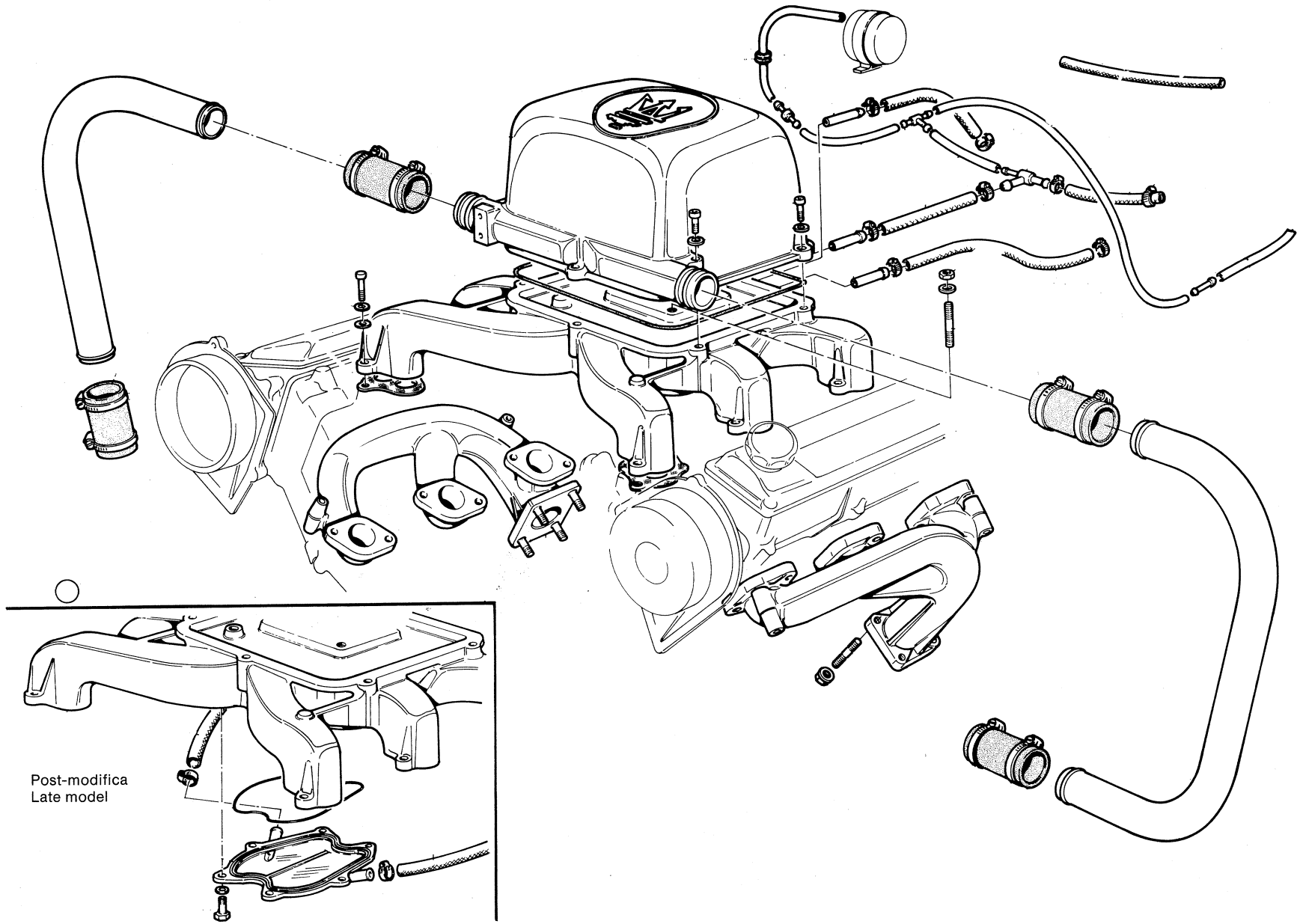
▼ 103



▼ 104



COLLETTORI ASPIRAZIONE E SCARICO – INTAKE AND EXHAUST MANIFOLDS



▲ 105

- Analogamente allentare la vite (3) **(Fig. 106)** della fascetta del tubo aria da filtro a compressore.
- Sfilare i tubi dalla scatola carburatore.
- Allentare e togliere le sei viti di fissaggio del coperchio scatola carburatore **(Fig. 107)**.
  N.B. Le tre anteriori sono più lunghe e le laterali fissano i passafili candele.
- Sollevare e staccare il coperchio **(Fig. 108 e 109)**.

Per eliminare eventuali perdite di liquido di raffreddamento dal coperchietto inferiore del collettore di aspirazione, sulle vetture Biturbo 420, operare come segue:

- smontare il coperchietto inferiore, eliminando accuratamente i residui di guarnizione dalla superficie di contatto del coperchietto;
- sgrassare le due superfici con trielina e applicare su entrambe uno strato sottile di Primer Coating 1200;
- dopo circa 15 minuti, applicare sul coperchietto un cordoncino di sigillante Silastic 732, largo 1,5 mm e alto 2 o 3 mm circa, parallelamente al bordo interno del piano di tenuta del coperchietto **(Fig. 110)**;
- rimontato il collettore attendere 2 ore circa prima di introdurre il liquido di raffreddamento.

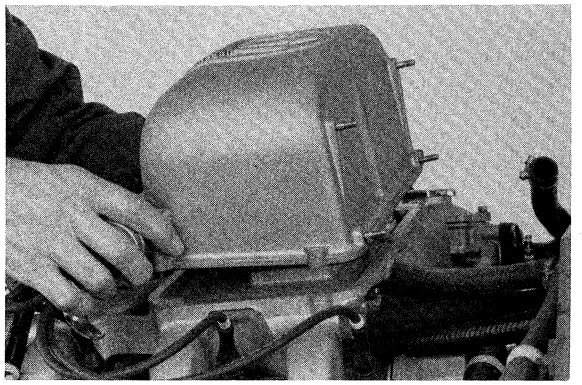
N.B. Fare attenzione alla data di scadenza riportata sulle confezioni di Primer e del sigillante, chiudere accuratamente i contenitori e riporli in un luogo fresco. Tali prodotti sono reperibili presso il nostro Servizio Ricambi con il seguente numero di particolare: Silastic 732 N. 00009424; Primer Coating 1200 N. 00009425.

- Similarly, slacken cleaner-to-compressor hose clip screw (3) **(Fig. 106)**.
- Remove piping from carburetter.
- Back off and remove six carburetter cover capscrews **(Fig. 107)**.
  NOTE. Three front capscrews are longer and side capscrews retain spark plug lead boots.
- Lift off cover **(Fig. 108 e 109)**.

To eliminate any coolant leaks from the bottom cover of the intake manifold, on Biturbo 420s, proceed as follows:

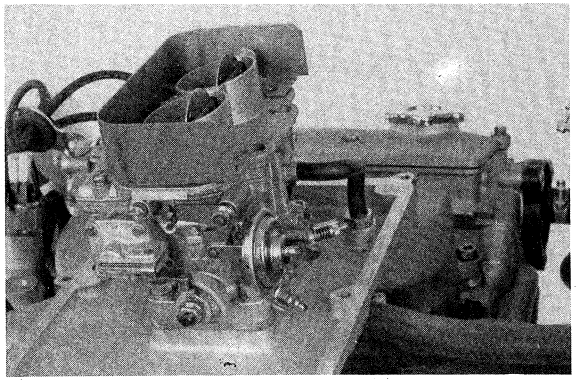
- remove the lower cover and carefully clean the cover contact surface of any gaskey residues;
- degrease the two surfaces with carbon tetrachloride and apply a thin coat of Primer Coating 1200 to both;
- after about 15 minutes, apply a strip of Silastic 732 sealant, 1.5 mm wide and 2-3 mm high, parallel to the inside edge of the cover seal surface **(Fig. 110);**
- after installing the manifold, wait about 2 hours before putting in coolant.

NOTE. Carefully note the expiration date on the packages of primer and sealant, carefully close the containers and store them in a cool place. These products are available from our Spare Parts Service with the following part numbers: Silastic 732 no. 00009424, Primer Coating 1200 no. 00009425.

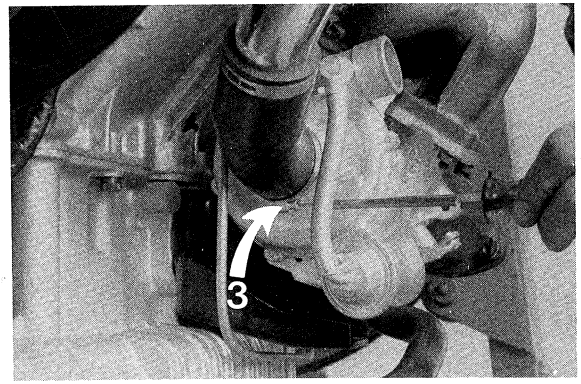


▲ 108

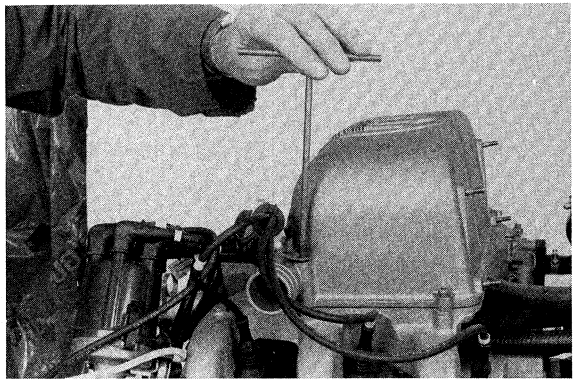
▼ 109



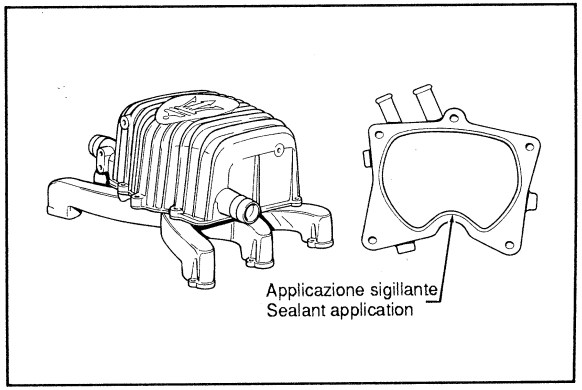
▼ 106



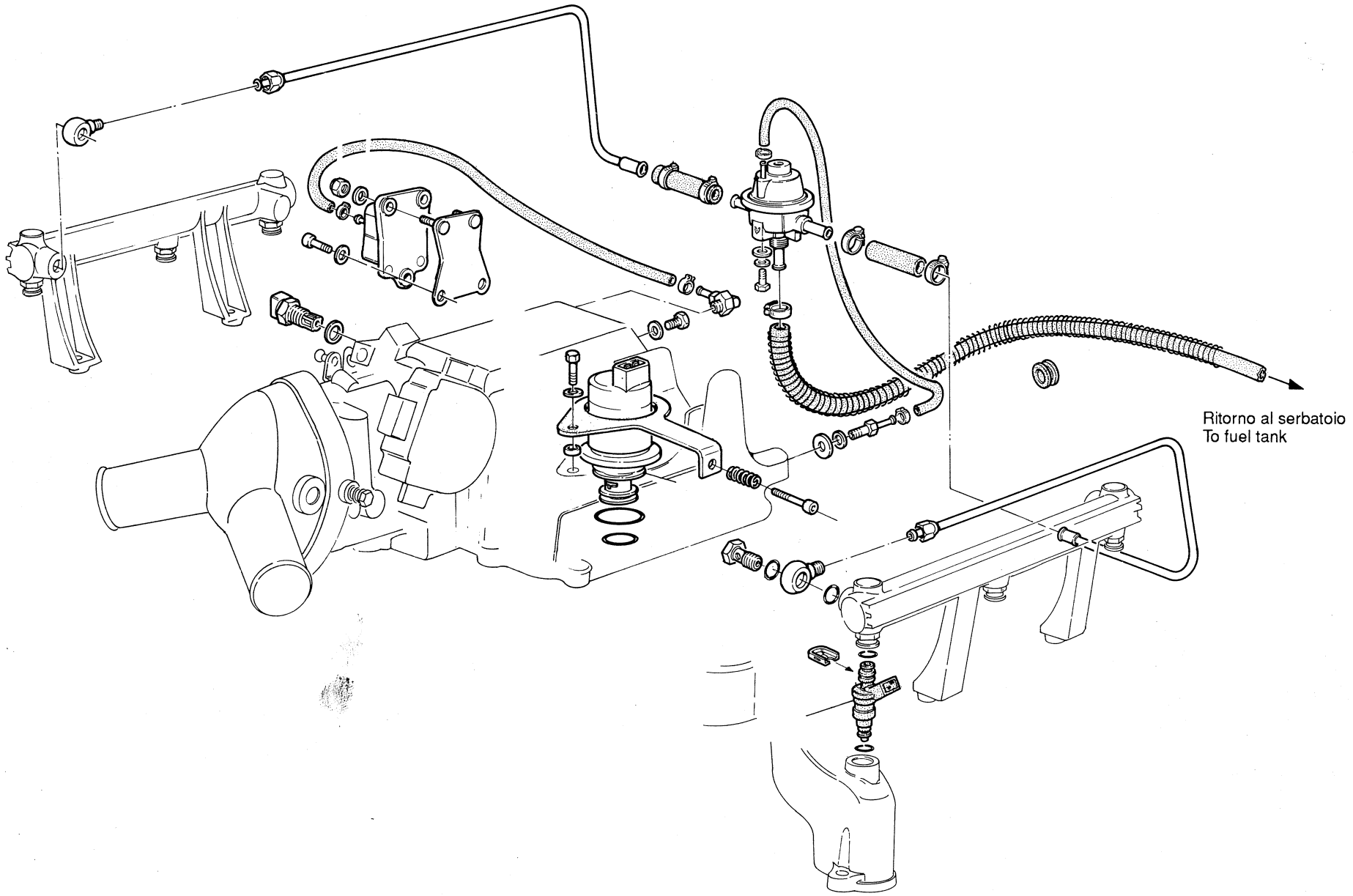
▼ 107



▼ 110



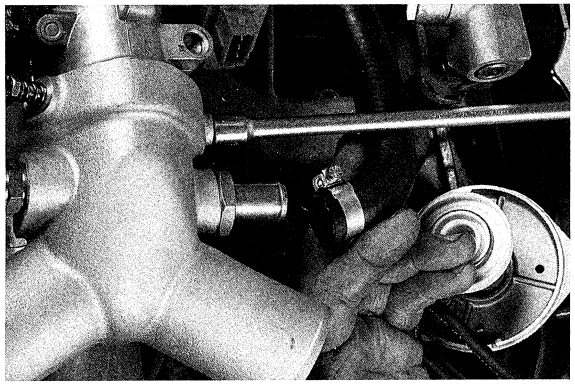
SCATOLA ASPIRAZIONE - IMPIANTO INIEZIONE – INTAKE BOX - INJECTION SYSTEM



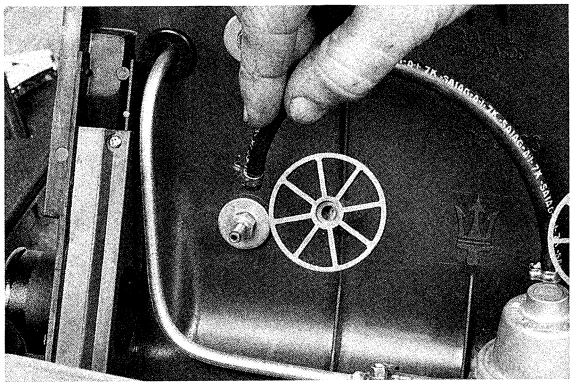
▲ 111

STACCO SCATOLA ASPIRAZIONE

- Allentare le viti di fissaggio del collettore aria al corpo farfallato **(Fig. 112)**.
- Svitare i raccordi della tubazione carburante sul portainiettori (uno per bancata), **(Fig. 113)**.
  N.B. Su tutte le vetture Biturbo Iniezione sono state introdotte protezioni antisfregamento, calzate sui tubi flessibili del sistema di iniezione, evidenziati con "A, B e C" in **figura 114**.
- Sfilare la tubazione carburante come indicato in **figura 115**; svitare il suo raccordo a vite dalla scatola filtro aria **(Fig. 116)**.
- Allentare la fascetta della tubazione carburante e staccare la tubazione stessa dalla valvola regolatrice pressione carburante **(Fig. 117)**.



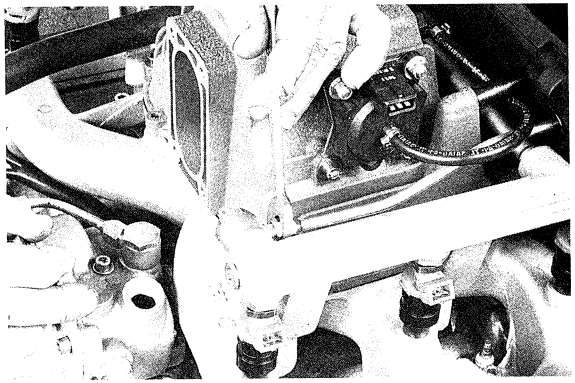
▲ 112



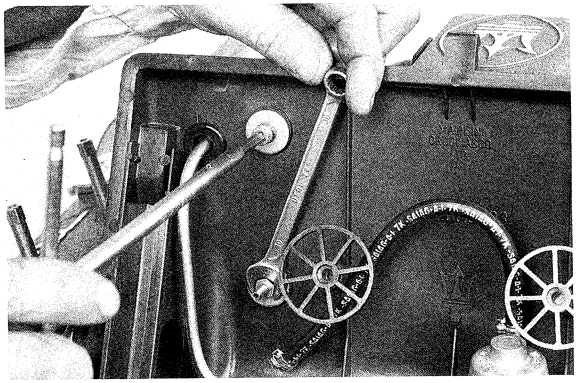
▼ 113

▲ 115

▼ 116



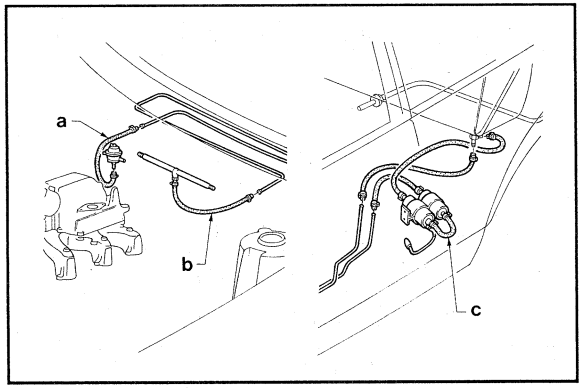
▼ 114

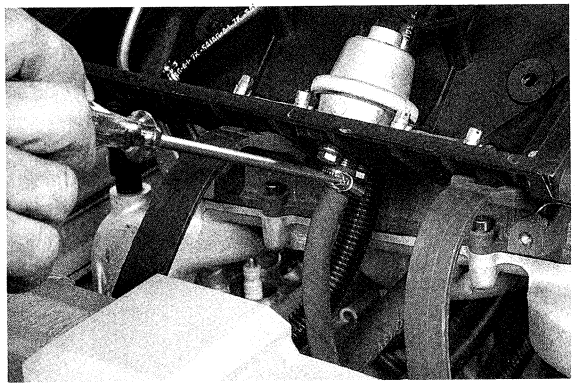


▼ 117

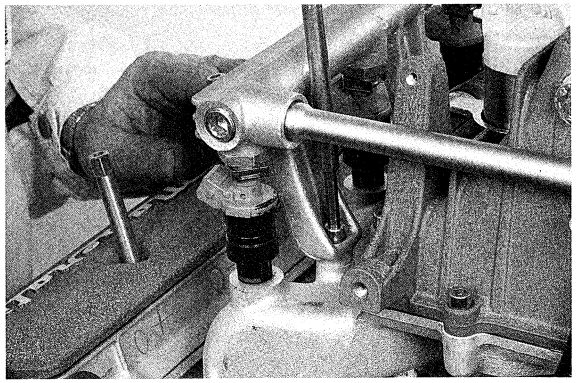
REMOVING THE INTAKE BOX

- Loosen the screws securing the manifold to the throttle body **(Fig. 112)**.
- Unscrew the fuel line fittings on the injector mounts (one per bank) **(Fig. 113)**.
  NOTE. On all Biturbo Injection cars, scrape-guards have been mounted on the flexible hoses of the injection system, indicated A, B, and C in **figure 114**.
- Pull off the fuel line as indicated in **figure 115**; loosen its screw fitting from the air filter casing **(Fig. 116)**.
- Loosen the clamp on the fuel line detach the line from the fuel pressure regulator valve **(Fig. 117)**.



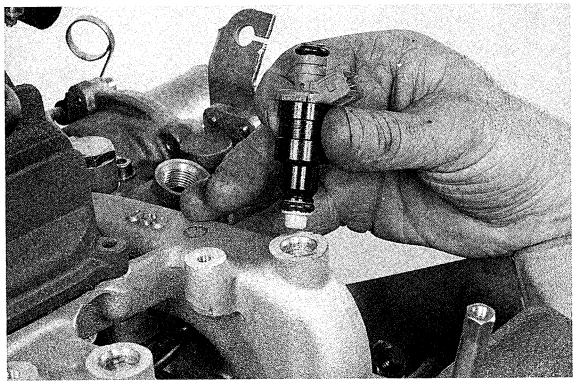


- Togliere le molle di ritegno iniettori **(Fig. 118)**.
- Svitare le viti di fissaggio dei portainiettori come mostrato in **figura 119** e rimuovere i medesimi.
- Staccare gli iniettori dal collettore d'aspirazione **(Fig. 120)**.
- Svitare le viti che fissano il corpo farfallato alla scatola d'aspirazione **(Fig. 121)**.



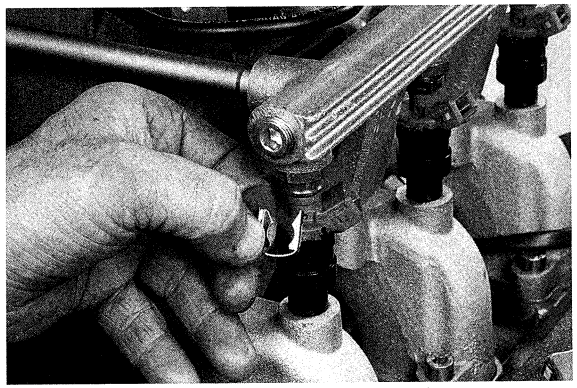
▲ 119

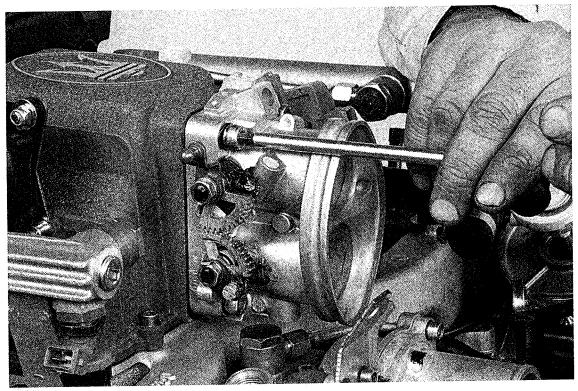
▼ 120



▼ 121

▼ 118





- Remove the injector fastening clips **(Fig. 118)**.
- Loosen the injector-holder mounting screws as shown in **figure 119** and remove them.
- Detach the injectors from the intake manifold **(Fig. 120)**.
- Loosen the screws holding the throttle body to the intake box **(Fig. 121)**.

- Svitare le viti che fissano l'elettrovalvola modulatrice aria **(Fig. 122)**.
- Svitare le viti a brugola che fissano la scatola d'aspirazione al collettore omonimo **(Fig. 123)**.
  N.B. Sulle vetture 2000 e 2000 S Iniezione, a partire dal motore N. 050886 per il modello 2000 e dal motore N. 1 per il modello 2000 S, è stato variato il fissaggio del raccordo elettrovalvola alla scatola d'aspirazione.
  Pertanto, ove tale modifica non è stata apportata, occorre effettuarla secondo la seguente procedura:
  - Sfilare dalla sua sede il raccordo di collegamento e sostituirlo con quello in dotazione al kit, previa pulitura delle sedi mediante asportazione di ogni traccia di collante; durante tale pulizia prestare attenzione affinchè nessun residuo cada all'interno del coperchio di aspirazione.
  - Calzare sul raccordo i due anelli N. 31.22.20.317 e riposizionare lo stesso nella sua sede precedentemente pulita.
  - Sostituire il piastrino di fissaggio elettrovalvola con quello tipo nuovo N. 31.37.20.329 e fissarlo al coperchio d'aspirazione con una sola vite delle due usate in precedenza.
  - Posizionare la vite a brugola N. 31.37.20.331 e la molla N. 31.37.20.330, secondo lo schema di **figura 124** e serrare la vite fino a garantire la tenuta del raccordo.

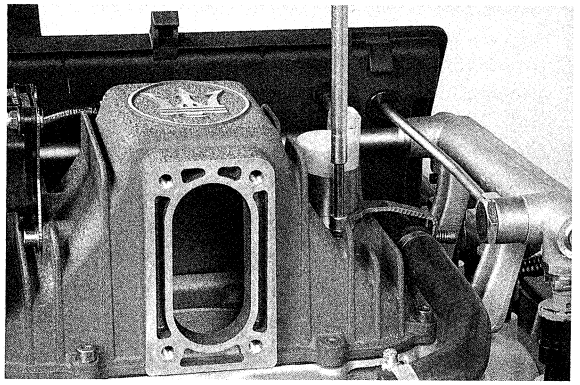
Il materiale necessario per eseguire la modifica è reperibile presso il nostro Servizio Ricambi con kit N. 00009438 ed è composto dai seguenti particolari:

Raccordo	N. 31.22.20.304
Piastrino	N. 31.37.20.329
Molla	N. 31.37.20.330
Vite	N. 31.37.20.331
Anelli	N. 31.22.20.317

- Loosen the air modulator solenoid valve mouting screws **(Fig. 122)**.
- Loosen the Allen screws securing the intake box to the intake manifold **(Fig. 123)**.
  NOTE. On 2000 and 2000 S Injection cars, beginning with engine no. 050886 for model 2000 and no. 1 for model 2000 S, the mounting of the solenoid-valve fitting to the intake box was changed.
  So this modification is necessary wherever it has not been made, by proceeding as follows:
  - Pull the connection fitting from its seat and replace it with the one provided in the kit, after cleaning the seat of all traces of glue; during this cleaning, make sure no residue falls into the intake cover.
  - Slip the two rings no. 31.22.20.317 onto the fitting and replace it in the seat previously cleaned.
  - Replace the solenoid-valve mounting plate with the new no. 31.37.20.329 and secure it to the intake cover with one of the two screws previously used.

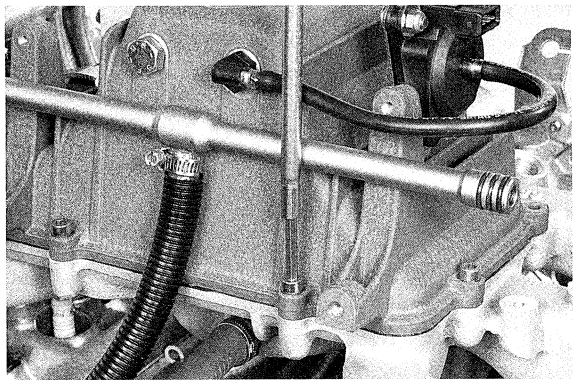
The material necessary to made the modification is available from our Spare Parts Service with kit no. 00009438 and is composed of the following parts:

Fitting	no. 31.22.20.304
Plate	no. 31.37.20.329
Spring	no. 31.37.20.330
Screw	no. 31.37.20.331
Rings	no. 31.22.20.317

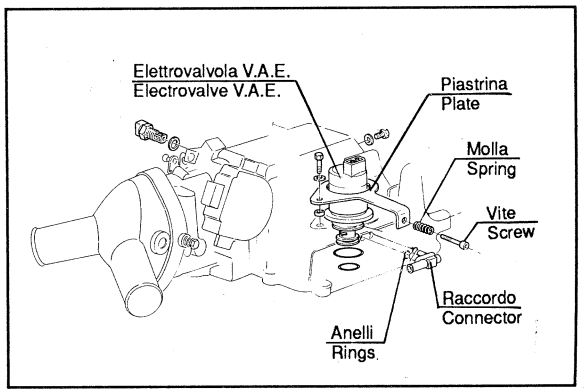


▲ 122

▼ 123



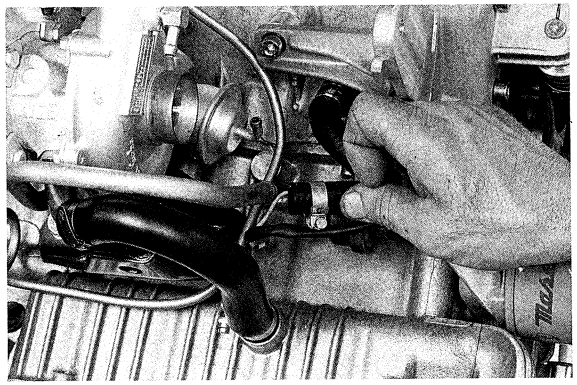
▼ 124



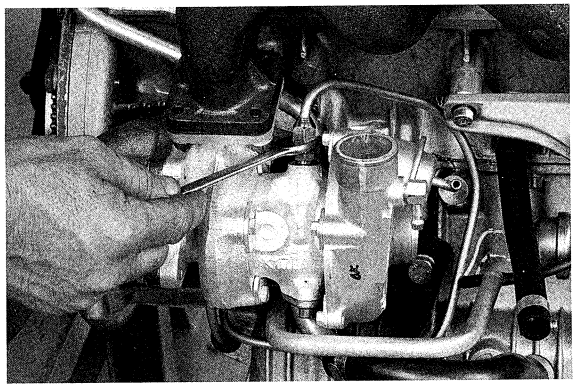
STACCO COLLETTORI SCARICO E ASPIRAZIONE

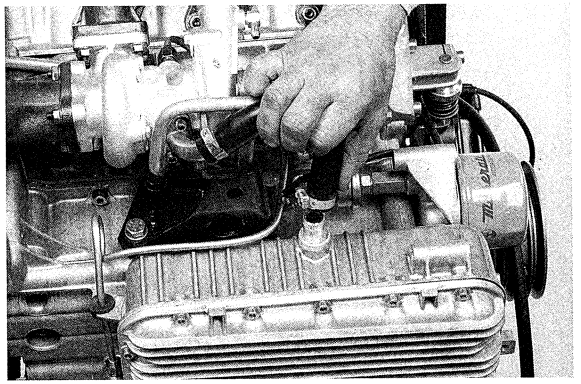
- Allentare le fascette delle tubazioni di mandata e ritorno acqua dalla turbina **(Fig. 125)**.
- Allentare i due raccordi di mandata olio ai turbo **(Fig. 126)**.
- Allentare le viti di fissaggio della fascetta del tubo ritorno olio alla coppa e staccare il tubo **(Fig. 127)**.
- Spruzzare del prodotto antigrippante per allentare i dadi autobloccanti di fissaggio del collettore di scarico (sei dadi) **(Fig. 128)**.
- In caso di interventi sulle turbine togliere anche il collettore di uscita scarico, dopo aver spruzzato sui dadi del prodotto antigrippante **(Fig. 129)**.

▼ 125



▼ 126

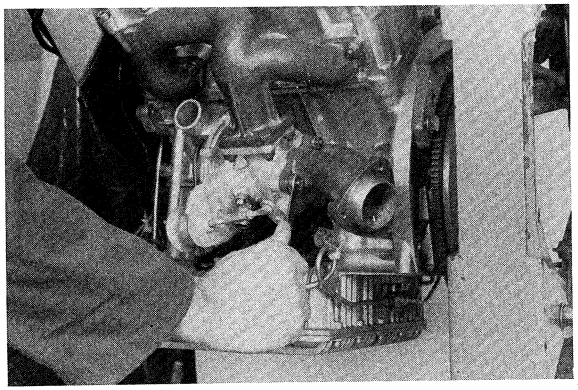




▲ 127

▼ 128

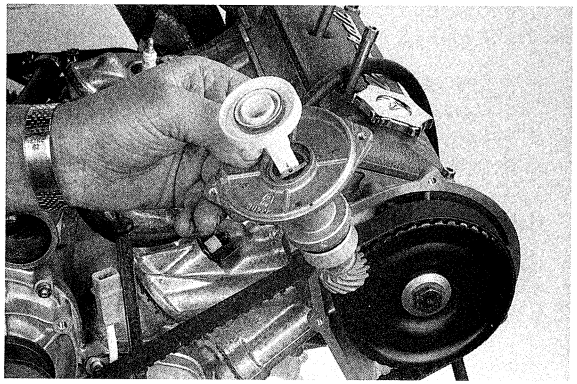
▼ 129



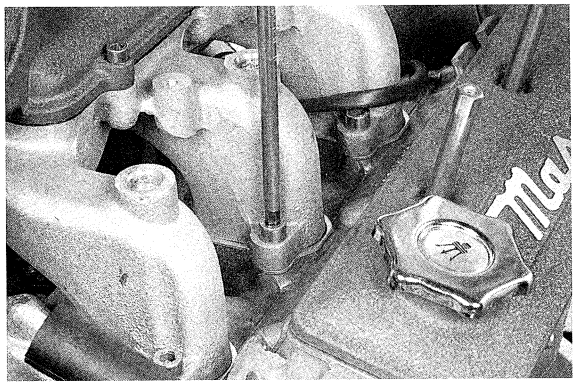
INTAKE AND EXHAUST MANIFOLD REMOVAL

- Loosen the clamps on the turbine water delivery and return hoses **(Fig. 125)**.
- Slacken oil supply fittings to turbochargers **(Fig. 126)**.
- Back off oil return clip retaining screws and remove oil return hose **(Fig. 127)**.
- Spray anti-seize compound to loosen six exhaust manifold self-locking nuts **(Fig. 128)**.
- If turbochargers need attention, spray antiseizing compound on exhaust downpipe retaining nuts and remove downpipe **(Fig. 129)**.

- Staccare il collettore di scarico completo di turbo **(Fig. 130)**. Ripetere le medesime operazioni anche sull'altro lato.
- Togliere la calotta del distributore di accensione, previo stacco dei cavi candele **(Fig. 131)**.
- Togliere le dodici viti di fissaggio del collettore di aspirazione **(Fig. 132**, per versione a carburatore **Fig. 133)**.

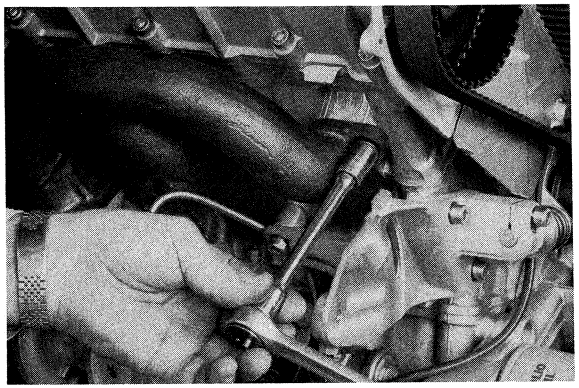


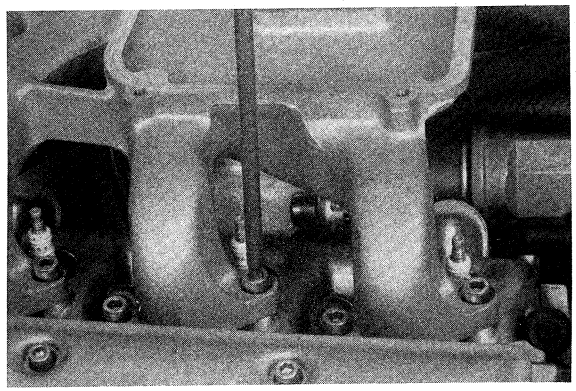
▲ 131



▼ 132

▼ 130



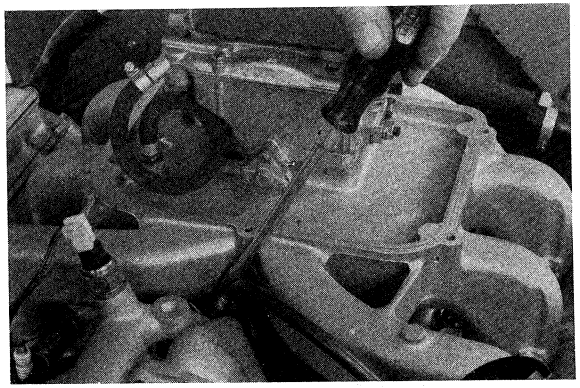


▼ 133

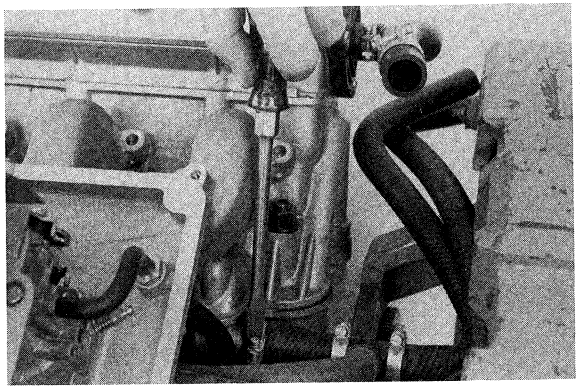
- Remove the exhaust manifold complete with turbo **(Fig. 130)**. Repeat the same operations on the other side.
- Remove the ignition distributor cap after detaching the sparkplug cables **(Fig. 131)**.
- Remove the 12 mounting screws of the intake manifold **(Fig. 132; Fig. 133** for carburetor versions).

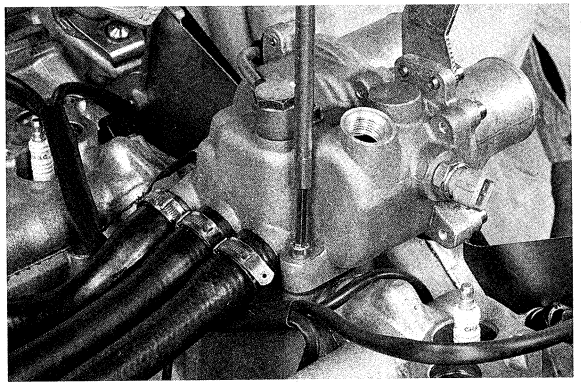
- Allentare le viti delle fascette dei tubi mandata e ritorno acqua di riscaldamento, e sfilare i tubi stessi **(Figg. 134 e 135** per versioni a carburatore, **Fig. 136** per versioni ad iniezione).
- Staccare il tubo di depressione del distributore.
- Sollevare e staccare il collettore, per le versioni a carburatore staccarlo completo di carburatore e tubazioni varie **(Fig. 137)**.
- Togliere il motorino d'avviamento completo di cablaggio **(Fig. 138)**.

▼ 134

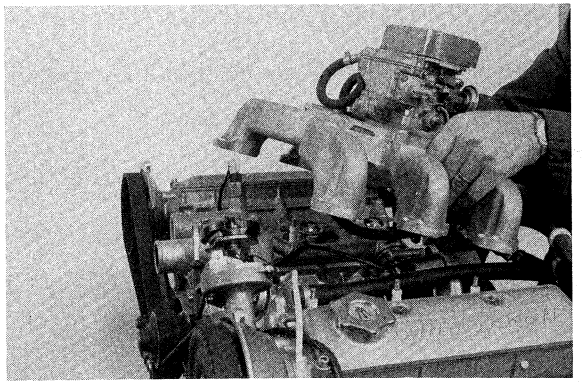


▼ 135

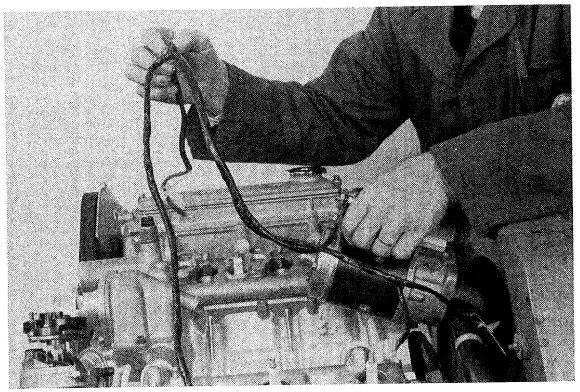




▲ 136 ▼ 137



▼ 138



- Loosen the screws on the heating-water delivery and return hose clamp and slip off the hoses **(Figs. 134 and 135** for carburetor versions; **Fig. 136** for injection versions)
- Detach the vacuum tube for the distributor.
- Lift and remove the manifold; for carburetor versions remove it complete with carburetor and various tubing **(Fig. 137)**.
- Remove the starter motor complete with wiring **(Fig. 138)**.

STACCO TENDICINGHIA (Fig. 144)

N.B. Staccando il coperchio della cinghia di distribuzione bisogna porre molta attenzione al particolare evidenziato in **figura 144**; esso **non deve essere assolutamente danneggiato ne tantomeno manomesso**.

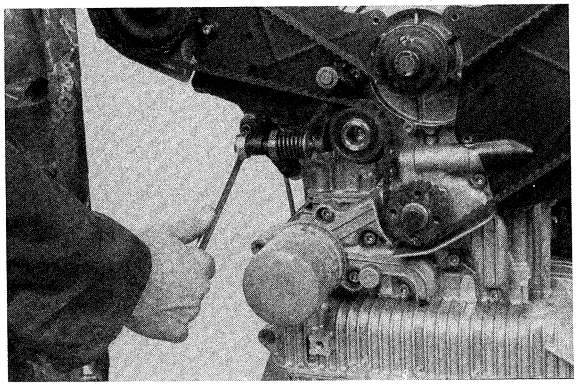
- Allentare il dado di bloccaggio del registro tendicinghia **(Fig. 139)**.
- Scaricare la molla tendicinghia avvitando il registro portamolla nel supporto **(Fig. 140)**.
- Posizionare l'apposito attrezzo premimolla ed avvitare per comprimere la molla **(Fig. 141)**.
- Allentare le due viti di fissaggio del tenditore al basamento **(Fig. 142)**.
- Staccare il tenditore, togliendo la sfera dalla cavità del galoppino.
- Togliere la cinghia; se da riutilizzare, è opportuno riporla in luogo pulito, lontano da sostanze corrosive o lubrificanti.
- Allentare le viti di fissaggio dei lamierini e staccarli **(Fig. 143)**.

BELT STRETCHER REMOVAL (Fig. 144)

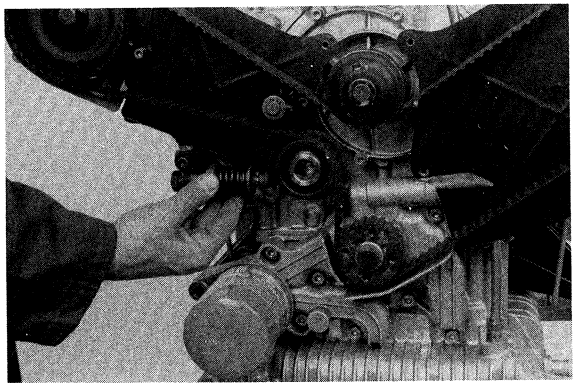
NOTE. When removing the cover of the valve-timing belt, we extremely careful of the part shown in **figure 144:** it **must absolutely not be damaged or tampered with.**

- Slacken belt stretcher adjuster nut **(Fig. 139)**.
- Screw in spring adjuster to take load off stretcher spring in support **(Fig. 140)**.
- Position spring compressor, screw and compress spring **(Fig. 141)**.
- Back off capscrews retaining stretcher to engine block **(Fig. 142)**.
- Remove stretcher, removing ball from seat in idle pulley.
- Remove belt. If the belt is in good condition, keep clean and away from corrosive materials and lubricant for subsequent use.
- Back off panel capscrews and remove panels **(Fig. 143)**.

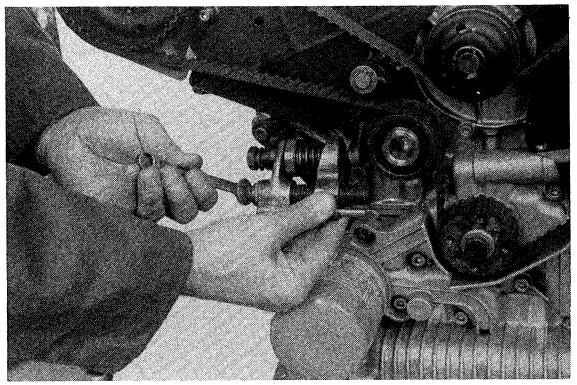
▼ 139



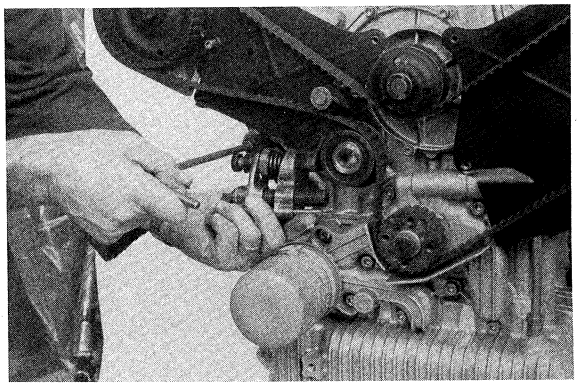
▼ 140



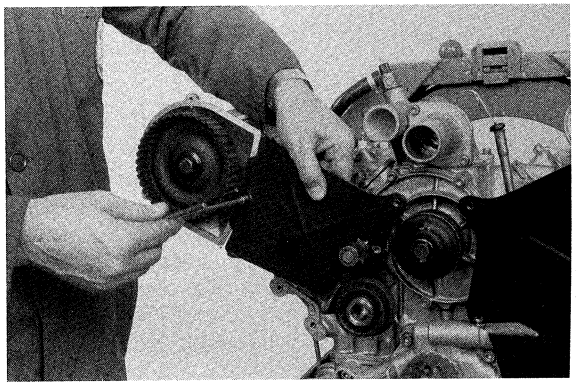
▲ 141



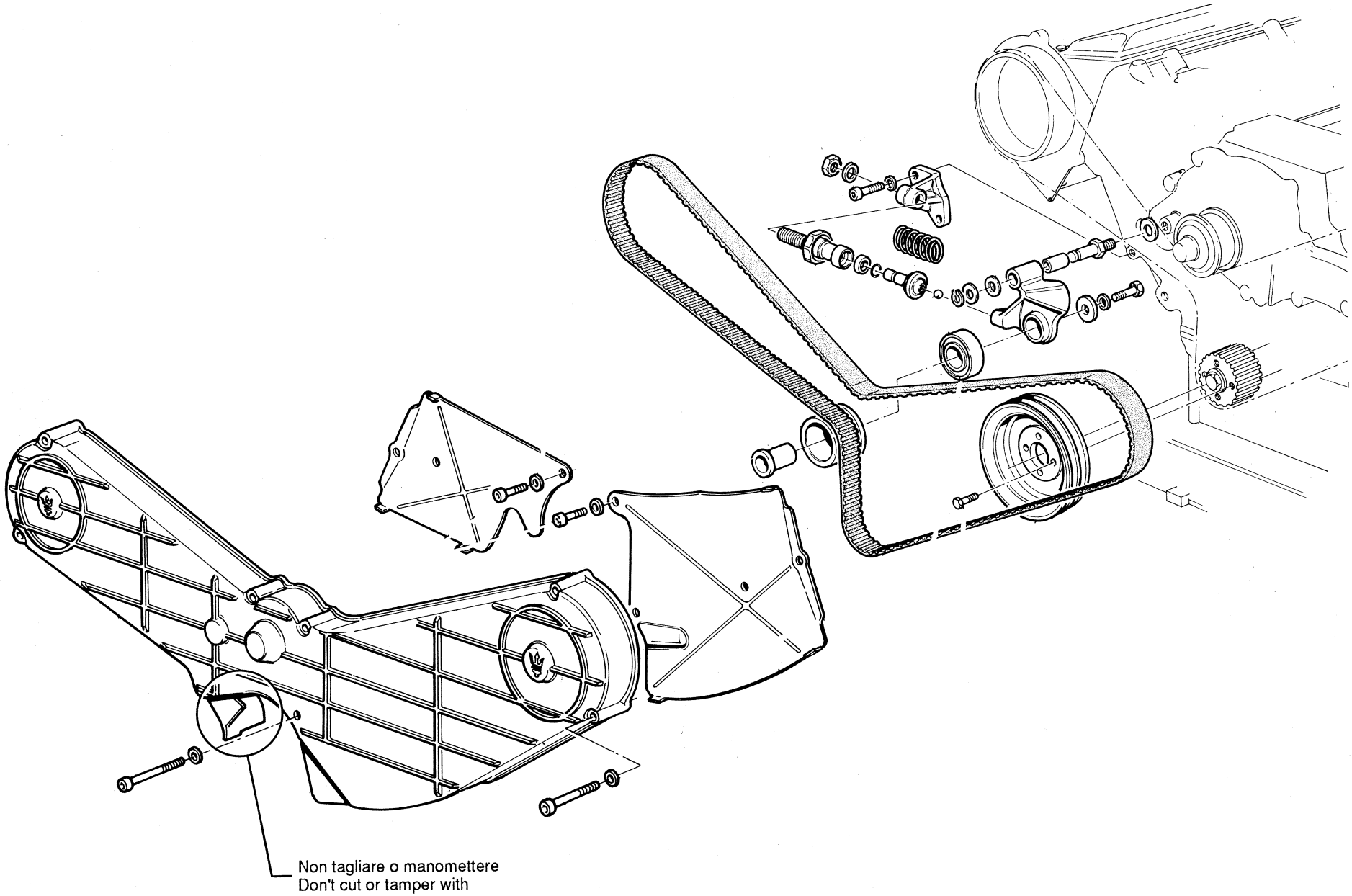
▼ 142



▼ 143



COMANDO DISTRIBUZIONE – TIMING CONTROL



▲ 144

Su tutti i modelli Biturbo, a partire dai seguenti motori, è stato utilizzato un diverso tenditore cinghia di distribuzione:

2000	N. 008395
2000S	N. 300449
2500 EU/425	N. 201275
2500 USA	N. 102884
2500 CH	N. 000488

Questo particolare è intercambiabile con il precedente se sostituito in gruppo; per il suo smontaggio eseguire le seguenti operazioni:

- Montare l'attrezzo tendigaloppino come indicato in **figura 145**.
- Mediante l'apposito attrezzo premimolla comprimere la molla, e bloccare il puntalino tramite l'apposita vite **(Fig. 146)**.
- Svitare le viti che fissano il supporto tendicinghia al basamento **(Fig. 147)** e staccare il supporto stesso.
- Staccare il galoppino facendo attenzione alla posizione delle rondelle **(Fig. 148)**. Nella fase di rimontaggio tale posizione dovrà essere scrupolosamente rispettata.
- Procedere allo stacco della cinghia e dei lamierini come visto in precedenza.

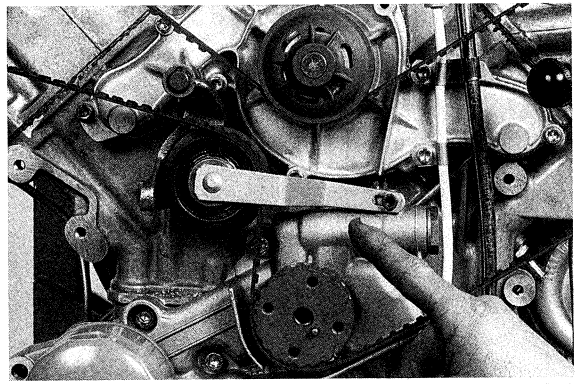
On all Biturbo models, beginning with the engines listed below, a different timing belt stretcher was used:

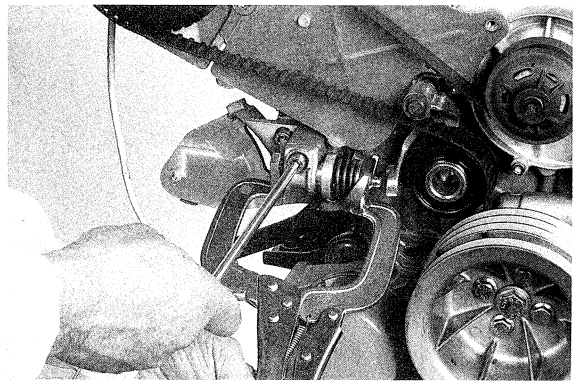
2000	no. 008395
2000S	no. 300449
2500 EU/425	no. 201275
2500 USA	no. 102884
2500 CH	no. 000488

This part is interchangeable with the previous version is replaced in group; to remove it, proceed as follows:

- Mount tensioner pulley tool as shown in **figure 145**.
- With the special spring-depressor, depress the spring and lock the cap with the special screw **(Fig. 146)**.
- Loosen the screws securing the tensioner support to the block **(Fig. 147)** and remove the support.
- Remove the tensioner pulley, taking note of the washer positions **(Fig. 148)**. These positions must be scrupulously respected in the installation phase.
- Remove the belt and shields as explained above.

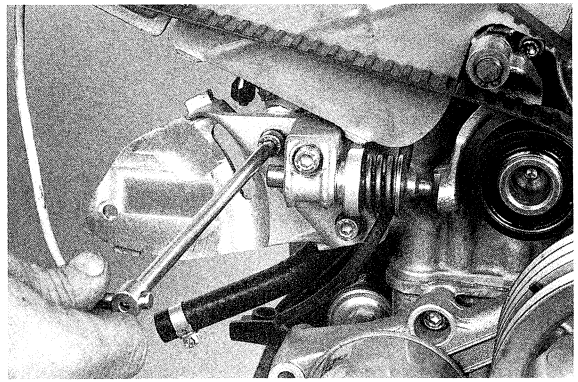
▼ 145



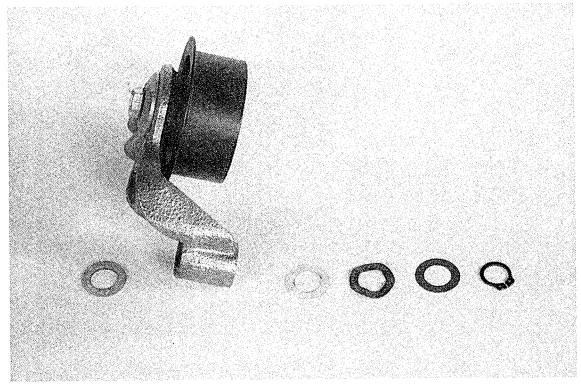


▲ 146

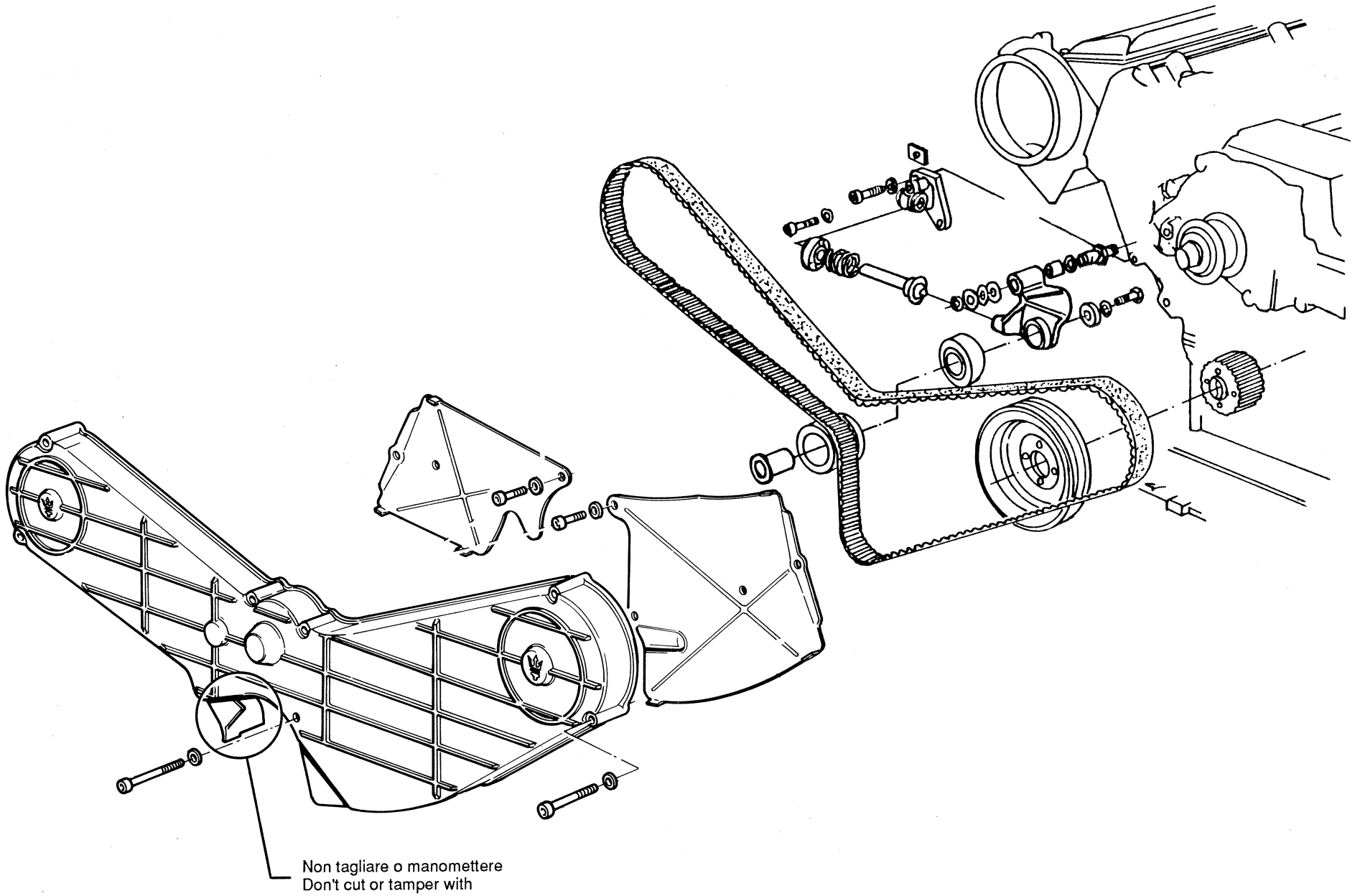
▼ 147



▼ 148



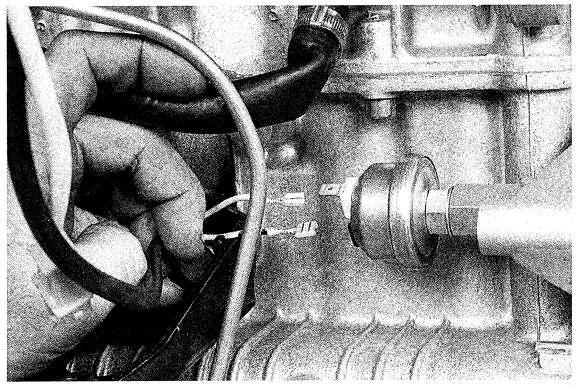
COMANDO DISTRIBUZIONE – TIMING CONTROL



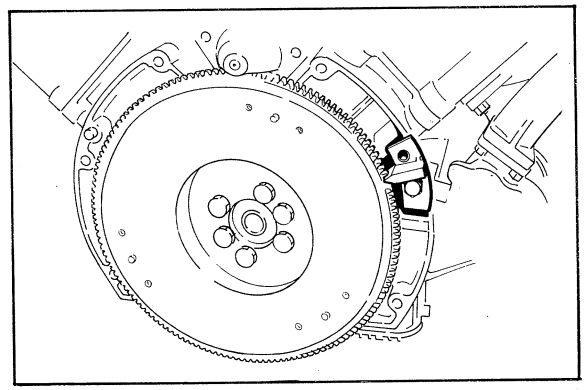
▲ 149

STACCO PULEGGIA DENTATA

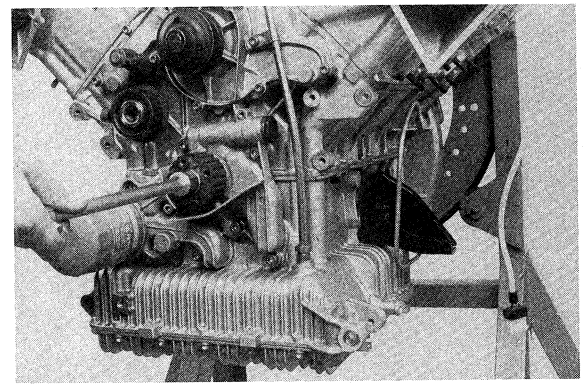
- Sconnettere i fili elettrici del bulbo pressione olio, prestando attenzione al fatto che i fili non sono intercambiabili **(Fig. 150)**.
- Posizionare l'attrezzo blocca volano **(Fig. 151)** e togliere la vite centrale di fissaggio della puleggia dentata **(Fig. 152)**. (Procedere con l'apposito estrattore all'estrazione della puleggia stessa **(Fig. 153 e 154)**.
  N.B. Attenzione al grano di centraggio infilato nell'albero motore (riferimento di fasatura) **(Fig. 155)**.



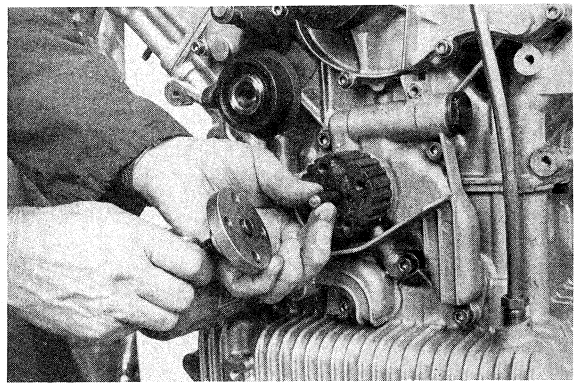
▲ 150



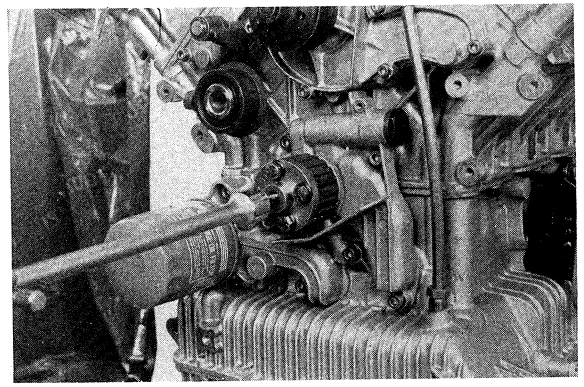
▼ 151



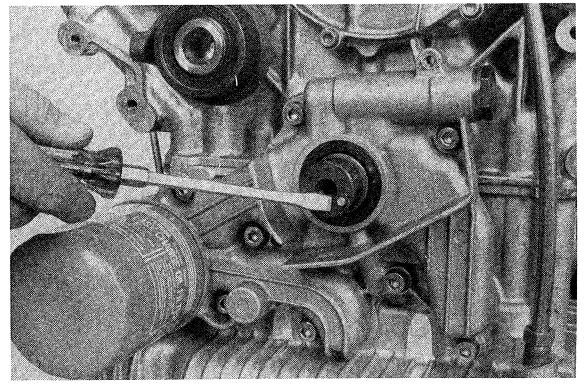
▼ 152



▲ 153



▼ 154



▼ 155

TOOTHED BELT PULLEY REMOVAL

- Detach the electrical wires of the oil pressure bulb, taking care not to mix the wires: they are not interchangeable **(Fig. 150)**.
- Position flywheel retainer **(Fig. 151)** and remove center toothed belt pulley retaining screw **(Fig. 152)**. Take off pulley using special-purpose puller **(Fig. 153 and 154)**.
  NOTE: Do not damage or lose timing pin pressed in crankshaft **(Fig. 155)**.

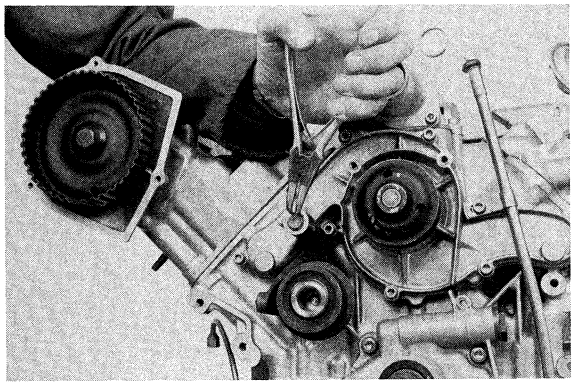
STACCO GALOPPINO TENDICINGHIA (Fig. 144 e 149)

- Togliere l'anello di fermo e staccare il galoppino tendicinghia **(Fig. 156)**.
- Se necessario, procedere allo smontaggio del galoppino togliendo la vite posteriore (part. 1 in **Fig. 157**).
- Se necessario, sostituire la boccola di articolazione del galoppino (part. 2 in **Fig. 157).**

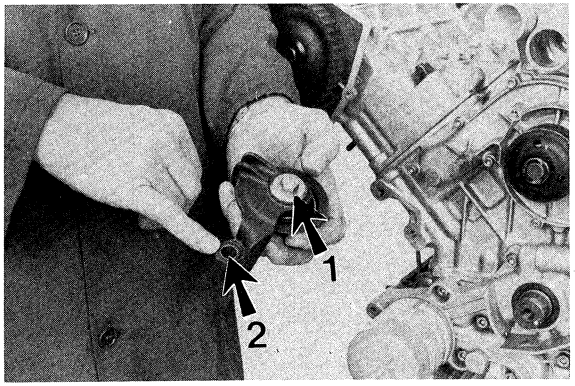
STACCO POMPA OLIO (Fig. 160)

- Allentare le viti di fissaggio della pompa olio (otto viti) **(Fig. 158)**.
- Staccare la pompa olio e recuperare i grani di centraggio della centralina e del coperchio pompa **(Fig. 159)**.

▼ 156



▼ 157

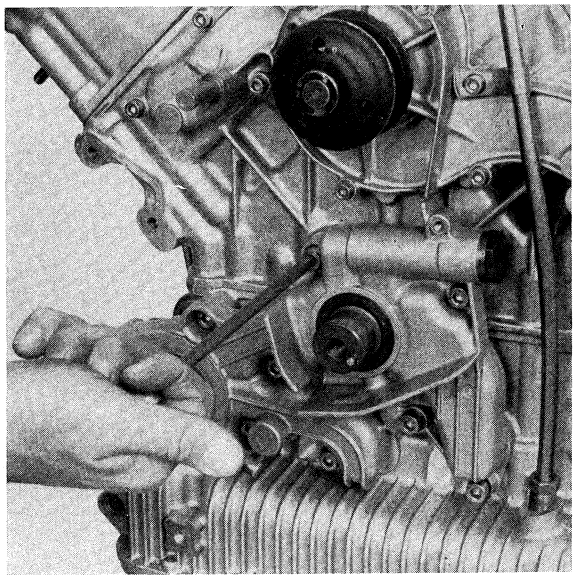


STRETCHER IDLER REMOVAL (Fig. 144 and 149)

- Remove retaining ring and take off stretcher idler **(Fig. 156)**.
- If necessary, disassemble idler by backing off rear capscrew (1, **Fig. 157**).
- Replace pivot bushing (2, **Fig. 157**) as necessary.

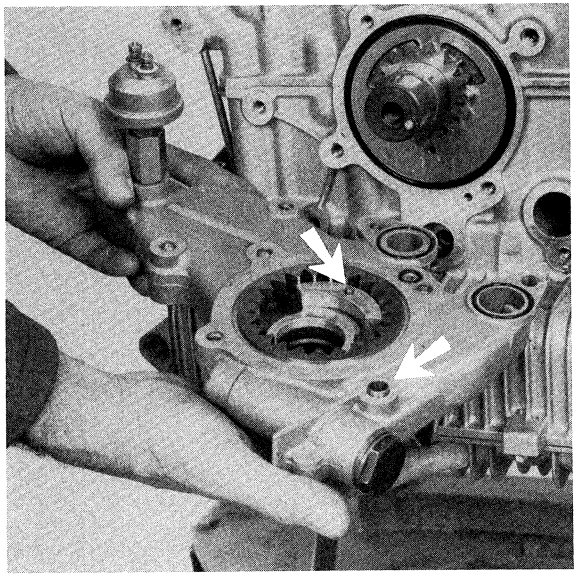
OIL PUMP REMOVAL (Fig. 160)

- Back off eight oil pump capscrews **(Fig. 158)**.
- Remove oil pump and retrieve centralizing pins of both control unit and pump cover **(Fig. 159)**.

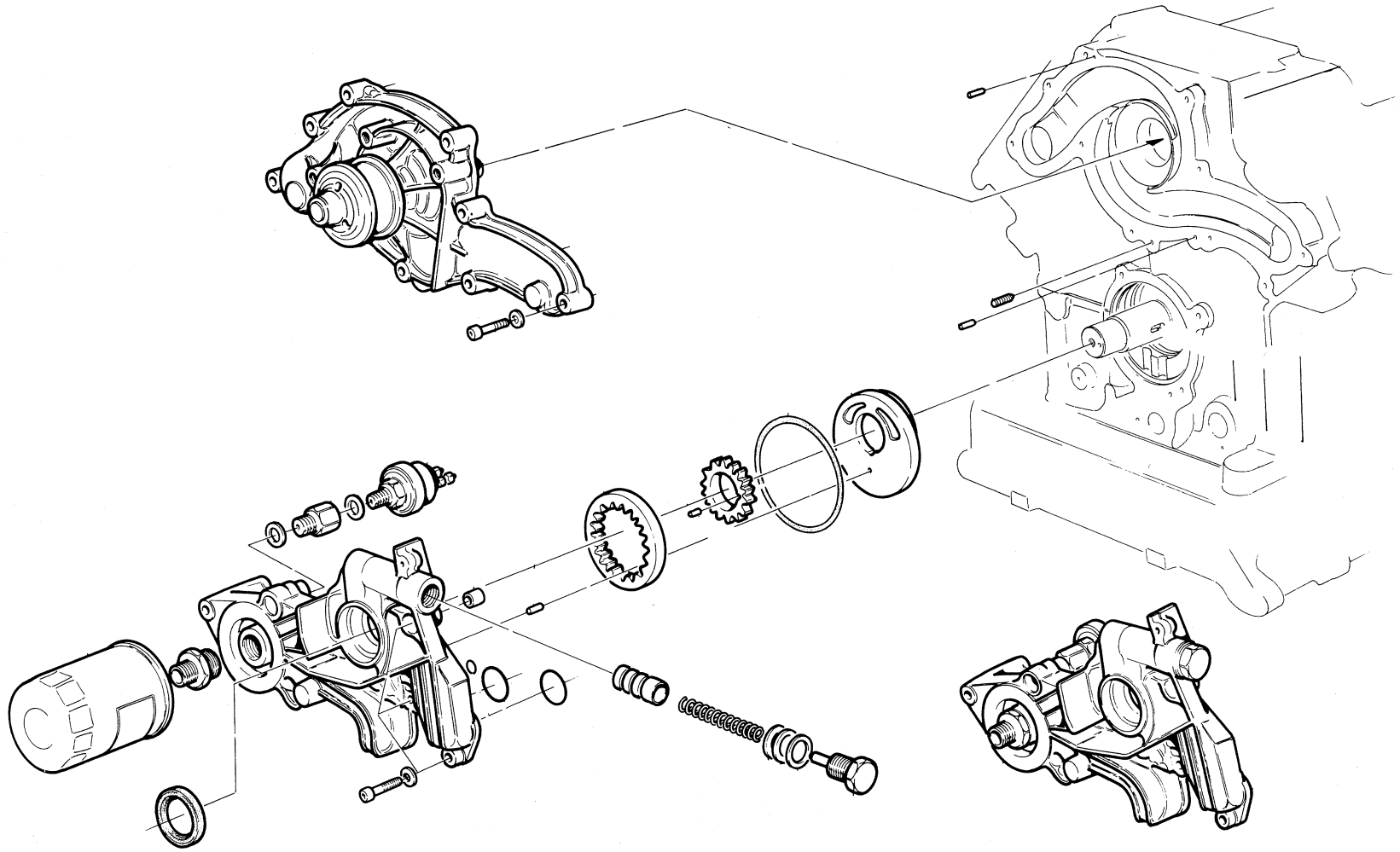


▲ 158

▼ 159



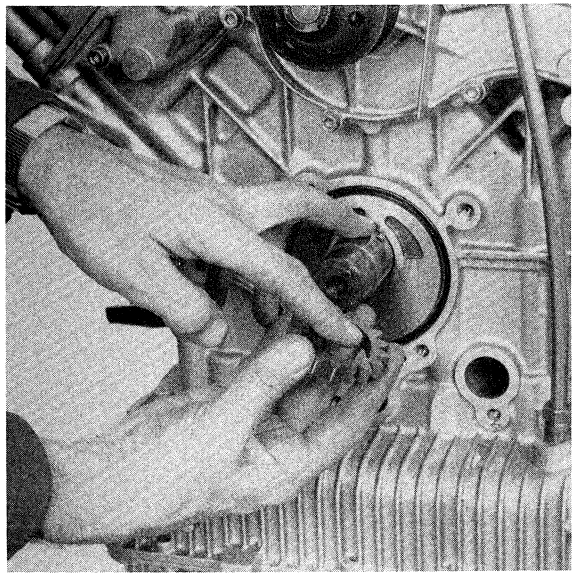
POMPA OLIO E ACQUA – WATER PUMP-OIL PUMP



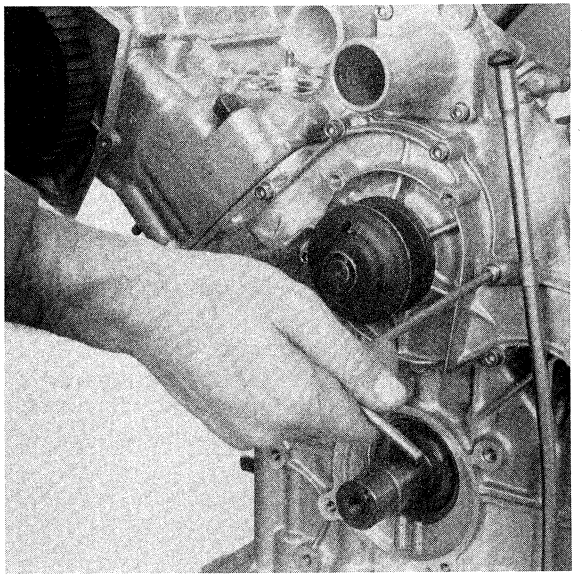
- Sfilare l'ingranaggio conduttore dall'albero motore ed il grano di trascinamento pompa **(Fig. 161)**.
  N.B. Se non vanno sostituiti, contrassegnare gli ingranaggi per posizionarli correttamente nel rimontaggio.
- Sfilare il coperchio della pompa **(Fig. 162)**.

STACCO POMPA ACQUA (Fig. 160)

- Togliere la vite di fissaggio dell'astina livello olio **(Fig. 163)**.
- Svitare il dado di fissaggio al piede dell'astina livello olio e sfilarla, togliendo il gommino di guarnizione **(Fig. 164)**. Nel motore a 4 valvole allentare invece le fascette di fissaggio del tubo immissione olio.



▲ 161

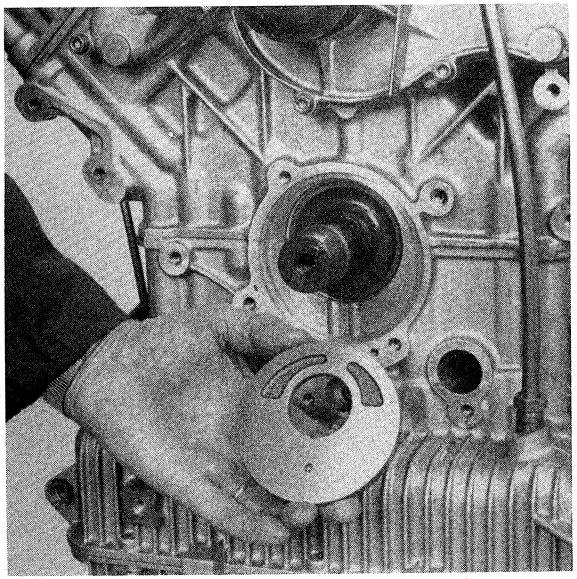


▲ 163

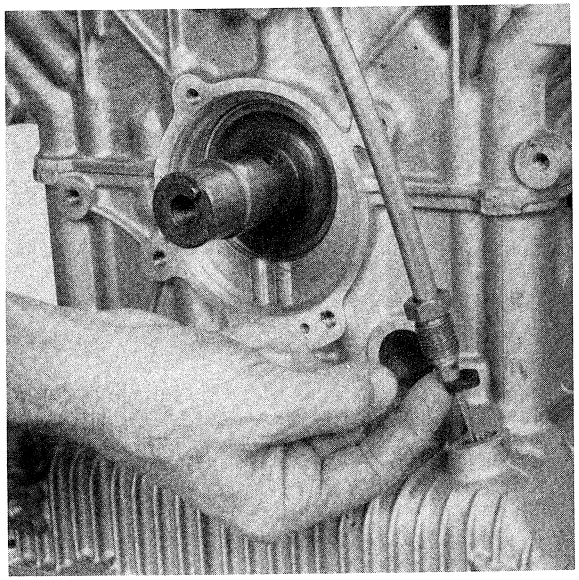
- Remove crankshaft pinion and pump drive peg **(Fig. 161)**.
  NOTE: If gears are in good condition apply reference marks to facilitate correct assembly.
- Remove pump cover **(Fig. 162)**.

WATER PUMP REMOVAL (Fig. 160)

- Remove oil dipstick retaining screw **(Fig. 163)**.
- Loosen the lock nut at the bottom of the dipstick and remove it, along with the rubber ring seal **(Fig. 164)**. In the 4-valve engine, loosen the clamp holding the oil feed tube.



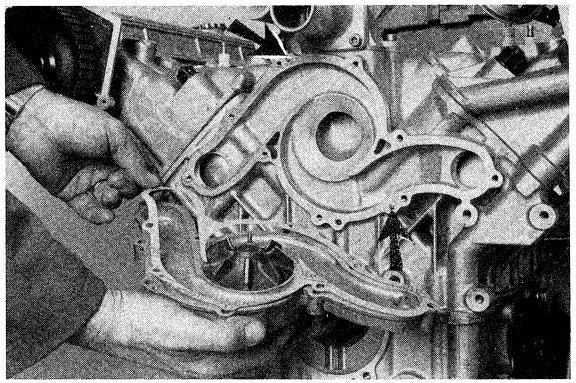
▼ 162



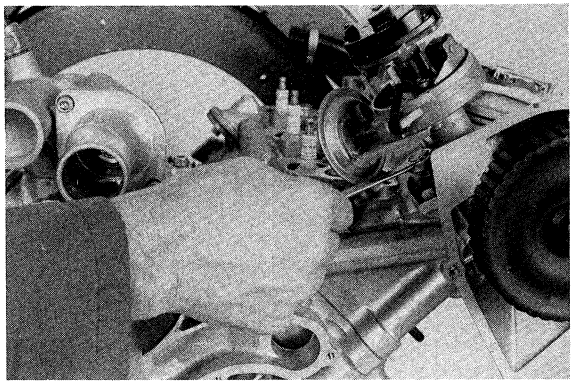
▼ 164

- Togliere le viti di fissaggio della pompa acqua e staccarla; fare attenzione ai due grani di centraggio **(Fig. 165)**.
- In caso di anomalie della pompa acqua, procedere alla sua sostituzione (vedere pag. 1-64).
- Svitare la vite di fissaggio, togliere la staffa di fermo del corpo distributore di accensione **(Fig. 166)**.
- Sfilare il distributore completo di cablaggio.
- Allentare le fascette delle tubazioni e staccare le stesse dal corpo termostatico.
- Togliere le viti che fissano il manicotto al corpo termostato B **(Figg. 167 - 168)**.
- Togliere manicotto e termostato.
- Se necessario, togliere la sonda temperatura liquido di raffreddamento indicata con "S" in **figura 168.**
- Procedere allo stacco del corpo termostato (vedere **Fig. 168** e pag. 1-63).

▼ 165

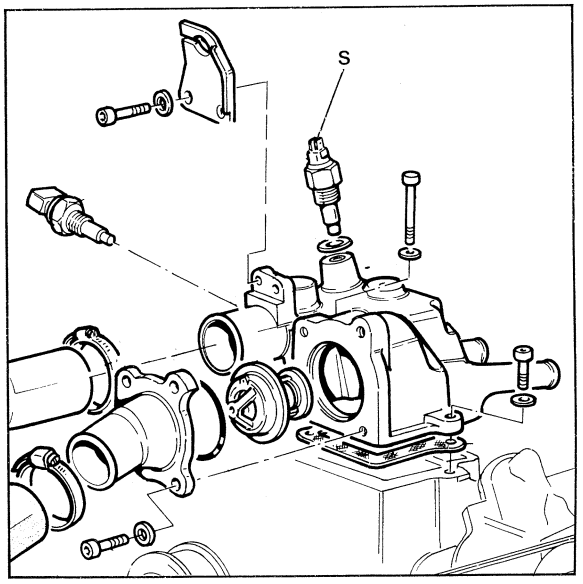


▼ 166



▲ 167

▼ 168



- Back off water pump retaining screws and remove pump. Take care not to damage or lose two centralizing pins **(Fig. 165)**.
- If water pump is not efficient, replace without hesitation (see page 1-64).
- Back off ignition distributor bracket capscrew and remove bracket **(Fig. 166)**.
- Remove distributor with attached harness.
- Loosen the hose clamps and detach the hoses from the thermostat housing.
- Remove the capscrews retaining flange sleeve to thermostat housing **(Figs. 167 and 168)**.
- Remove flange sleeve and thermostat.
- If necessary, remove the coolant temperature probe, indicated by the letter "S" in **figure 168**.
- Take off three thermostat housing capscrews and remove housing **(Fig. 168).**

Su tutti i modelli Biturbo, a partire dal motore 2000 i N. 050942, è stato adottato un basamento con 4 fissaggi per la scatola portatermostato; il basamento con tre fissaggi non viene più fornito a ricambi, pertanto in caso di sostituzione del basamento stesso è necessario utilizzare anche i seguenti particolari:

	Vetture ad iniezione	Vetture a carburatore
Scatola portatermostato:	N. 31.40.20.355	N. 31.40.20.356
Guarnizione per scatola:	N. 31.40.20.353	N. 31.40.20.353

N.B. Le scatole portatermostato a 4 fissaggi devono essere abbinate ai seguenti particolari:

- Coperchio a 4 fori di fissaggio, N. 31.40.20.352.
- Termostato con diametro maggiorato a 66,7 mm e tararatura inizio apertura a 79 °C, N. 31.40.20.122.
- Manicotto superiore con imboccatura lato scatola a diametro maggiorato, N. 32.40.32.320.
- Manicotto con imboccature lato scatola a diametro maggiorato, N. 32.40.32.325.

N.B. Nel corpo termostato dei motori 2000 con turbine raffreddate ad acqua, se la temperatura del liquido di raffreddamento, marciando ad alta velocità, risultasse bassa si può intervenire allargando da 11 a 18 mm il foro di by-pass del corpo termostato stesso **(Fig. 169)**.

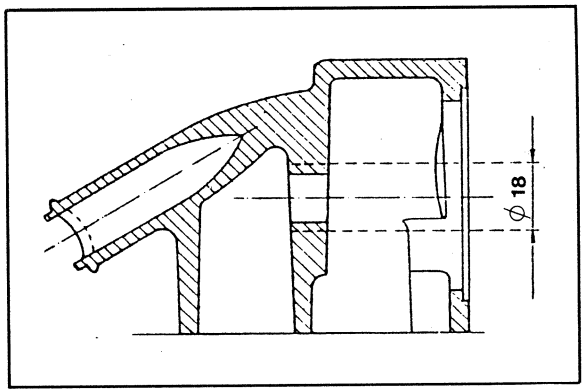
On all Biturbo models beginning with 2000 i engine no. 050942, a base with 4 screws has been mounted on the thermostat housing; the three-fastener base in no longer furnished as a spare, so in case the base must be replaced, you must also use the following parts:

	Injection cars	Carburetor cars
Thermostat housing:	no. 31.40.20.355	no. 31.40.20.356
Housing gasket:	no. 31.40.20.353	no. 31.40.20.353

NOTE. The 4-screw thermostat housings must be used with the following parts:

- 4-hole cover, no. 31.40.20.352.
- Thermostat with diameter enlarged to 66.7 mm and trigger temperature calibrated at 79 °C, no. 31.40.20.122.
- Upper coupling with oversize housing-side opening, no. 32.40.32.320.
- Coupling with oversize housing-side opening, no. 32.40.32.325.

NOTE. In the thermostat housing of 2000 engines with water-cooled turbines, if the coolant temperature, driving at high speeds, is found to be low, this may be remedied by enlarging the bypass hole of the thermostat housing from 11 to 18 mm **(Fig. 169)**.



▲ 169

Su tutti i modelli Biturbo, a partire dai seguenti motori, sono state utilizzate tre diverse pompe dell'acqua; allo scopo di consentire una più facile individuazione dell'esatto ricambio si fornisce la seguente tabella:

- Pompa acqua N. 31.40.20.011
  con diametro girante di 75 mm e altezza alette di 21 ÷ 24 mm.

  Da usare su vetture tipo 2000 Italia fino al motore N. 005321.

- Pompa acqua N. 31.40.25.011
  con diametro girante di 75 mm e altezza alette 24 ÷ 26 mm.

  Da usare su vetture tipo:

2000 Italia	dal motore N. 005322	al motore N. 008736
2000 S	dal motore N. 300001	al motore N. 300526
2500 USA	dal motore N. 100001	al motore N. 103285
2500 CH S	dal motore N. 000001	al motore N. 000578
2500 EU	dal motore N. 200001	al motore N. 201877
2000 420	dal motore N. 400001	al motore N. 400966

- Pompa acqua N. 31.40.20.012
  con diametro girante di 76 mm e altezza alette 23,4 ÷ 25,5 mm.

  Da usare su vetture tipo:

2000 Italia	dal motore N. 008737	in seguito
2000 S	dal motore N. 300527	in seguito
2500 USA	dal motore N. 103286	in seguito
2500 CH S	dal motore N. 000579	in seguito
2500 EU	dal motore N. 201878	in seguito
2000 420	dal motore N. 400967	in seguito

On all Biturbo engine, beginning with the engine numbers listed below, three different types of water pump have been used. We provide the following table to make spare part identification easier:

- Water pump no. 31.40.20.011
  with pulley diameter 75 mm and fin height 21 ÷ 24 mm.

  To be used on 2000 Italy type cars up to engine no. 005321.

- Water pump no. 31.40.25.011
  with pulley diameter 75 mm and fin height 24 ÷ 26 mm.

  To be used of these car types:

2000 Italy	engine nos. 005322	to 008736
2000 S	engine nos. 300001	to 300526
2500 USA	engine nos. 100001	to 103285
2500 CH S	engine nos. 000001	to 000578
2500 EU	engine nos. 200001	to 201877
2000 420	engine nos. 400001	to 400966

- Water pump no. 31.40.20.012
  with pulley diameter 76 mm and fin height 23.4 ÷ 25.5 mm.

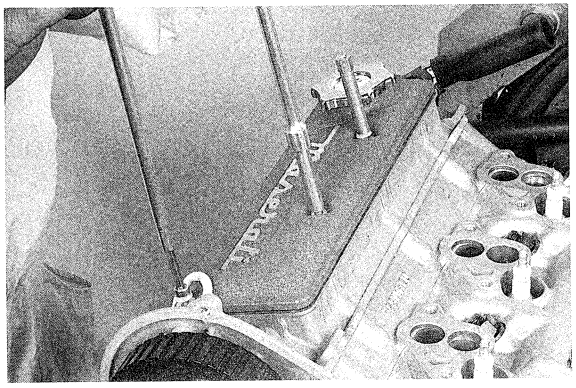
  To be used of these car types:

2000 Italy	from engine no.008737
2000 S	from engine no.300527
2500 USA	from engine no.103286
2500 CH S	from engine no.000579
2500 EU	from engine no.201878
2000 420	from engine no.400967

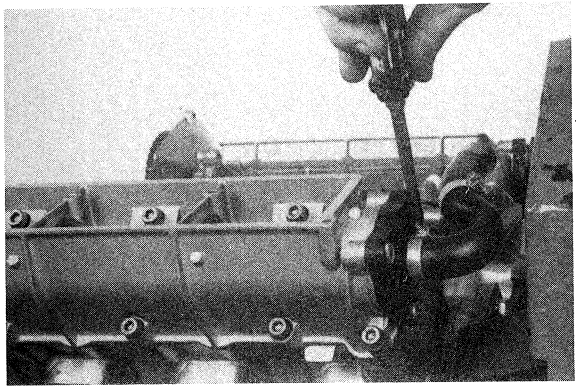
STACCO TESTA E CILINDRI (Fig. 175)

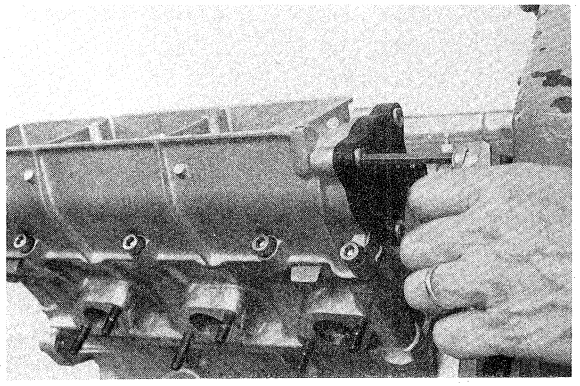
- Togliere le quattro viti di fissaggio del coperchio castelletto **(Fig. 170)**.
  N.B. Le due viti interne hanno la rondella in plastica.
- Svitare la fascetta del tubo sfiato vapori **(Fig. 171).**
- Togliere le tre viti di fissaggio dello sfiato e staccarlo **(Fig. 172)**.
- Prima di procedere allo stacco, contrassegnare castelletto, testa e basamento (solo da un lato) **(Fig. 173)**.
- Togliere le otto viti di fissaggio del castelletto (le due più lunghe sono poste in corrispondenza delle boccole di centraggio) **(Fig. 174)**.

▼ 170

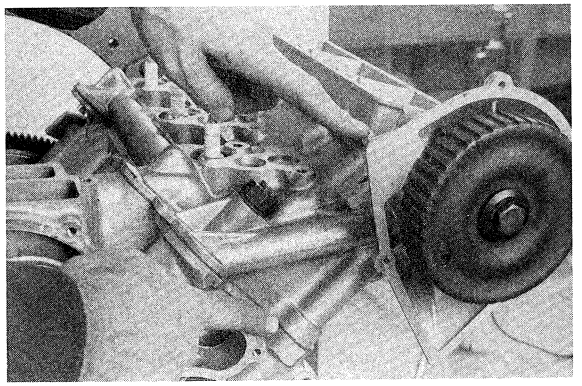


▼ 171

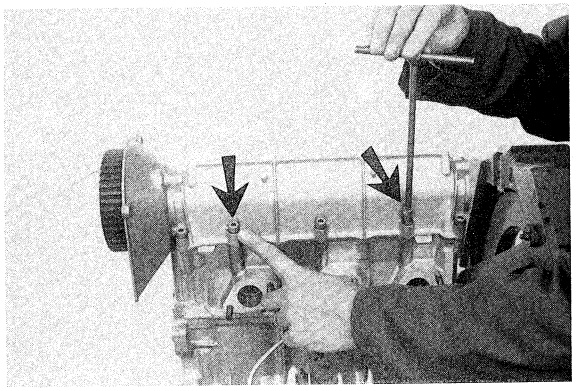




▲ 172 ▼ 173



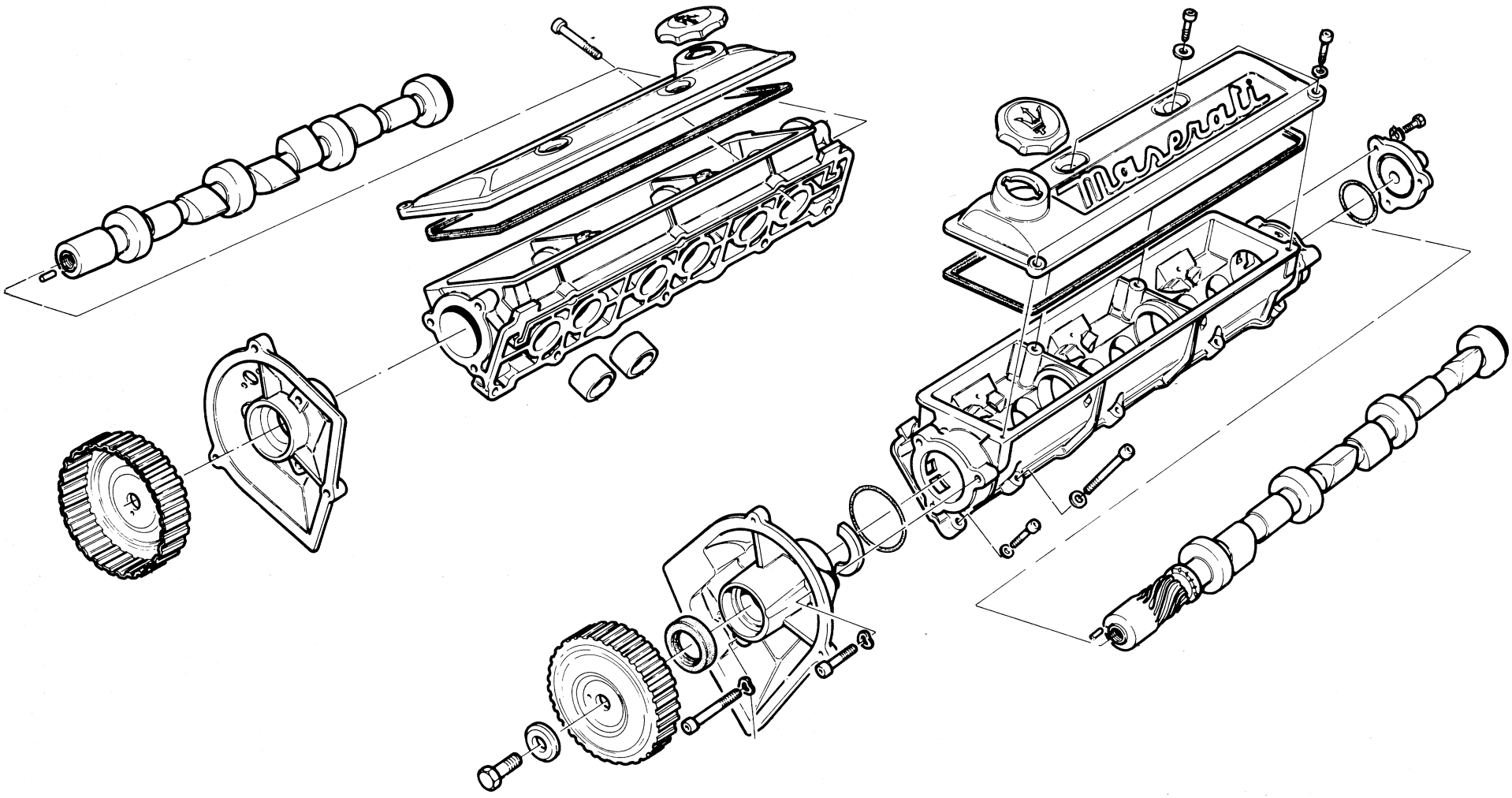
▼ 174



CYLINDER HEAD AND SLEEVE REMOVAL (Fig. 175)

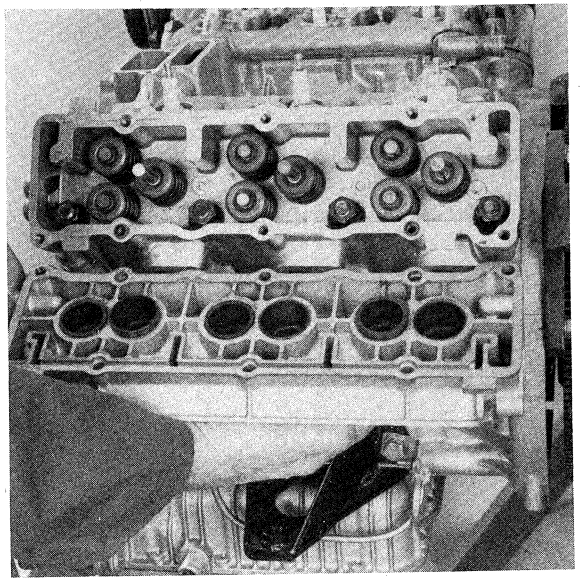
- Back off four cambox cover capscrews **(Fig. 170)**.
  NOTE: The two inner capscrews are provided with plastic washer.
- Slacken vapor vent hose clip **(Fig. 171)**.
- Back off three vent capscrews and remove vent **(Fig. 172)**.
- Apply reference marks to cambox, cylinder head and engine block (on one side only) prior to removing **(Fig. 173)** in order to facilitate correct assembly.
- Remove eight cambox capscrews. The longer two are at the centralizing bushings **(Fig. 174)**.

DISTRIBUZIONE – TIMING

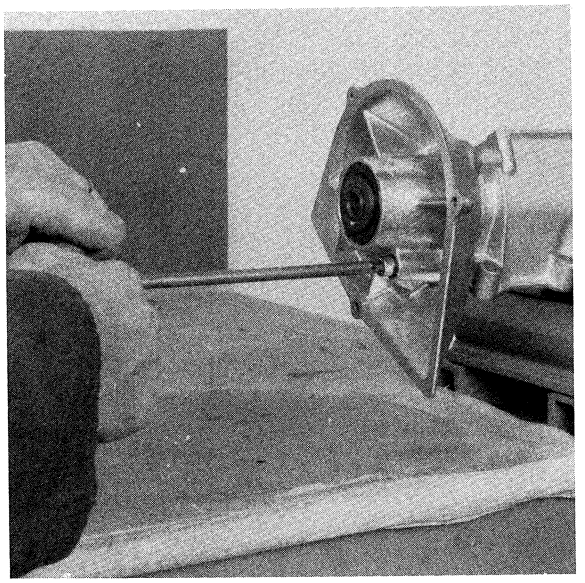


▲ 175

- Staccare il castelletto, inclinandolo lentamente per non far uscire i bicchierini **(Fig. 176)**.
- Se non è richiesta la sostituzione, è opportuno contrassegnare i bicchierini (con matita copiativa) per rimontarli poi correttamente nelle rispettive sedi.
- Togliere la vite di fissaggio, della puleggia dentata della distribuzione, utilizzando l'apposito attrezzo di bloccaggio **(Fig. 177)**, rimuovere la stessa prestando attenzione al fatto che le due pulegge non sono intercambiabili.
- Togliere le tre viti di fissaggio del coperchio laterale del castelletto **(Fig. 178)**.
- Sfilare il coperchio completo di albero a camme **(Fig. 179)**.



▲ 176

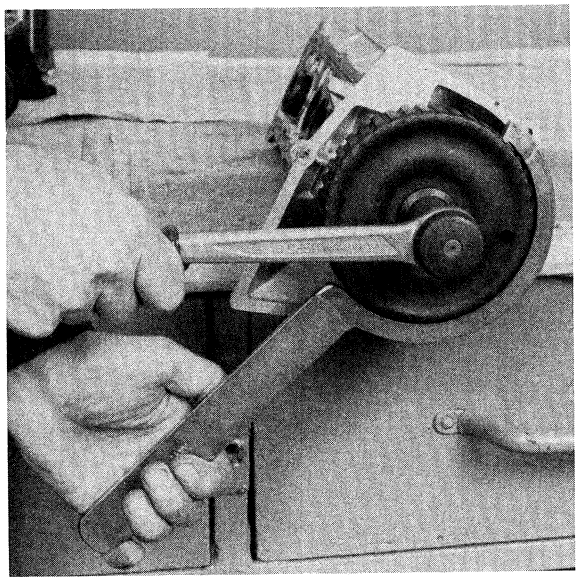


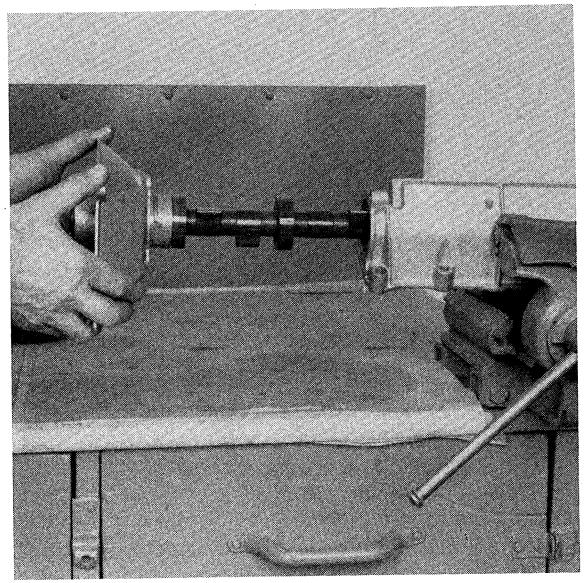
▼ 177

▲ 178

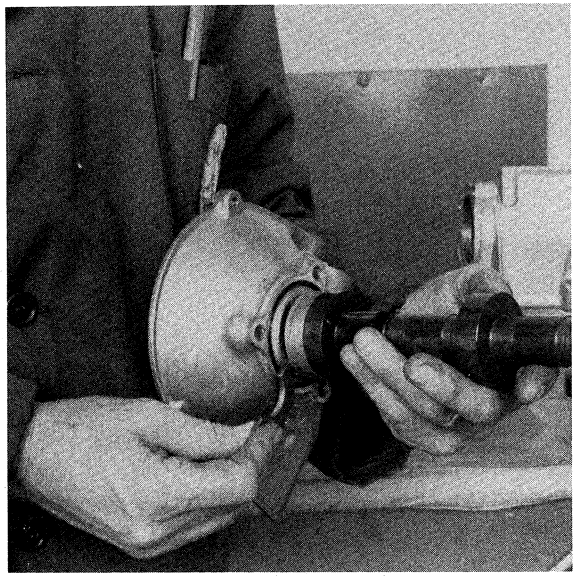
▼ 179

- Remove cambox in slightly tilted position to prevent tappets from falling out **(Fig. 176)**.
- If tappets are in good condition apply identification marks to tappets (copying pencil) to facilitate correct positioning on assembly.
- Remove timing pulley capscrew using special-purpose retainer **(Fig. 177)** and remove the pulley, bearing in mind that the two pulleys are not interchangeable.
- Back off three cambox extension capscrews **(Fig. 178)**.
- Remove cambox extension with attached camshaft **(Fig. 179)**.

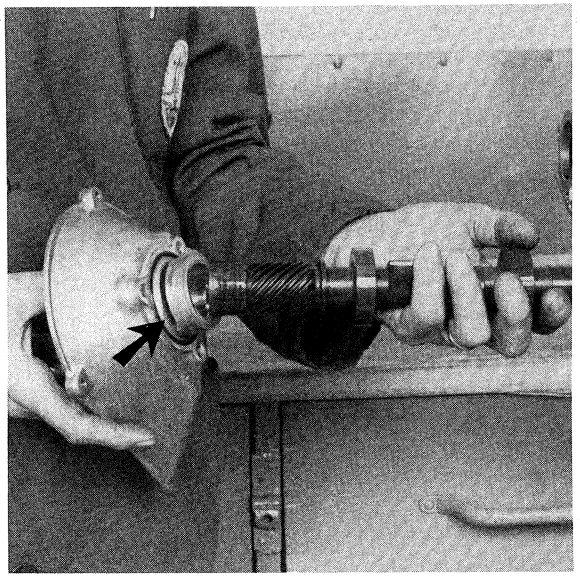




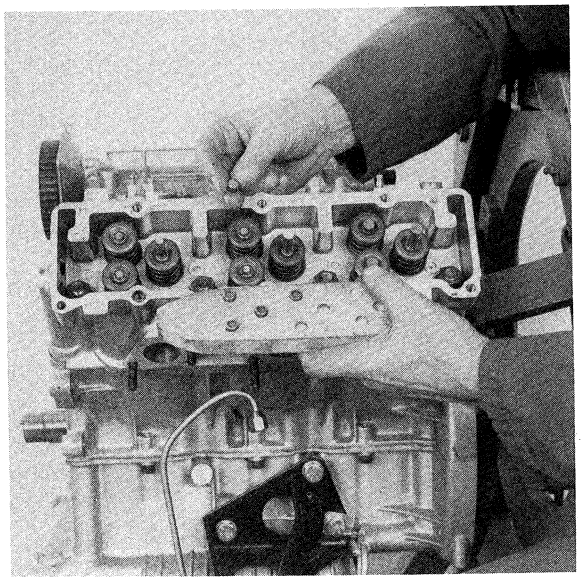
- Togliere la semiluna che unisce l'albero al coperchio **(Fig. 180)**.
- Sfilare l'albero dal coperchio e togliere l'anello OR **(Fig. 181)**.
- Togliere le pastiglie di spessore per gioco valvole **(Fig. 182).**
  N.B. In caso di riutilizzo al rimontaggio, è opportuno contrassegnarle o posizionarle in una tavoletta di legno con nove cavità (corrispondenti allo schema di distribuzione) per poterle rimontare nella corretta posizione.



▼ 180

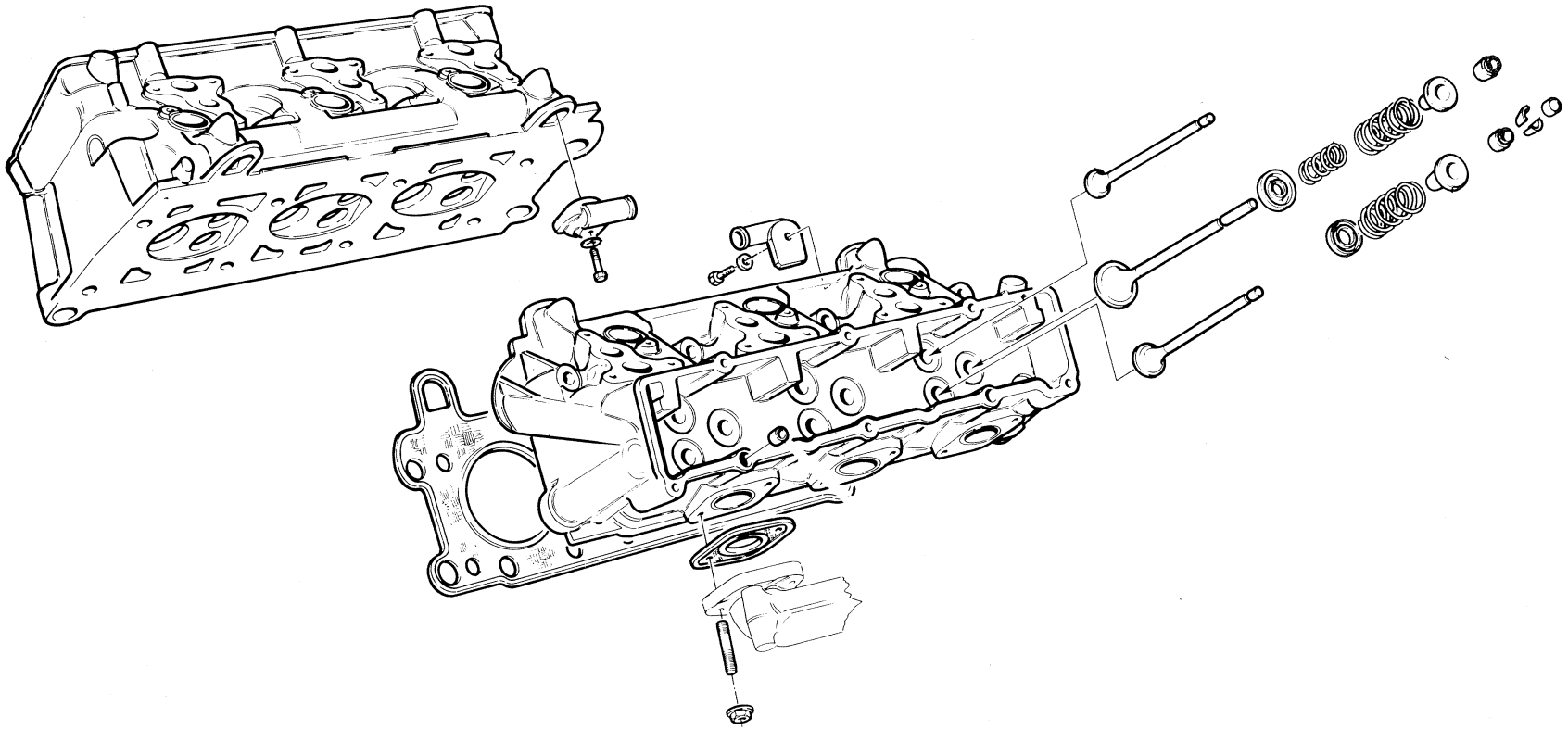


▲ 181



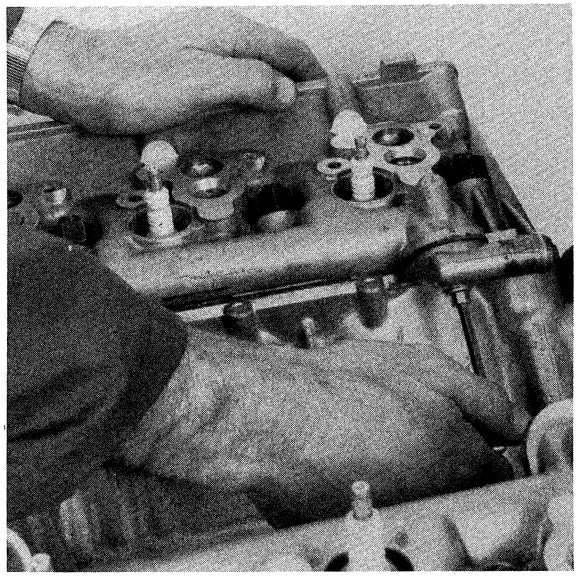
▼ 182

- Take off half-moon washer retaining camshaft to extension **(Fig. 180)**.
- Remove camshaft from extension and take off O-ring **(Fig. 181)**.
- Remove valve clearance shims **(Fig. 182)**.
  NOTE: If shims are found to be in good condition apply identification marks or place in a 9-cavity wooden board (representing actual valve layout) to facilitate correct positioning on assembly.

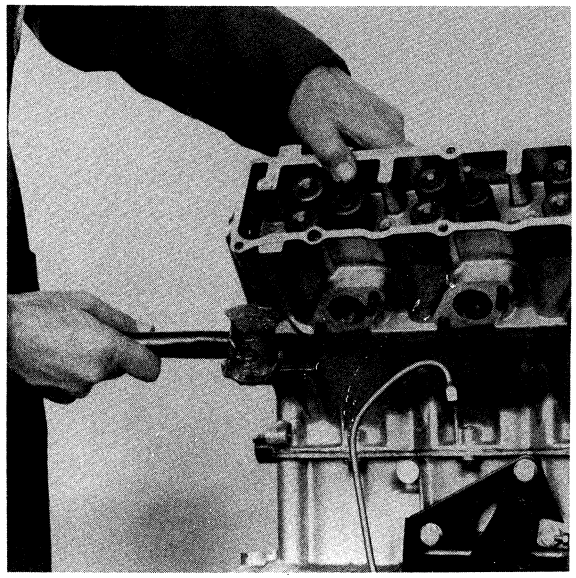


▲ 183

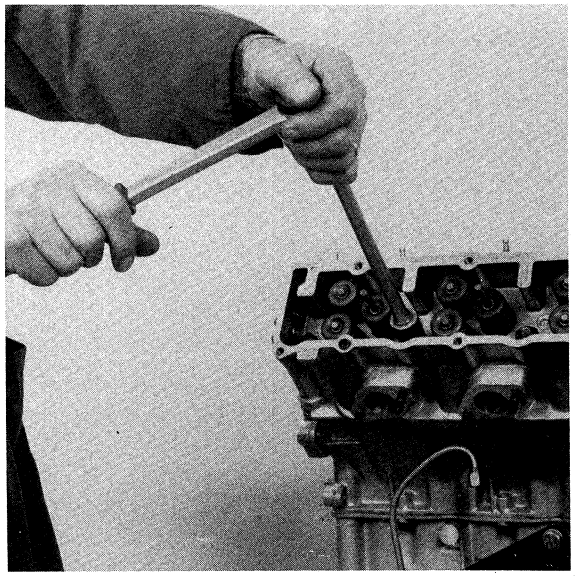
- Togliere la vite di fissaggio del raccordo uscita acqua sulla testa destra **(Fig. 184)**.
- Utilizzando l'apposita chiave a tubo, svitare gli otto dadi di fissaggio della testa e togliere le rondelle **(Fig. 185)**.
- Battere con un martello in plastica o piombo per facilitare lo stacco della testa **(Fig. 186)**.
- Sfilare la testa dai prigionieri.
- Sfilare la guarnizione.
- Prima di smontare il blocco cilindri bloccare le canne mediante l'apposito attrezzo **(Fig. 187)**.



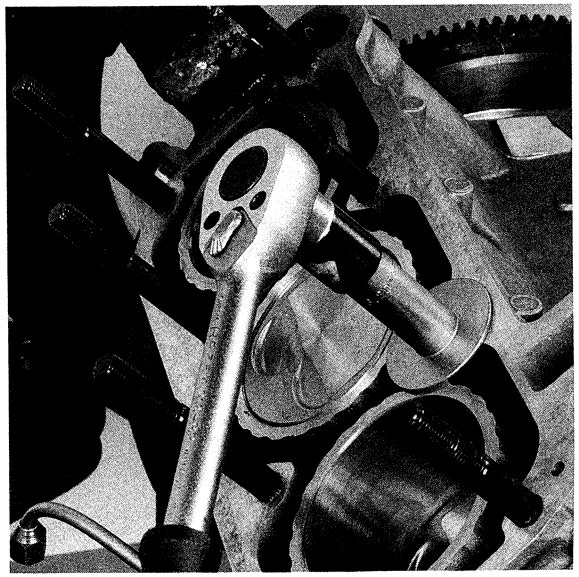
▲ 184



▲ 186

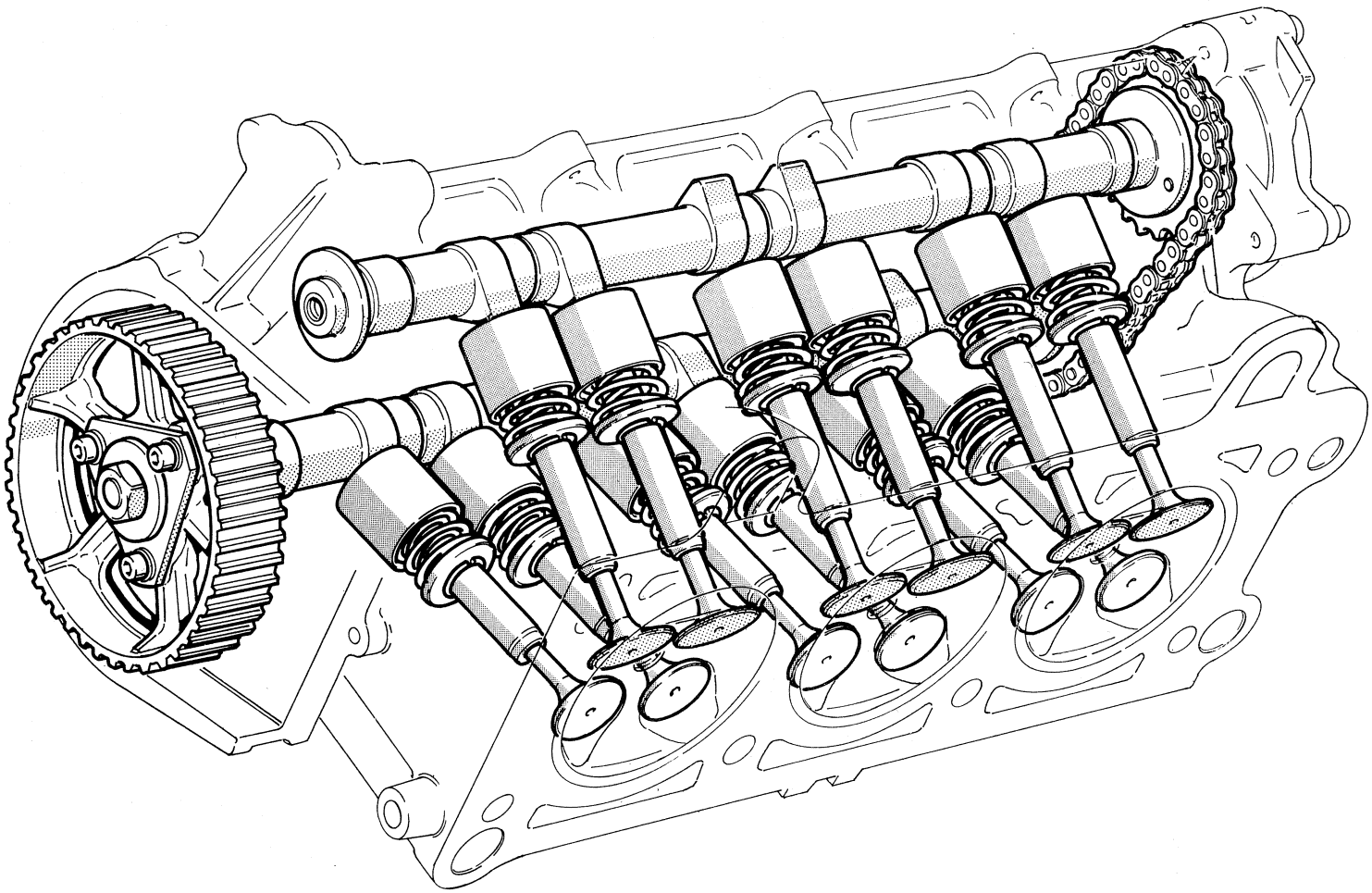


▼ 185



▼ 187

- Remove the mounting screw of the water outlet fitting on the right cylinder head **(Fig. 184)**.
- Using a special-purpose tubular box wrench, back off eight cylinder head retaining nuts and remove associated washers **(Fig. 185)**.
- Tap the head with a plastic mallet or lead hammer to facilitate head removal **(Fig. 186)**.
- Lift head clear past the studs.
- Before disassembling the cylinder block, block the cylinder liners by means of the special tool **(Fig. 187)**.



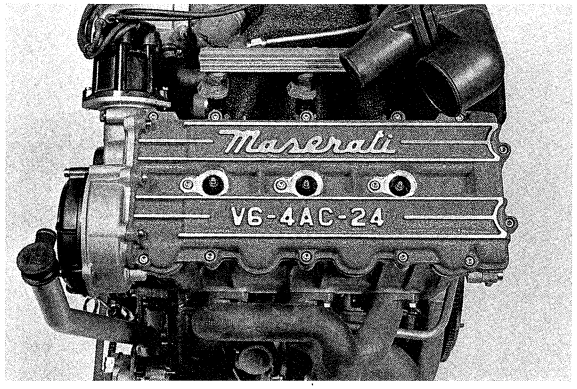
▲ 188

STACCO TESTA DEL MOTORE A QUATTRO VALVOLE

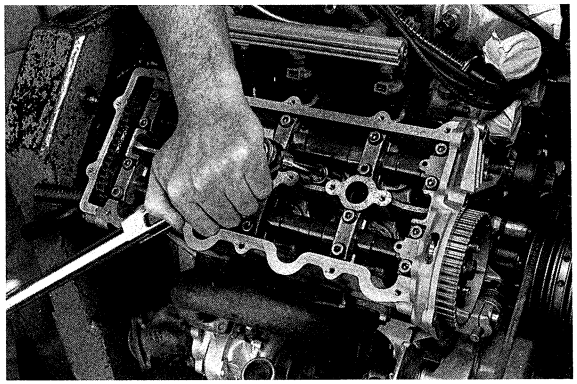
- Staccare i cappucci delle candele utilizzando l'apposita pinza fornita come attrezzo speciale.
- Togliere le viti a brugola (n. 18) che fissano il coperchio valvole **(Fig. 189)** rimuovere il coperchio stesso battendo eventualmente con un martello in plastica o in piombo per facilitare lo stacco.
- Togliere il dado di fissaggio della puleggia di distribuzione immobilizzando la puleggia stessa con l'apposito attrezzo speciale come fatto per la testa a tre valvole e successivamente la linguetta di calettamento ed il rasamento.
- Utilizzando l'apposita chiave togliere gli otto dadi di fissaggio della testa e le relative rondelle **(Fig. 190)** eventualmente battere con un martello in plastica o in piombo per facilitarne lo stacco, sfilare la testa e la relativa guarnizione.
- Per lo stacco dell'altra testa si effettuano le stesse operazioni.

REMOVING THE 4-VALVE CYLINDER HEAD

- Pull off the sparkplug caps using the special provided as a special tool.
- Remove the Allen screws (18) securing the cylinder head cover **(Fig. 189)** and remove the cover, tapping lightly upward with a plastic or lead mallet if necessary to detach it.
- Remove the lock nut of the camshaft pulley, blocking the sprocket with the special tool, as with the 3-valve head, and then the keying tongue and shim.
- Using the special wrench, remove the eight head bolts and washers **(Fig. 190)** and pull off the head with its gasket, tapping lightly with a plastic mallet to loosen it if necessary.
- Follow the same procedure for the other head.



▲ 189

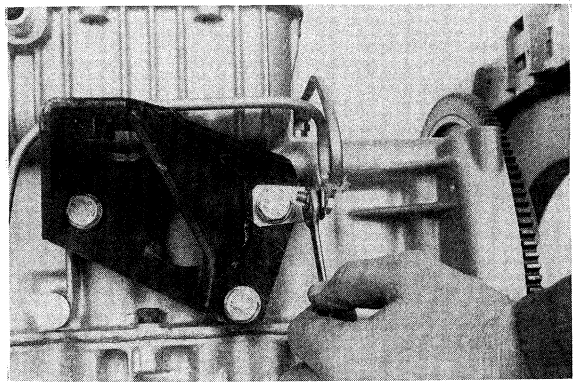


▼ 190

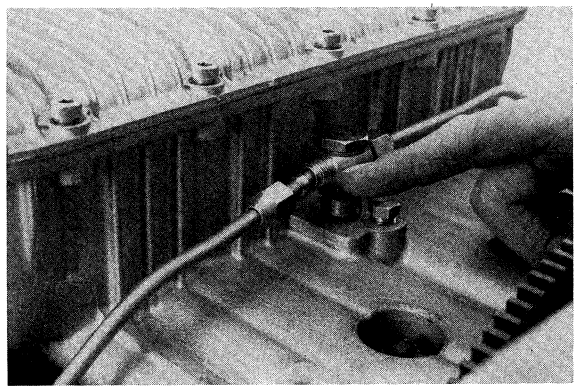
STACCO SOTTOBASAMENTO

- Capovolgere il motore e togliere i due tubi di mandata olio ai turbocompressori, staccando le due fascette di supporto **(Fig. 191)**.
- Togliere il raccordo olio dal sottobasamento **(Fig. 192)**.
  N.B. Togliere anche la retina del filtro e, se necessario pulirla accuratamente.
- Togliere le viti di fissaggio della coppa olio **(Fig. 193)**.
- Togliere la paratia antisbattimento **(Fig. 194)**;
  N.B. La paratia antisbattimento 1a. serie è composta da 4 elementi.
- Togliere le due viti di fissaggio del pescante olio e staccarlo **(Fig. 195)**.

▼ 191

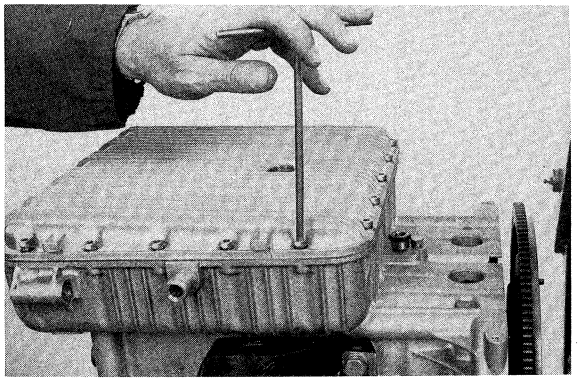


▼ 192



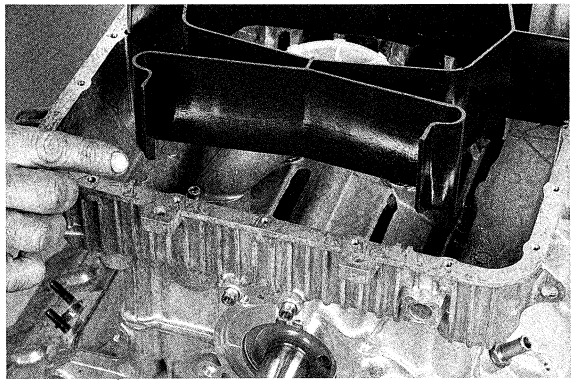
CRANKCASE REMOVAL

- Overturn engine and remove two turbocharger oil supply pipes and retainers **(Fig. 191)**.
- Remove oil pipe connector on underside of crankcase **(Fig. 192)**.
  NOTE. Also remove the filter strainer and clean it carefully, if necessary.
- Back off oil sump capscrews **(Fig. 193)**.
- Remove baffle **(Fig. 194)**.
  NOTE: Series 1 baffle consists of 4 sections.
- Back off oil scoop capscrews and remove scoop **(Fig. 195)**.

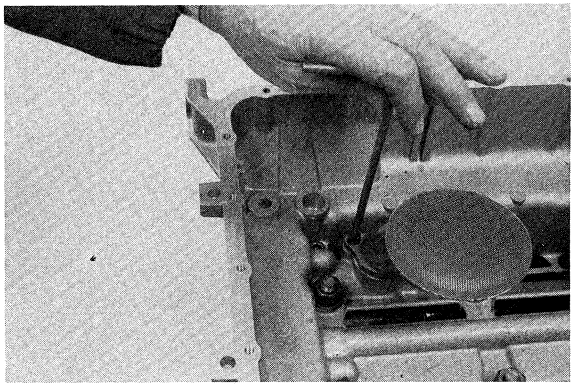


▲ 193

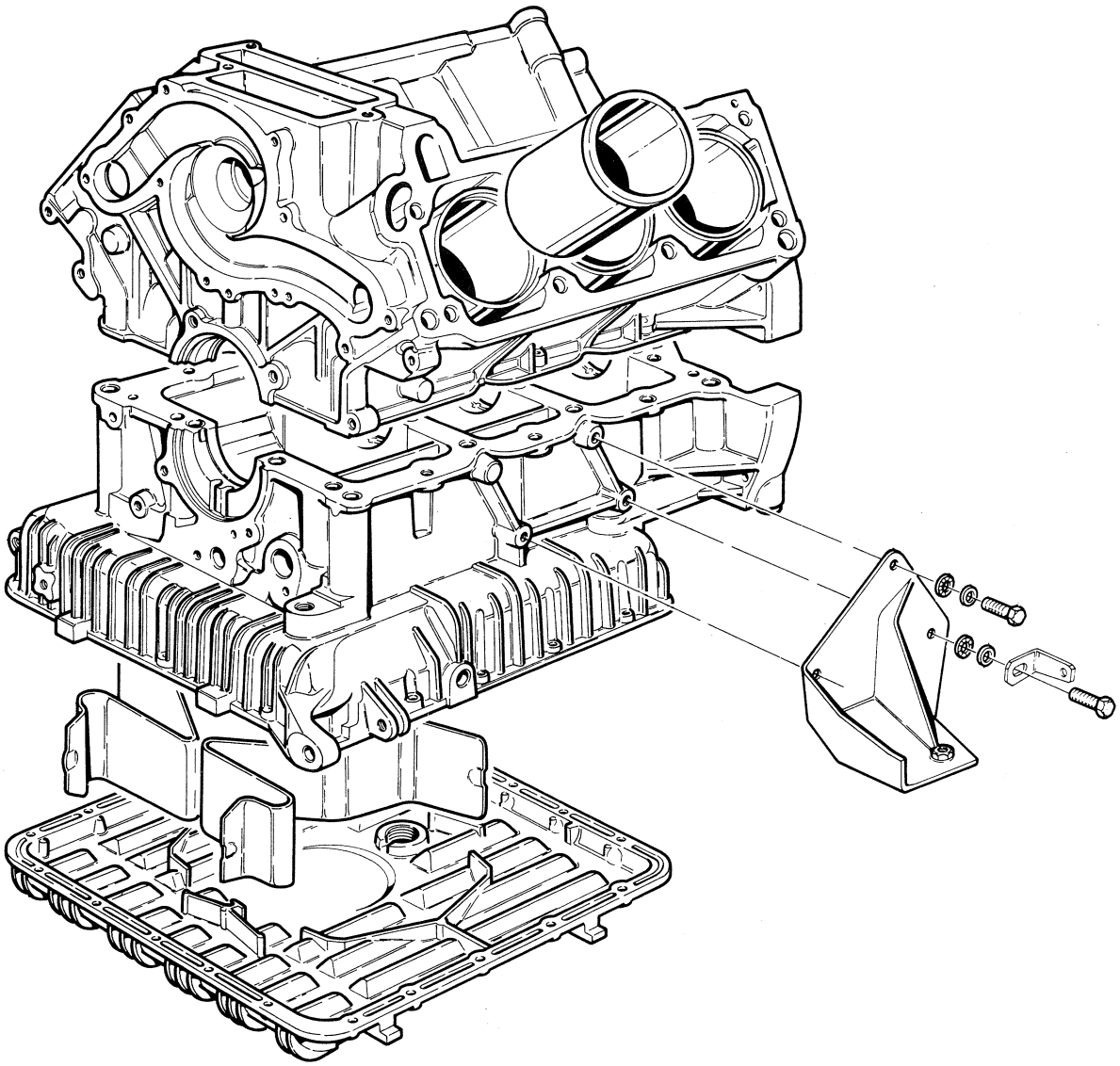
▼ 194



▼ 195

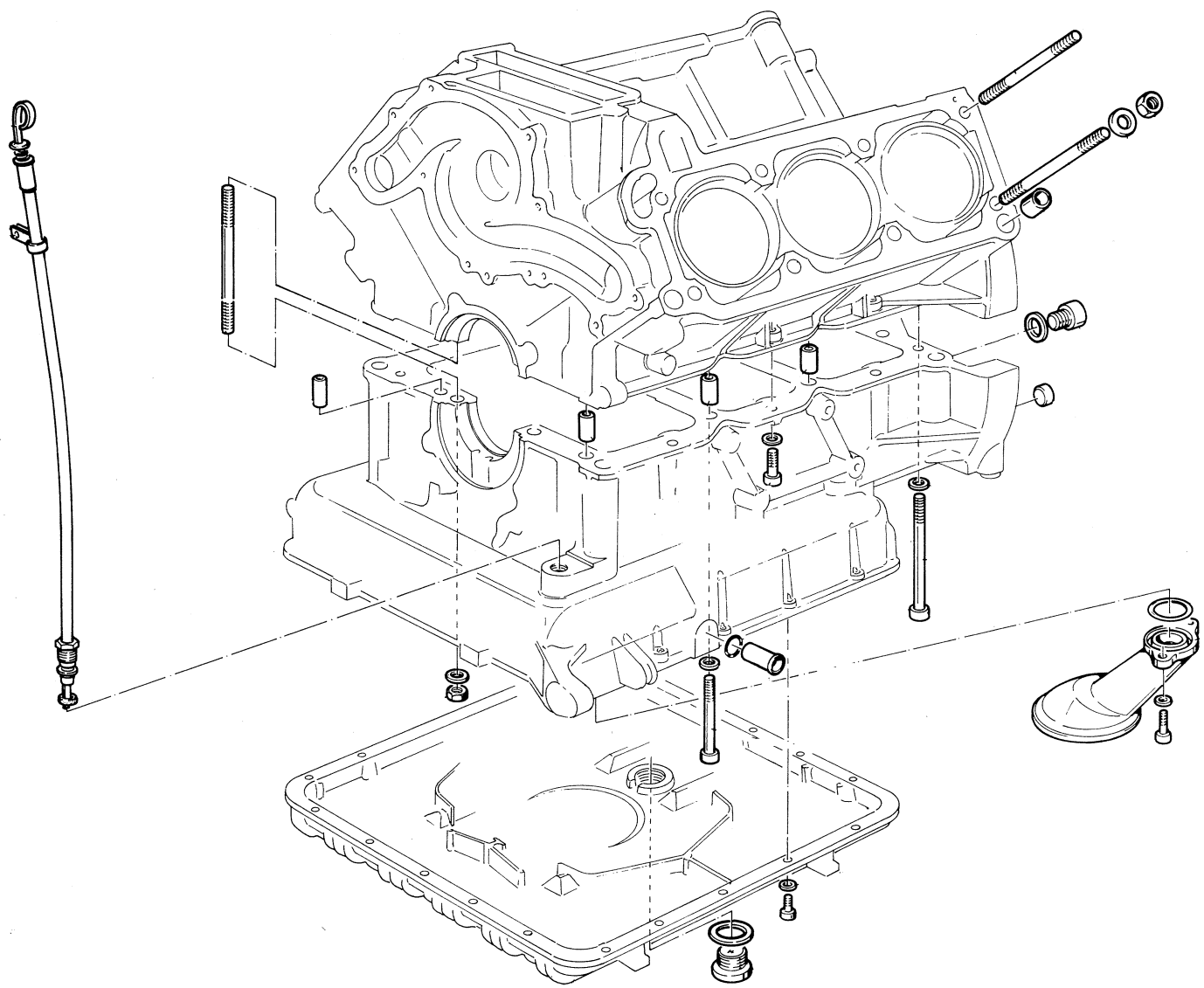


BASAMENTO E COPPA OLIO – CYLINDER BLOCK AND OIL SUMP



▲ 197

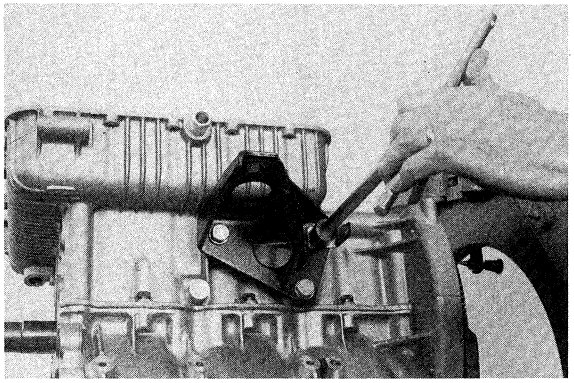
BULLONERIA ED ACCESSORI BASAMENTO – FASTENINGS AND BLOCK ACCESSORIES



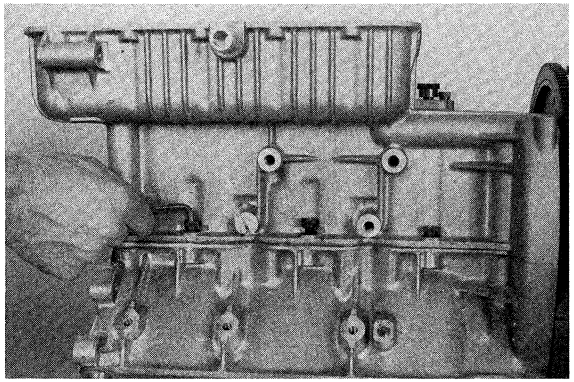
▲ 197

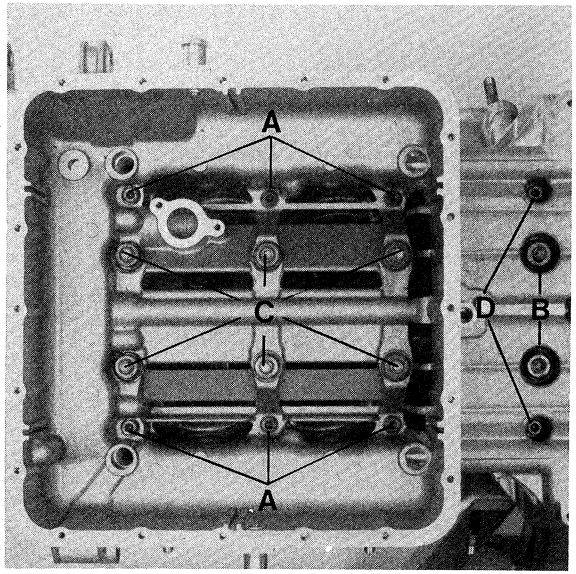
- Togliere le viti di fissaggio del supporto motore al basamento **(Fig. 198)**.
- Togliere le viti esterne (3+3) di accoppiamento basamento/sottobasamento **(Fig. 199)**.
- Utilizzando l'apposita chiave togliere le sei viti interne (A) e le due esterne (B); svitare i sei dadi interni (C) e i due esterni (D) **(Fig. 200)**.
- Battere leggermente con martello in plastica o piombo per distaccare il sottobasamento **(Fig. 201)**, e rimuovere i semianelli di rasamento dell'albero motore.

▼ 198



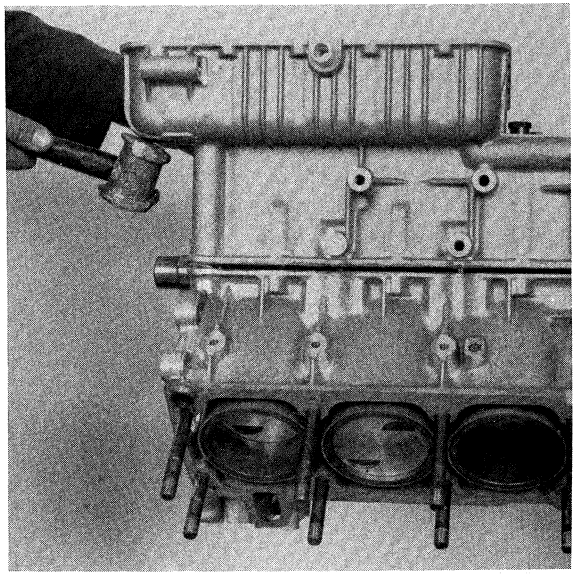
▼ 199





▲ 200

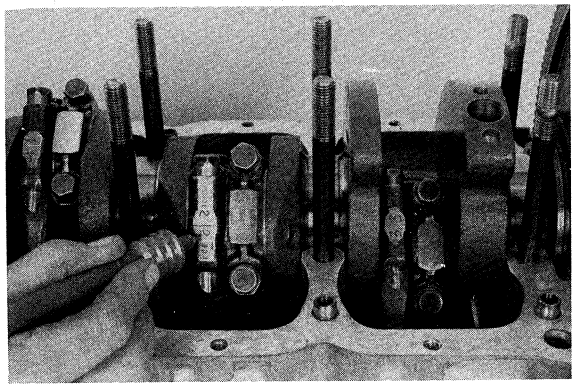
▼ 201



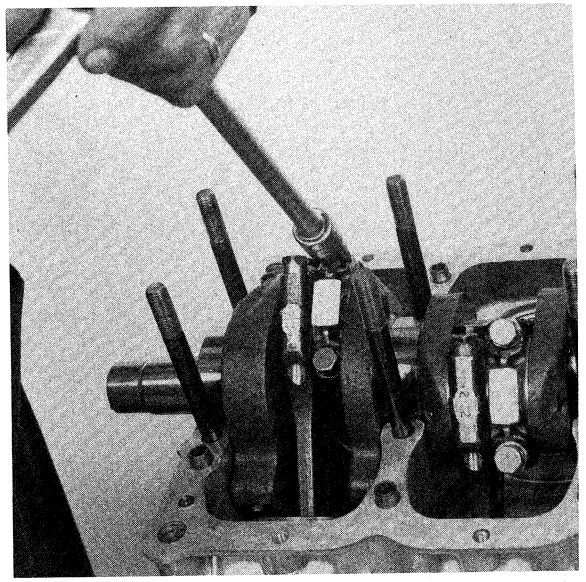
- Back off capscrews retaining engine mount to engine block **(Fig. 198)**.
- Remove outer capscrews (3+3) retaining block to crankcase **(Fig. 199)**.
- Using a special-purpose wrench remove six inner capscrews (A) and two outer capscrews (B). Back off six inner nuts (C) and two outer nuts (D) **(Fig. 200)**.
- Tap the crankcase lightly with a plastic or lead mallet to detach it **(Fig. 201)** and remove the crankcase half-rings seals.

ALBERO MOTORE E BIELLA

- Contrassegnare con penna elettrica l'ordine delle bielle (1-2-3-4-5-6) **(Fig. 202 e 203)**.
- Utilizzando l'apposita chiave, svitare le viti dalle bielle e sfilare quindi i cappellotti **(Fig. 204)**.
- Premere leggermente con attrezzo in plastica e fare fuoriuscire le bielle complete di pistoni **(Fig. 205)**.



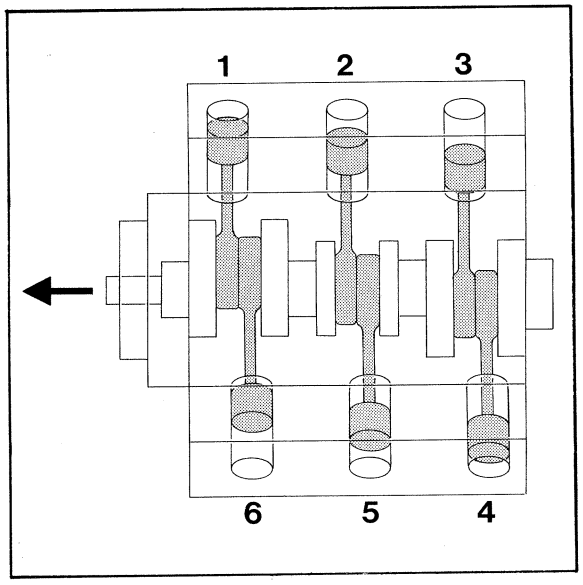
▲ 202



▲ 204

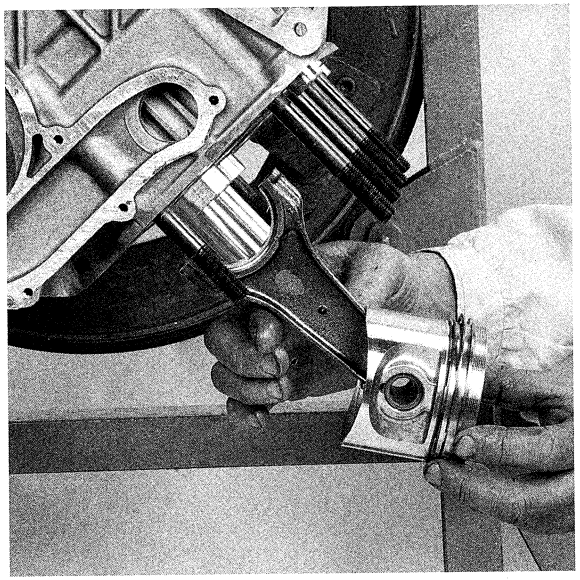
▼ 205

▼ 203

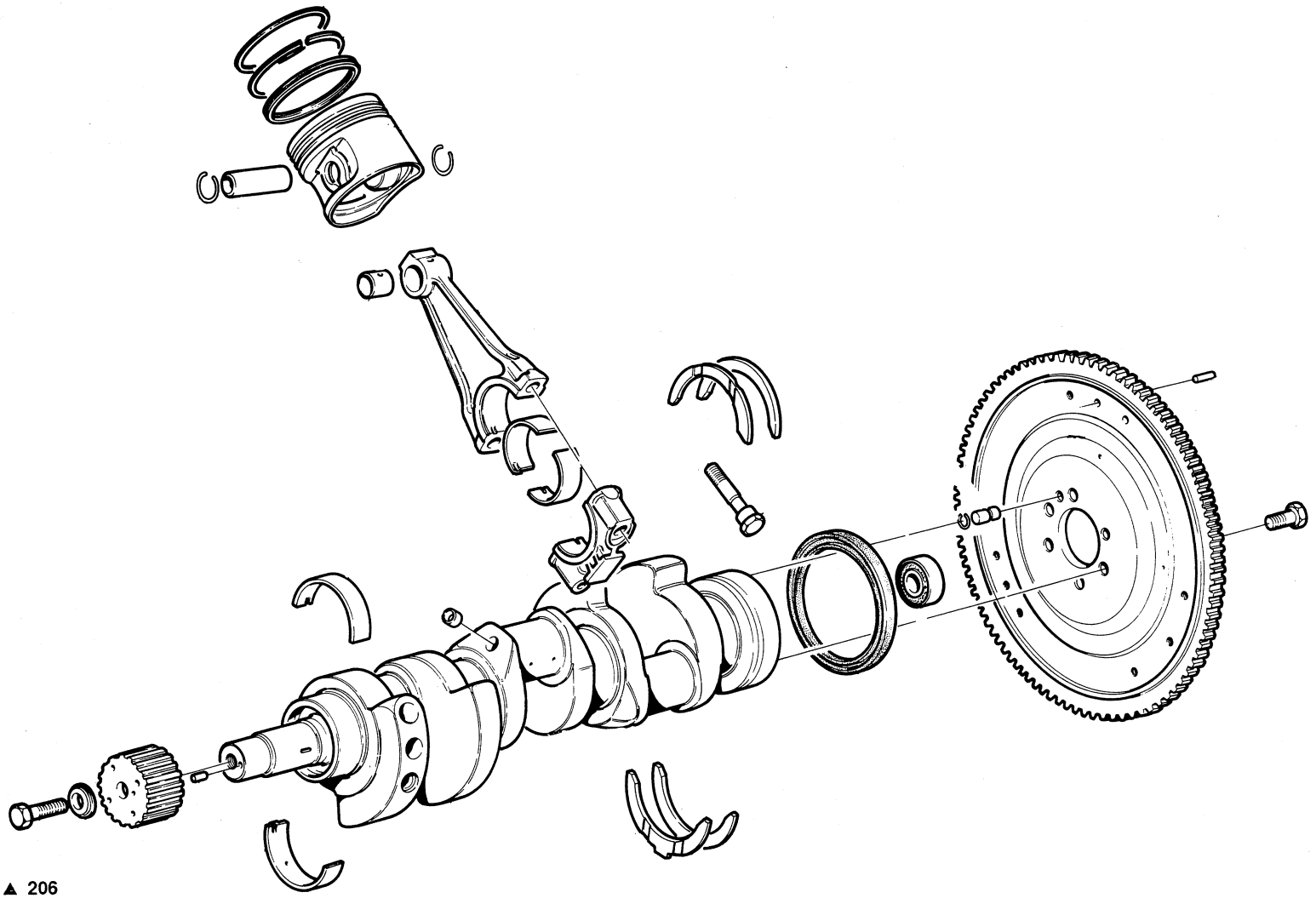


CRANKSHAFT AND CONNECTING RODS

- Apply identification numbers (1-2-3-4-5-6) to connecting rods using electric pen **(Figs. 202 and 203)**.
- Back off connecting rod cap capscrews using the special-purpose wrench and remove caps **(Fig. 204)**.
- Press gently down with a plastic tool and retrieve connecting rod piston assemblies **(Fig. 205)**.

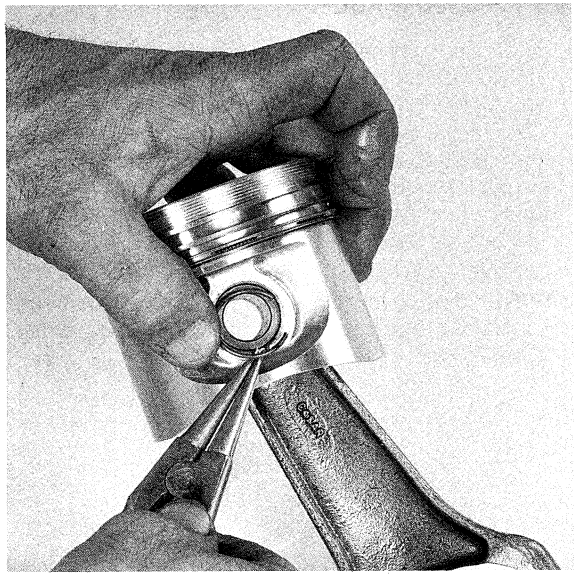


ALBERO MOTORE - PISTONI - BIELLE E VOLANO
CRANKSHAFT - PISTONS - CONNECTING RODS AND FLYWHEEL



▲ 206

- Contrassegnare la posizione del pistone rispetto alla biella, per poterlo rimontare nella stessa posizione di origine, qualora non venga sostituito.
- Togliere l'albero motore, rasamenti gioco assiale e semicuscinetti.
- Togliere gli anelli di fermo ed estrarre lo spinotto dal pistone **(Fig. 207 e 208)**.



▲ 207

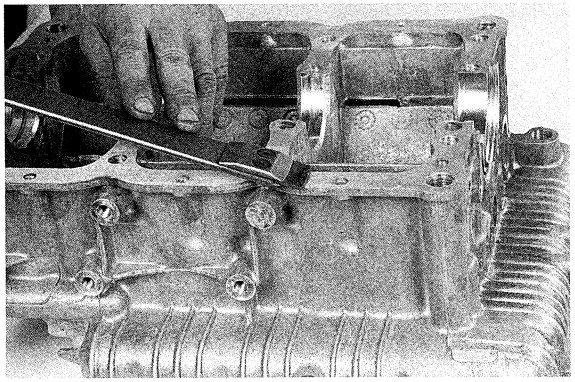
▼ 208

- Mark piston position relative to connecting rod to facilitate correct positioning on assembly if found to be in good condition.
- Remove crankshaft, thrust washers and bearing shells.
- Take off piston pin retaining rings and remove pin from piston **(Figs. 207 and 208)**

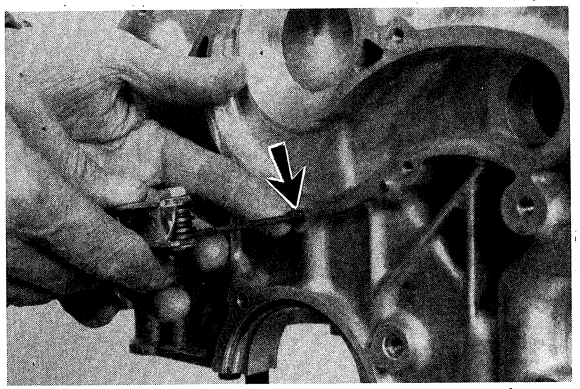
CONTROLLO E PULIZIA BASAMENTO

- Controllare il fissaggio dei prigionieri del sottobasamento e delle teste (dovranno essere bloccati con l'impiego di Loctite - vedi tabella).
- Pulire e controllare bene i piani di appoggio basamento/sottobasamento e basamento/testa possibilmente usando per la pulizia una spatola in legno duro onde evitare scalfitture dei piani **(Fig. 209)**.
- Togliere la vite di chiusura del condotto olio (sul piano di appoggio della pompa acqua) **(Fig. 210)**.
- Pulire i due condotti mandata olio ai castelletti utilizzando l'apposita asta con punta elicoidale **(Figg. 211 e 212)**.

▼ 209

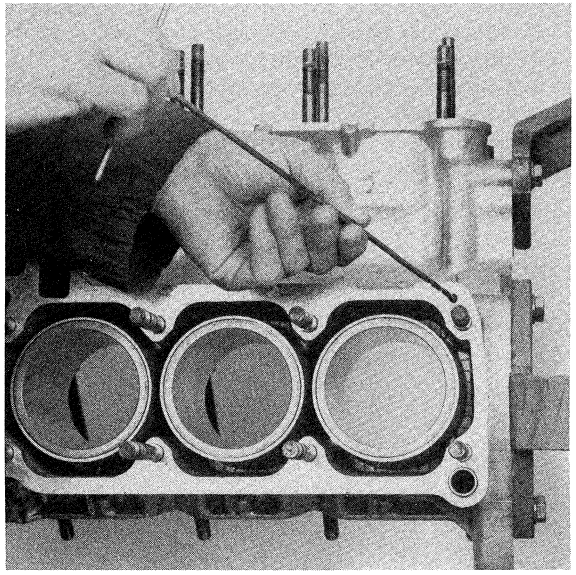


▼ 210



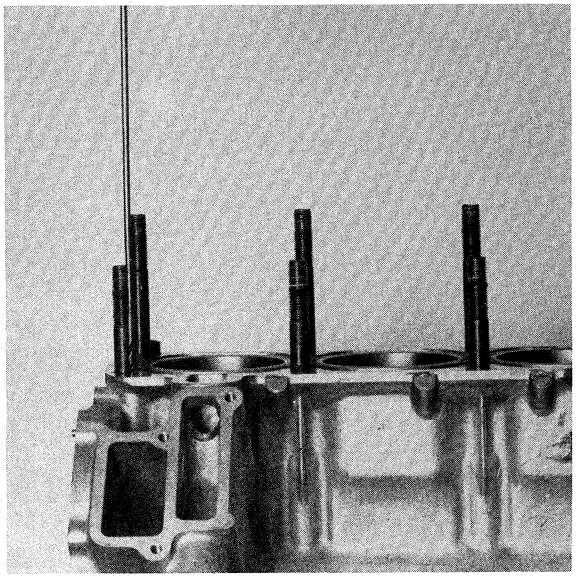
ENGINE BLOCK CLEANING AND INSPECTION

- Check that crankcase and cylinder head studs are tight. If necessary, apply Loctite jointing compound (see table).
- Clean and inspect bloc-to-head and block-to-crankcase mating faces **(Fig. 209)** using a spatula of hard wood to prevent scratches on faces.
- Remove oil port blanking plug on water pump mounting face **(Fig. 210)**.
- Clean the two oil pick-up ports to the main-bearing caps with the special helix-tip rod **(Figs. 211 and 212)**.



▲ 211

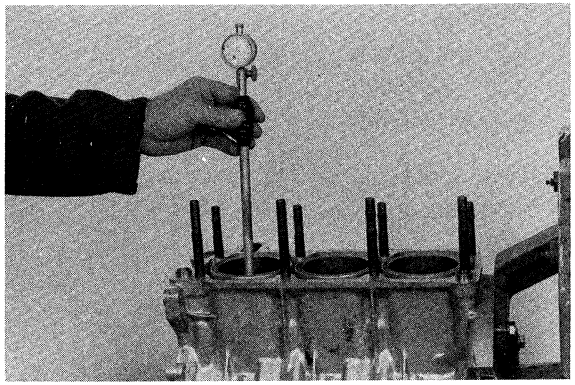
▼ 212

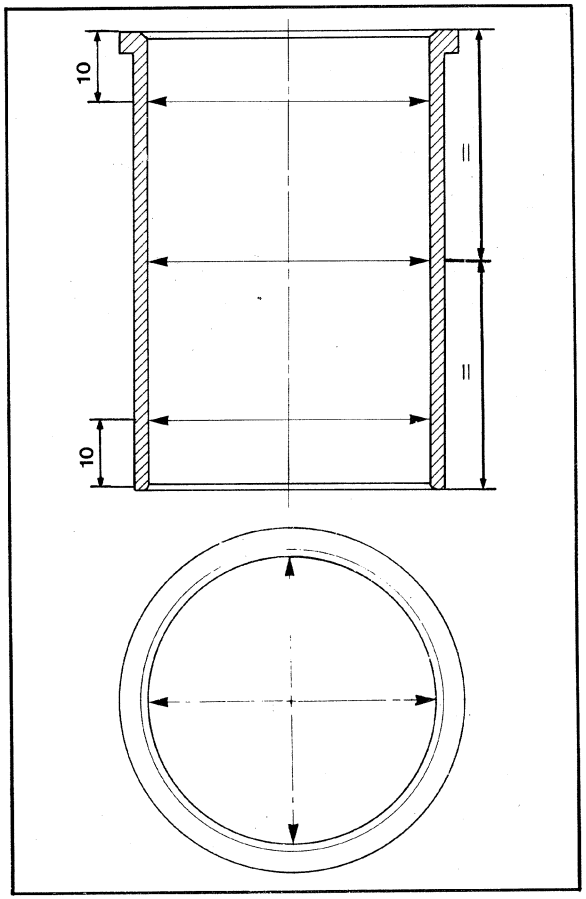


- Verificare l'alloggiamento della girante pompa acqua sul basamento.
- Rilevare con un comparatore l'eventuale ovalizzazione o l'usura delle canne **(Figg. 213 e 214)**: per un controllo accurato, è consigliabile eseguire il rilievo dopo aver accoppiato basamento e sottobasamento con coppia di serraggio prescritta; controllare inoltre i quattro supporti di banco se allineati e di Ø corretto.
- Per l'eventuale sostituzione delle canne procedere come segue:
  - staccare il sottobasamento;
  - scaldare il basamento in forno a 180 °C;
  - utilizzando l'apposito estrattore sfilare le canne;
  - controllare le sedi di appoggio delle canne;
  - riscaldare nuovamente il basamento a 180 °C ed introdurre le nuove canne battendole a fondo;
  - rettificare le canne;
  - rimontare il sottobasamento e serrare alla coppia prescritta;
  - verificare che l'affioramento delle superfici delle canne rispetto all'appoggio esterno del basamento sia di valore compreso fra 0 e 0,04 mm **(Fig. 215)**.
  - rettificare le canne alle quote prescritte;
  - smontare il basamento dal sottobasamento, pulire accuratamente e soffiare con aria compressa; rimontare la vite di chiusura condotto olio **(Fig. 210)**, utilizzando Loctite (vedi tabella).

- Check water pump impeller position on engine block.
- Using a dial gauge, measure sleeve ovality or wear **(Figs. 213 - 214)**. For an accurate check carry out measurement after tightening engine block and crankcase at the specified tightening torque. Also check main bearing housings for alignment and bore diameter. If necessary, regrind cylinder bores. Two piston oversize grades are available (0.2 and 0.4 mm).
- To replace sleeves proceed as follows:
  - remove crankcase;
  - heat engine block in oven to 180 °C;
  - remove sleeves using a suitable puller;
  - check block bores;
  - reheat engine block to 180 °C and press new sleeves fully home;
  - grind cylinder bores;
  - install crankcase and tighten to the specified torque;
  - check that sleeves standout is 0 to 0.04 mm **(Fig. 215)**.
  - grind cylinder bores to specified diameter;
  - disassemble engine block from bottom side; clean engine block and blow with compressed air, install oil port blanking plug **(Fig. 210)** using Loctite jointing compound (see table).

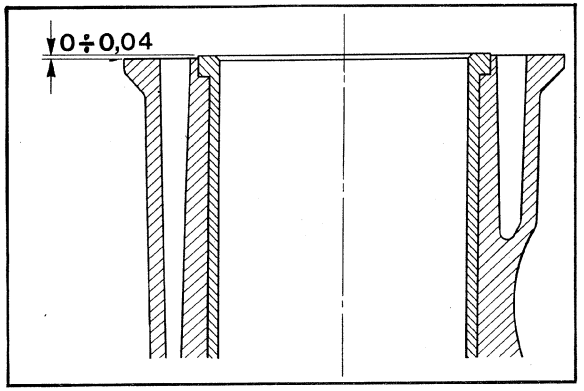
▼ 213





▲ 214

▼ 215



Su vetture Biturbo 2000, a partire dal motore N. 007629, vengono utilizzate canne cilindri sfilabili in alluminio (trattate al nigusil), quindi anche il basamento, dal motore N. 007629, viene modificato di conseguenza. Presso il nostro Servizio Ricambi sono quindi disponibili i seguenti particolari: canne cilindri sfilabili in alluminio, basamento per canne cilindri sfilabili, complessivo canna pistone (comprendente segmenti e spinotto) e gommino di tenuta per canna cilindri.

N.B. Il basamento per canne in ghisa non viene più fornito. Si ricorda inoltre che non è possibile eseguire gli accoppiamenti pistone per canna sfilabile con canna in ghisa e pistone per canna in ghisa con canna sfilabile.

Le quote da rispettare al montaggio delle nuove canne sfilabili in alluminio sono le seguenti:

- Altezza basamento dall'appoggio canna (quota "B" di **Fig. 216**):

  $76 \begin{smallmatrix} +\,0{,}06 \\ +\,0{,}08 \end{smallmatrix}$ mm

- Altezza canna dall'appoggio alla sommità (quota "A" di **Fig. 216**):

  $76 \begin{smallmatrix} +\,0{,}08 \\ +\,0{,}10 \end{smallmatrix}$ mm

- Differenza quote "A-B": 0 ÷ + 0,04 mm

Le canne cilindri di tutte le vetture Biturbo 425 sono in ghisa; ma anch'esse riportate con le stesse modalità di montaggio sopra viste per i modelli 2000; le quote da rispettare al montaggio sono invece le seguenti (vedi anche sezione 10):

- Altezza basamento dall'appoggio canna (quota "B" di **Fig. 216**):

  $76 \begin{smallmatrix} +\,0{,}06 \\ +\,0{,}08 \end{smallmatrix}$ mm

- Altezza canna dall'appoggio alla sommità (quota "A" di **Fig. 216**):

  - tipo con guarnizione: $76 \begin{smallmatrix} 0 \\ -\,0{,}02 \end{smallmatrix}$ mm

  - tipo con anello OR: $76 \begin{smallmatrix} +\,0{,}08 \\ +\,0{,}10 \end{smallmatrix}$ mm

- Differenza quote "A-B": 0 ÷ + 0.04 mm

N.B. Tali misurazioni devono essere effettuate senza il gommino di tenuta.

On Biturbo 2000 cars, beginning with engine no. 007629, removable aluminium cylinder liners (nigusil-treated) are use, so the block was also modified as a consequence (from engine no. 007629). The following parts are therefore available from our Spare Parts Service: removable aluminium cylinder liners, block for removable cylinder liners, piston cylinder group (including rings and wrist pin) and cylinder liner seal ring.

NOTE. The block for cast-iron liners will no longer be supplied. Also remember that it is not possible to match pistons for removable liners with cast-iron pistons and pistons for cast-iron liners with removable liners.

The dimensions to observe when mounting the new removable aluminium liners are the following:

- Height of block from liner seat (dimension "B" in **Fig. 216**):

  $76 \begin{smallmatrix} +\,0.06 \\ +\,0.08 \end{smallmatrix}$ mm

- Height of liner from seat to top (dimension "A" in **Fig. 216**):

  $76 \begin{smallmatrix} +\,0.08 \\ +\,0.10 \end{smallmatrix}$ mm

- Difference dimensions "A-B": 0 ÷ + 0.04 mm

The cylinder liners of all Biturbo 425 cars are cast-iron, but are also installed with the same procedure seen above for the 2000 models; the dimensions to hold in installation are the following (also see section 10):

- Height of block from liner seat (dimension "B" in **Fig. 216**):

  $76 \begin{smallmatrix} +\,0.06 \\ +\,0.08 \end{smallmatrix}$ mm

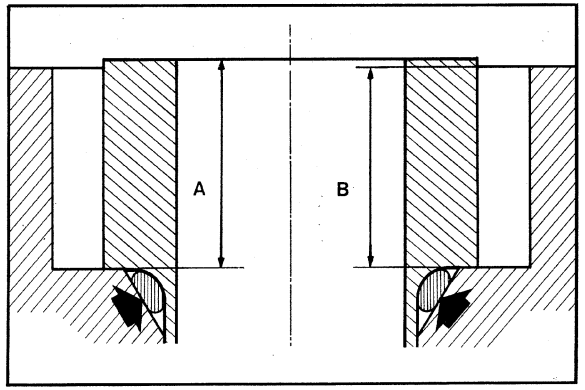
- Height of liner from seat to top (dimension "A" in **Fig. 216**):

  - type with gasket: $76 \begin{smallmatrix} 0 \\ -\,0.02 \end{smallmatrix}$ mm

  - type with OR ring: $76 \begin{smallmatrix} +\,0.08 \\ +\,0.10 \end{smallmatrix}$ mm

- Difference dimensions "A-B": 0 ÷ + 0.04 mm

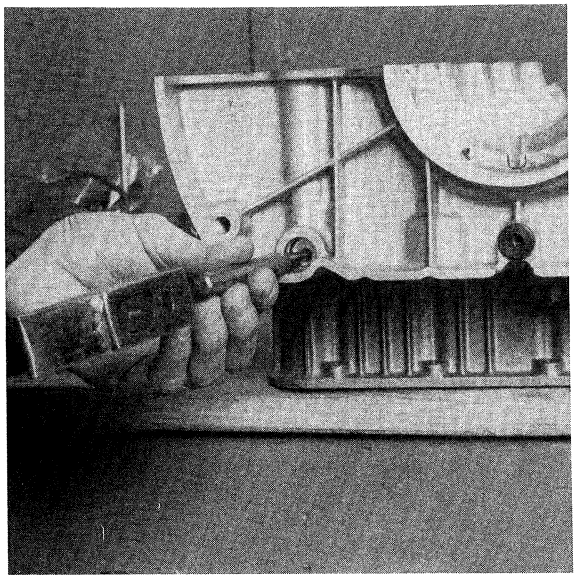
NOTE. These measurement must be made without seal ring.



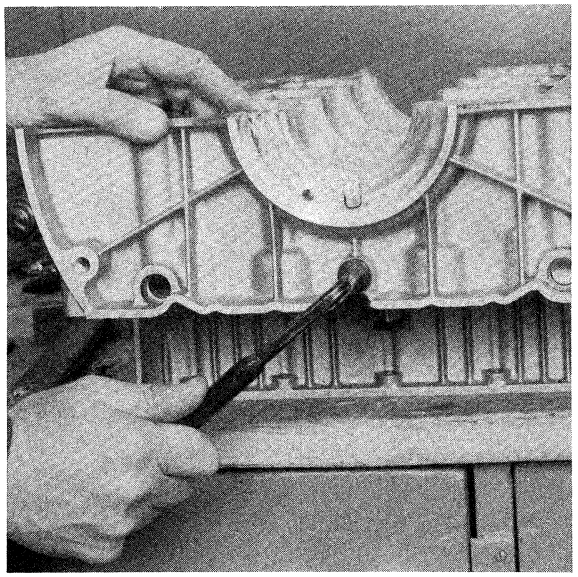
▲ **216**

CONTROLLO E PULIZIA SOTTOBASAMENTO

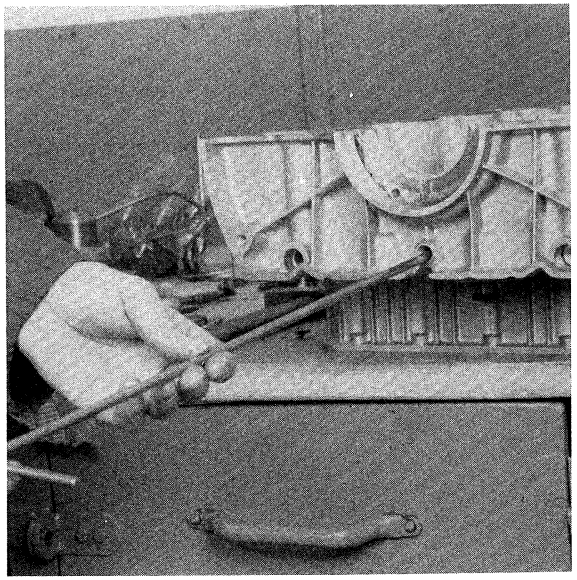
- Utilizzando un punteruolo, togliere i due tappi del sottobasamento **(Fig. 217)**; svitare il tappo della conduttura centrale olio **(Fig. 218)**, utilizzando l'apposita chiave.
- Pulire con astina a punta elicoidale le condutture olio **(Fig. 219)**.
- Se esistono perdite, battere dall'interno verso l'esterno ed espellere i due tubetti di ritorno olio dai turbo **(Fig. 220)**, se la sede è rovinata eseguire una nuova lavorazione della stessa ed utilizzare dei tubetti maggiorati.
- Pulire il sottobasamento con benzina o clorotene, e soffiare con aria compressa.



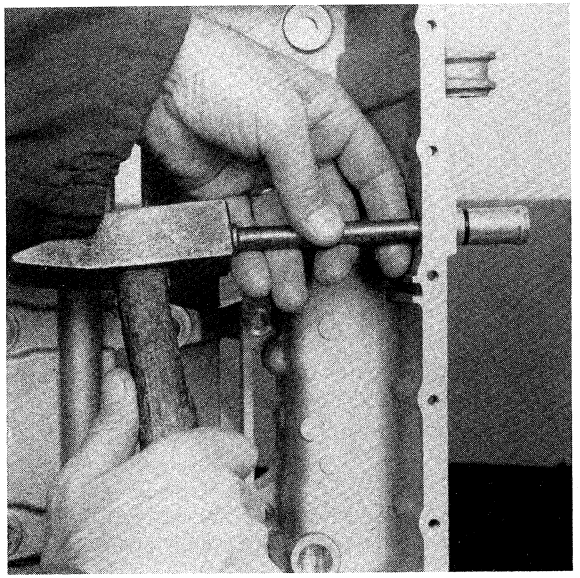
▲ 217



▼ 218



▲ 219

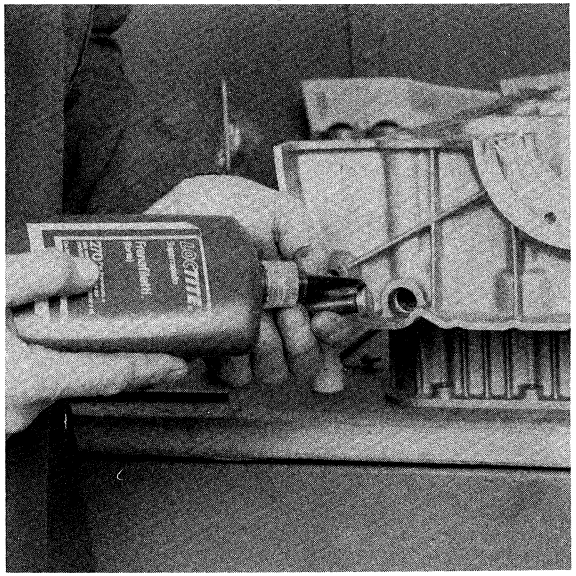


▼ 220

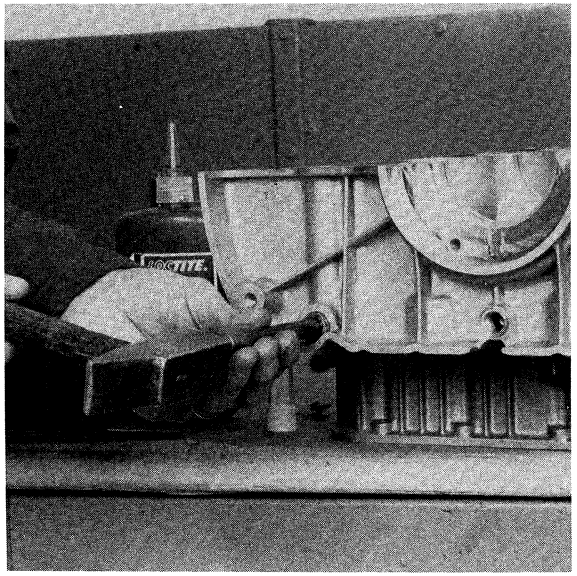
CRANKCASE INSPECTION AND CLEANING

- Remove two crankcase plugs using a suitable punch **(Fig. 217)**; remove oil gallery plug **(Fig. 218)** using a suitable wrench.
- Clean oil ports using a drill with T-handle **(Fig. 219)**.
- In case of leakage, tap towards outside to remove two turbocharger oil return pipes **(Fig. 220)**; if the seat is marred, remachine it and use oversize pipes.
- Clean crankcase with gasoline or solvent and blow with compressed air.

- Ritappare, utilizzando Loctite (vedi tabella); introdurre i tappi a fondo sino alla battuta **(Fig. 221-222)**.
- Sostituire la rondella e montare il tappo della conduttura centrale **(Fig. 223)**.
- Sostituire l'OR **(Fig. 224)** e rimontare, previa lubrificazione, i due tubi ritorno olio dai turbo utilizzando un battitoio di alluminio; introdurre i tubi a filo della parete interna **(Fig. 225)**.

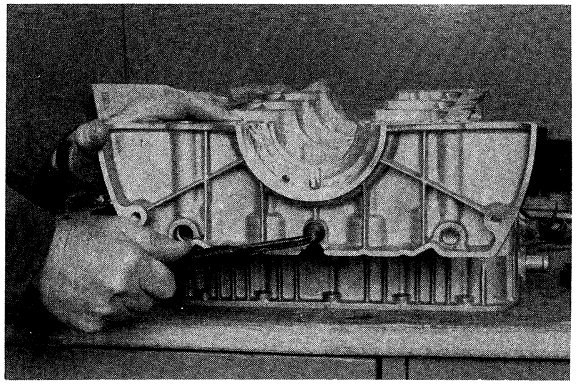


▲ 221



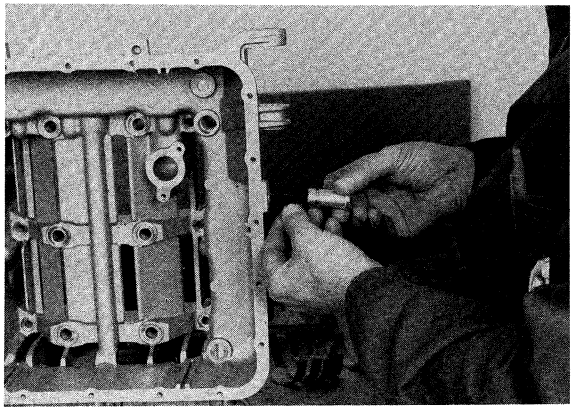
▼ 222

- Press plugs fully home using Loctite jointing compound (see table) **(Figs. 221-222)**.
- Replace washer and install oil gallery plug **(Fig. 223)**.
- Replace O-ring **(Fig. 224)**, then lubricate and install two turbocharger oil return pipes, using an aluminium driver; press pipes flush with inside wall **(Fig. 225)**.

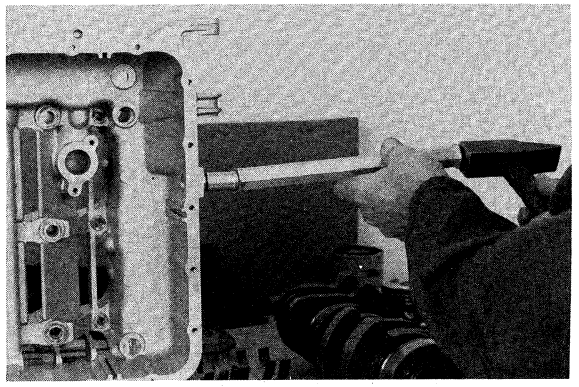


▲ 223

▼ 224



▼ 225



ALBERO MOTORE, CONTROLLI E PULIZIA

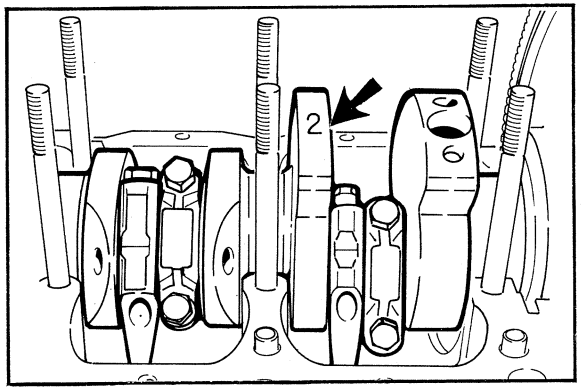
Qualora sia necessaria la sostituzione di alberi o bielle è indispensabile nell'ordinare i ricambi, comunicare sia la classe stampigliata sul contrappeso dell'albero motore e sul cappello delle bielle, che il colore delle bielle.

La punzonatura viene eseguita solo su alberi, motore e bielle relativi alle classi 2 (leggera) e 3 (pesante):

- sull'albero nella zona del secondo contrappeso **(Fig. 226)**;
- sulla biella, nel cappello **(Fig. 227).**

Albero motore e bielle devono avere la stessa classe di equilibratura (esempio: 2 su albero, 2 su biella).
Le bielle, inoltre, sono disponibili in sei selezioni di colore per ogni classe di equilibratura (vedi tabella).
Sullo stesso perno di biella è indispensabile avere bielle della stessa classe e selezione.
Nelle prime serie di motori, le bielle non erano suddivise in selezioni di colore e quindi non erano contrassegnate; inoltre, alberi e bielle erano solo di classe di equilibratura normale (nè leggera nè pesante, e quindi senza stampigliature); in caso di sostituzione di tali bielle, pesarle, per identificare la classe a cui appartengono e sostituirle rispettando quanto detto in precedenza.
Nei casi di usura, sostituire l'albero. La sostituzione dell'albero si rende necessaria in quanto, con la rettifica, verrebbe eliminato il trattamento Nitemper. Inoltre, per particolarità costruttive, l'albero non è compatibile con altri trattamenti.

▼ 226



CRANKSHAFT INSPECTION AND CLEANING

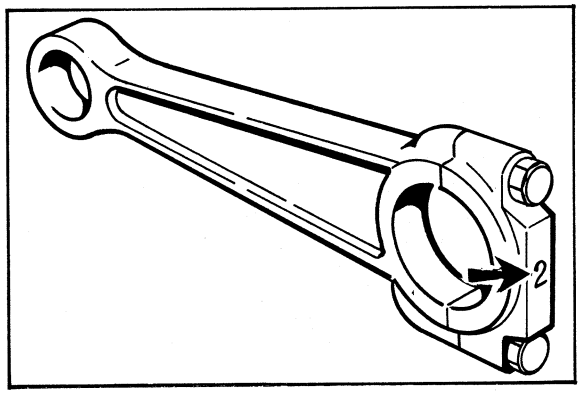
In case of crankshaft and con-rods replacement, state always class identification stamped on crankshaft counterweight and on con-rod caps and con-rods colour as well, when ordering spare parts.

Punching is performed on crankshafts and con-rods of class 2 (light) and 3 (heavy) only:

- close to the second counterweight of crankshaft **(Fig. 226)**;
- on con-rod cap **(Fig. 227)**.

Crankshaft and con-rods should be of the same class, i.e. 2 on crankshaft, 2 on con-rod.
Con-rods are available in six different colour selections for each balancing class (see table).
Con-rods of same class and selection should be fitted on the same crankpin.
In the first engine series, con-rods were not divided into colour selections nor marked; both crankshafts and con-rods were of normal class (neither light, nor heavy, therefore without any stamp); when replacing, weigh them to ascertain their class and replace according to the instructions previously descrited.
In case of wear, replace crankshaft. Remplacement is necessary as by grinding it the Nitemper treatment would disappear; moreover, crankshaft is not compatible with other treatments due to its manufacturing features.

▼ 227



CLASSI DI EQUILIBRATURA ALBERI MOTORE E BIELLE
CRANKSHAFT AND CON-RODS BALANCING CLASSES

Colore	Peso totale* Weight*	Colour
Equilibratura classe normale - Nessuna punzonatura Normal class - No punching		
Bianco	648 ± 4	White
Blu chiaro	650 ± 4	Light blue
Arancio	652 ± 4	Orange
Giallo	654 ± 4	Yellow
Verde	656 ± 4	Green
Marrone	658 ± 4	Brown
Equilibratura classe leggera - Punzonatura "2" Light class - Punching "2"		
Bianco	618 ± 4	White
Blu chiaro	620 ± 4	Light blue
Arancio	622 ± 4	Orange
Giallo	624 ± 4	Yellow
Verde	626 ± 4	Green
Marrone	628 ± 4	Brown
Equilibratura classe pesante - Punzonatura "3" Heavy class - Punching "3"		
Bianco	684 ± 4	White
Blu chiaro	686 ± 4	Light blue
Arancio	688 ± 4	Orange
Giallo	690 ± 4	Yellow
Verde	692 ± 4	Green
Marrone	694 ± 4	Brown

* I pesi totali indicati sono espressi in grammi e riguardano la biella completa di boccola, cappello e viti ma priva di semicuscinetti.

* Weight values are in grs. and include con-rod with bushing, cap and screws, without half-bearings.

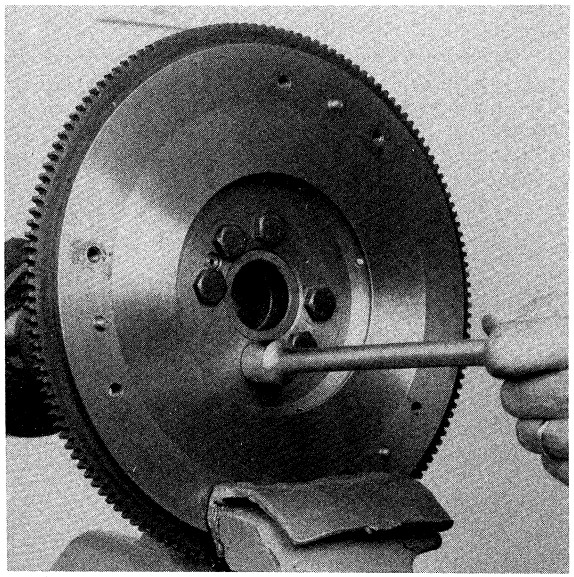
DIMENSIONI PERNI ALBERO MOTORE
CRANKSHAFT JOURNAL DIMENSIONS

Perno di banco Journal	Perno di biella Crankpin
$69{,}970\ ^{0}_{+0{,}010}$ mm	$49{,}96\ ^{0}_{+0{,}010}$ mm

Se necessario togliere le 6 viti di fissaggio e staccare il volano **(Fig. 228)**.

- Utilizzando un punteruolo, stappare l'albero motore **(Fig. 229)**. Tale operazione è necessaria ogni volta che si smonta l'albero.
- Controllare con micrometro eventuali ovalizzazioni o usure sui perni di banco e di biella (dove lavorano le due bronzine, non al centro) **(Figs. 230-231-232-233)**.
- Controllare le superfici di lavoro dei paraolio anteriore e posteriore.
- Pulire con benzina o clorotene i condotti olio; soffiare con aria compressa.
- Pulire i condotti olio con asta a punta elicoidale.

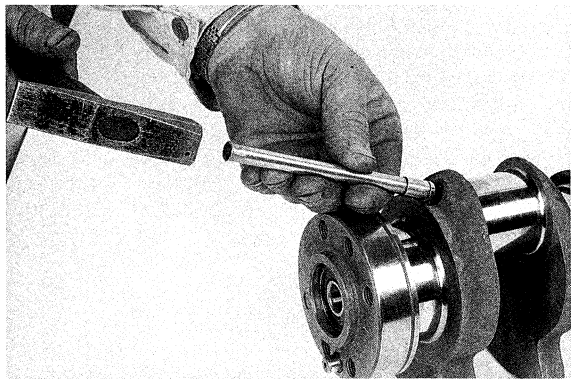
▼ 228



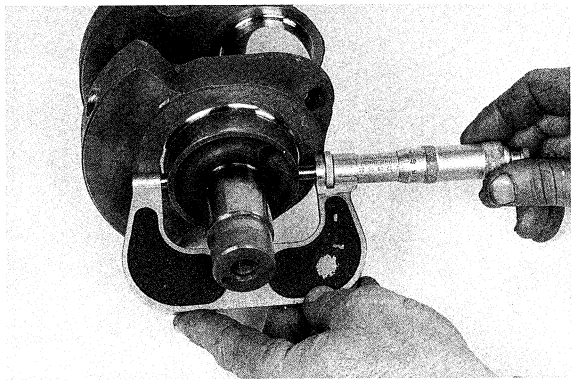
If necessary, back off 6 capscrews and remove flywheel **(Fig. 228)**.

- Using a punch, remove crankshaft plug **(Fig. 229)**. This operation is necessary each time the shaft is removed.
- Using a micrometer check main journals and crankpins for ovality or wear (over bearing working area, not at centre) **(Figs. 230-231-232-233)**.
- Check front and rear journal surface in contact with oil seals.
- Clean oil ports with gasoline or solvent and blow with compressed air.
- Clean the oil ports with a helix-tip rod.

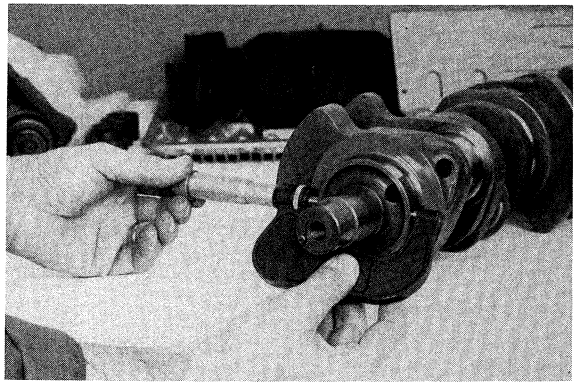
▼ 229



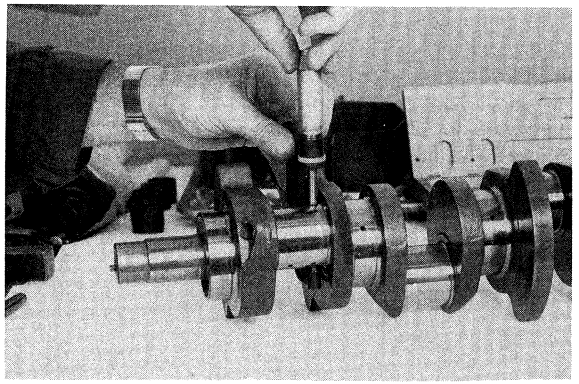
▼ 230



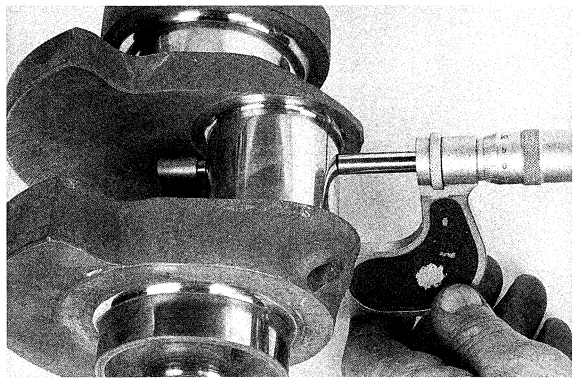
▲ 231



▼ 232

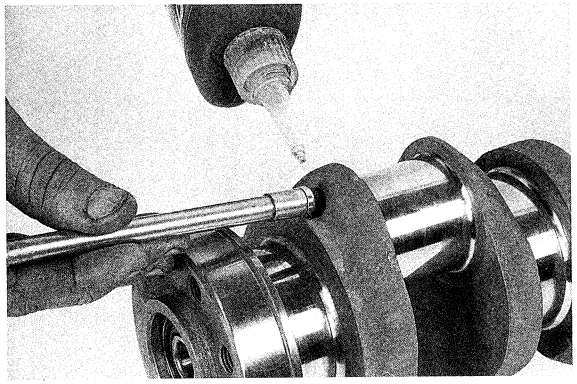


▼ 233

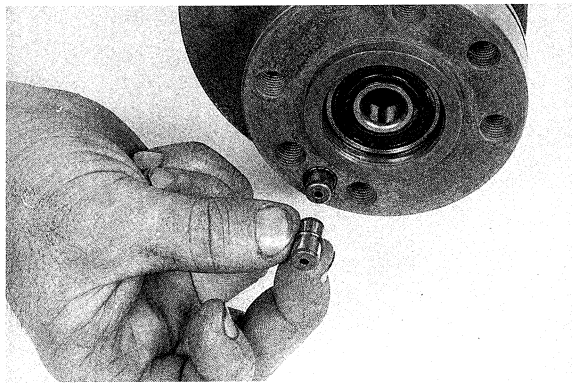


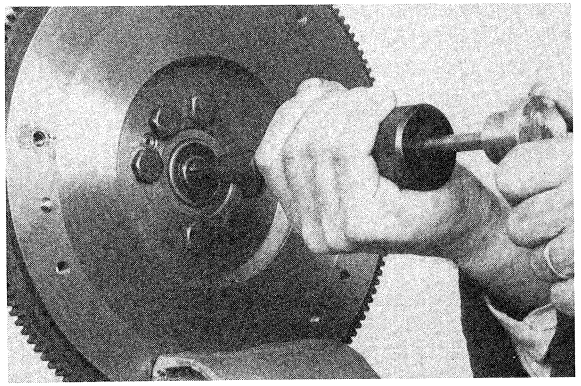
- Ritappare, utilizzando Loctite (vedi tabella) **(Fig. 234)**.
- In caso sia stato smontato, montare il grano di centraggio volano (senza Loctite) **(Fig. 235)**.
- Utilizzando l'apposito attrezzo, procedere se necessario allo stacco del cuscinetto albero motore **(Fig. 236)**.
  N.B. Gli alberi motori relativi alle diverse cilindrate si identificano per il numero di scanalature riportate sul contrappeso lato volano; per i motori 2000 cc nessuna scanalatura, per i motori 2500 cc una scanalatura e per i 2800 cc due scanalature.
- Rimontare il cuscinetto con apposito introduttore **(Fig. 237)**.
- Pulire con cura le bielle ed assemblarle ai relativi cappelli **(Fig. 238)**.

▼ 234



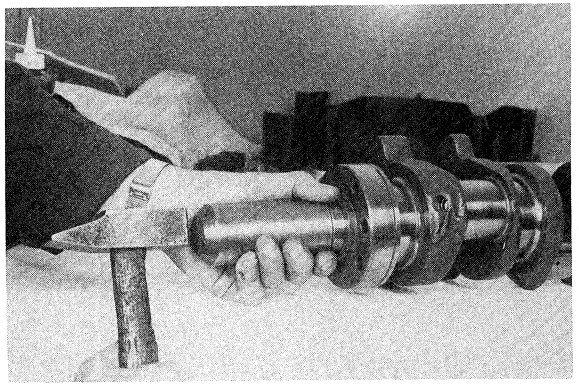
▼ 235



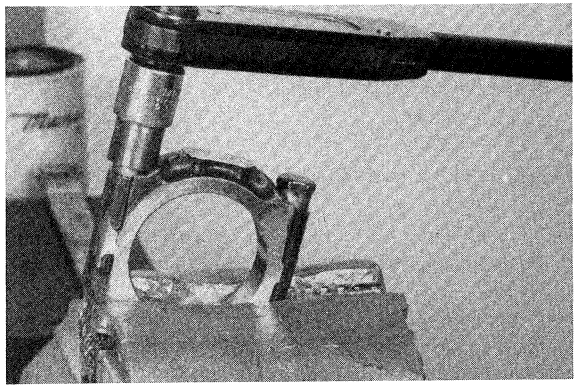


▲ 236

▼ 237



▼ 238



- Apply plug using Loctite jointing compound (see table) **(Fig. 234)**.
- If previously removed, install flywheel centralizing pin (without Loctite) **(Fig. 235)**.
- If necessary, remove clutch shaft pilot bearing using a suitable puller **(Fig. 236)**.
  NOTE. The crankshafts for the various displacements are identified by the number of grooves on the flywheel counterweight: for 2000-cc engines, no groove; for 2500-cc engines, one groove; for 2800-cc engines, two grooves.
- Install bearings using a suitable driver **(Fig. 237)**.
- Clean connecting rods and assemble caps **(Fig. 238)**.

Con biella in morsa (ganasce di piombo) serrare le viti a 6,5 kgm e procedere alle seguenti verifiche:

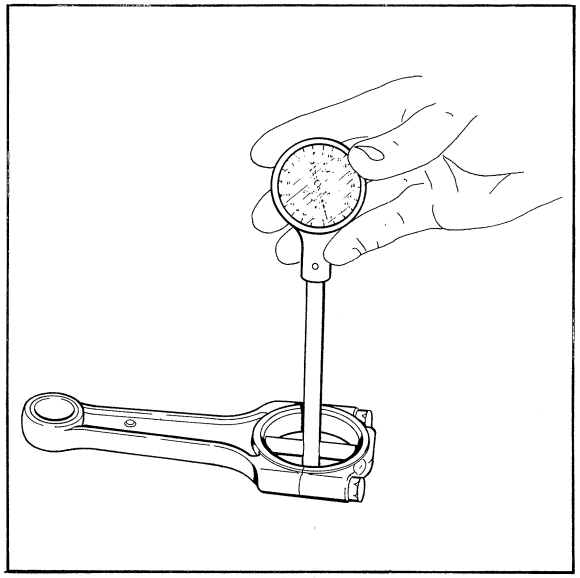
- diametro alloggiamento semicuscinetti **(Fig. 239)**:

  $53{,}70\ ^{+\ 0{,}008}_{-\ 0{,}005}$ mm

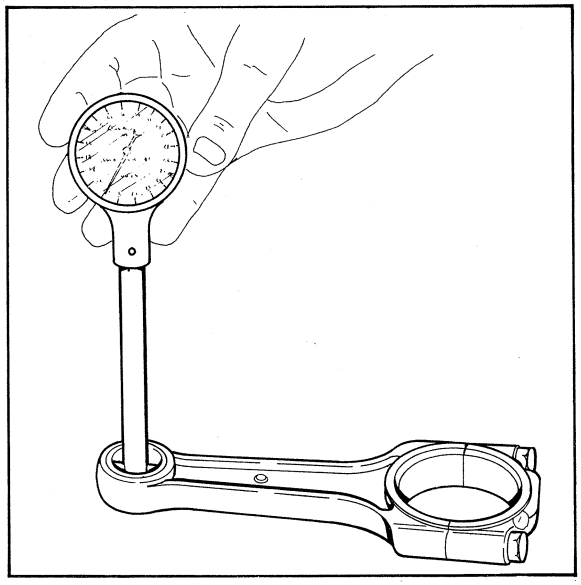
- diametro boccola piede di biella **(Fig. 240)**:

  $22\ ^{+\ 0{,}012}_{-\ 0{,}017}$ mm

- In caso di usura del piede di biella sostituire la biella stessa.
- In caso di usura della boccola, sostituirla e procedere alle forature dei passaggi olio ed alla alesatura ai valori prescritti.
- Introdurre lo spinotto nella boccola: deve scorrere liberamente; gioco ammesso 0,012 ÷ 0,021 mm.
- Eseguire il controllo di squadratura **(Figg. 241-242)**.



▲ 239



▼ 240

Secure con-rod in a vice (lead jaw liners), tighten capscrews to 6.5 kgm and check as follows:

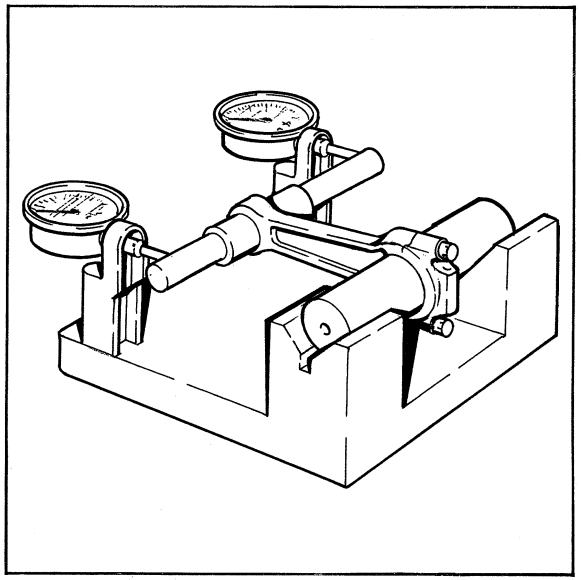
- Big end bearing housing bore dia. **(Fig. 239)**:

  $53.70\ ^{+\ 0.008}_{-\ 0.005}$ mm

- Small-end journal dia. **(Fig. 240)**:

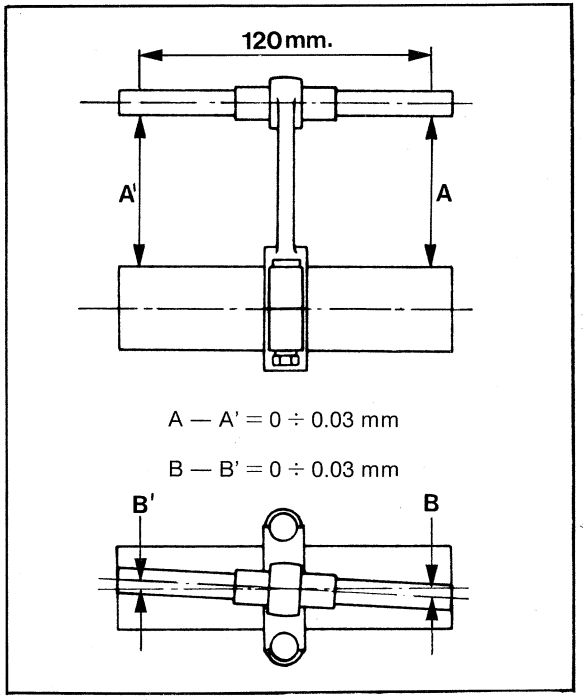
  $22\ ^{+\ 0.012}_{-\ 0.017}$ mm

- If the small end is worn, replace the entire connecting rod.
- Insert piston pin in bushing and check that it slides freely; clearance allowed = 0.012 to 0.021 mm.
- Check con-rod for squareness **(Figs. 241-242)**.

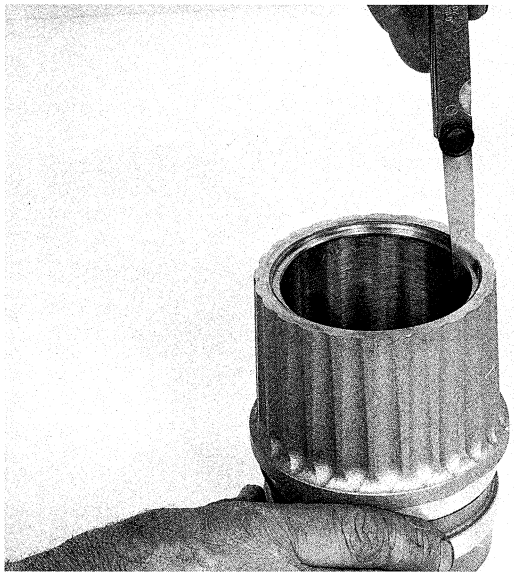


▲ 241

▼ 242



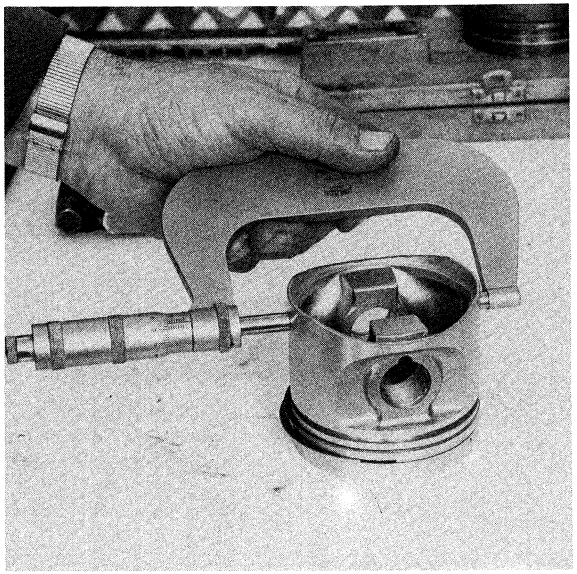
- Misurare il mantello di ogni pistone, a circa 15 mm dalla base e a 90° rispetto allo spinotto **(Fig. 243)**: se il valore non è conforme a quello prescritto, sostituire il pistone.
  valori standard Ø:
  82 $^{-0,05}_{-0,06}$ mm
- Introdurre i segmenti in una canna e misurare la luce di giunzione **(Fig. 244)**.
  - 0,25 ÷ 0,40 mm per raschiaolio
  - 0,30 ÷ 0,50 mm per i segmenti di compressione
- Controllare il gioco dei segmenti nelle gole dei pistoni **(Fig. 245)**.
- Se le gole sono usurate ed il gioco è eccessivo sostituire i pistoni.
  N.B. In caso di sostituzione, i pistoni 1° tipo non hanno un particolare verso il montaggio.
  I pistoni 2° tipo hanno una posizione di montaggio obbligata dovuta alla cavità di alloggiamento delle valvole.

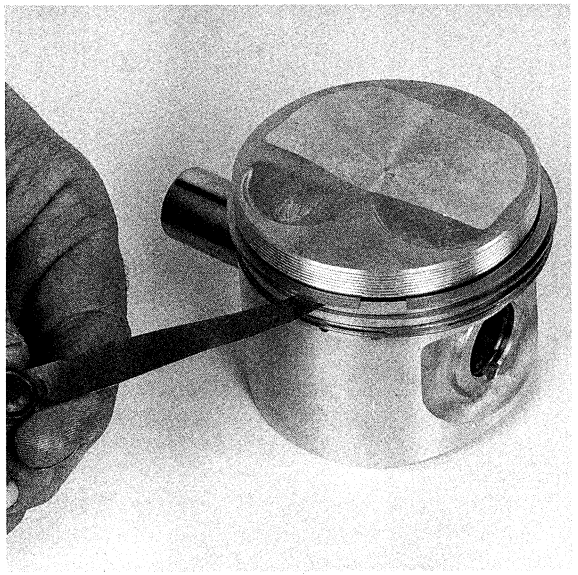


▲ 244

▼ 245

▼ 243



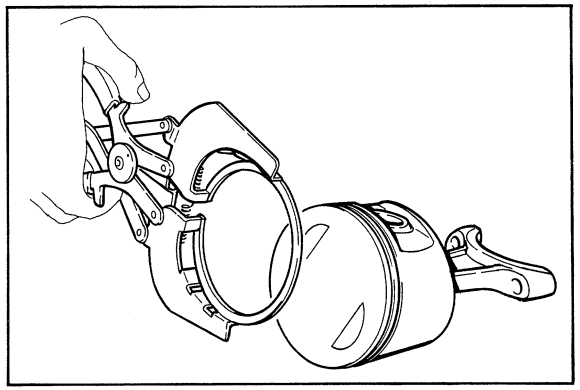


- Measure piston skirt at 15 mm from base and at 90° to piston pin **(Fig. 243)**; if value is not as specified replace piston.
  standard dia:
  82 $^{-0.05}_{-0.06}$ mm
- Insert piston rings in sleeve and measure gap **(Fig. 244)**.
  - 0.25 to 0.40 mm for oil scraper rings
  - 0.30 to 0.50 mm for compression rings.
- Check piston ring side clearance in piston grooves **(Fig. 245)**.
- If grooves are worn and clearance is excessive, replace pistons without hesitation.
  NOTE. When replacing, pistons type 1 do not have a specific fitting direction. Pistons type 2 have a definite fitting direction due to the recess for the valves seating.

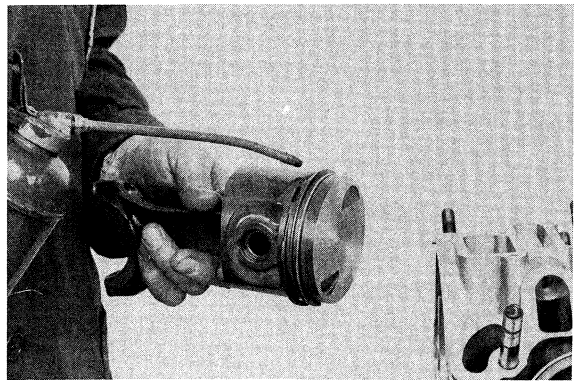
RIMONTAGGIO DEL MOTORE

PISTONI E BIELLE

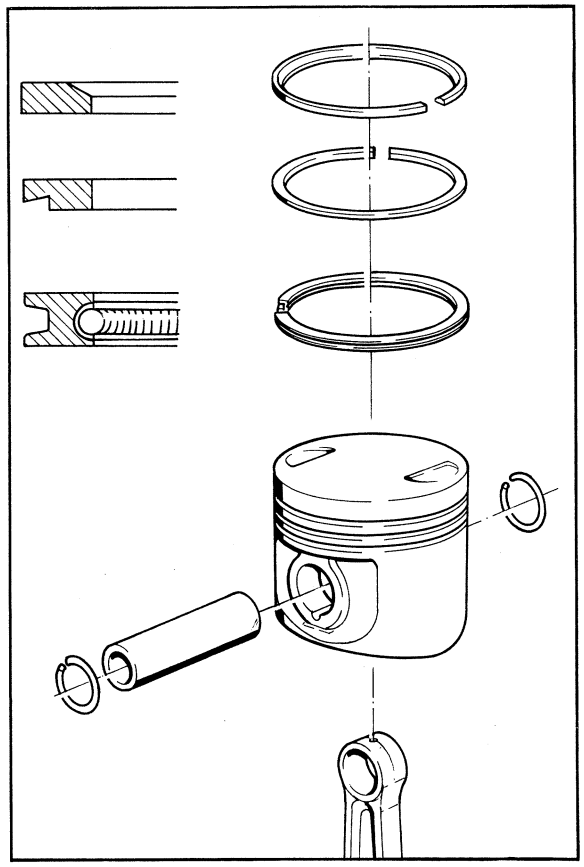
- Montare i pistoni sulle bielle in precedenza lubrificate.
- Montare i segmenti sui pistoni con la dicitura TOP in alto, orientando le luci di apertura a 120° tra loro, previa lubrificazione di segmenti e pistone **(Figg. 246-247-248-249)**.
- Montare i semicuscinetti sulle bielle **(Fig. 250)**.
- Se le bielle non sono state sostituite, montarle seguendo la sequenza segnata all'atto dello smontaggio.



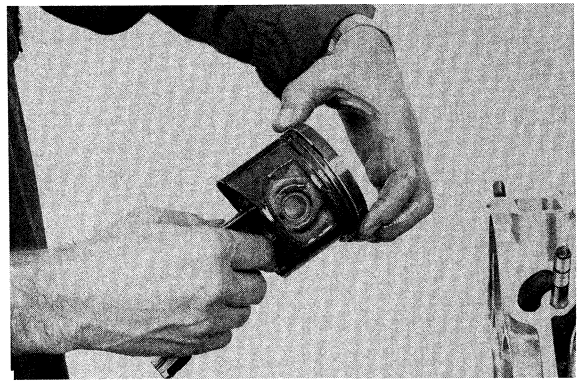
▲ 246



▼ 247

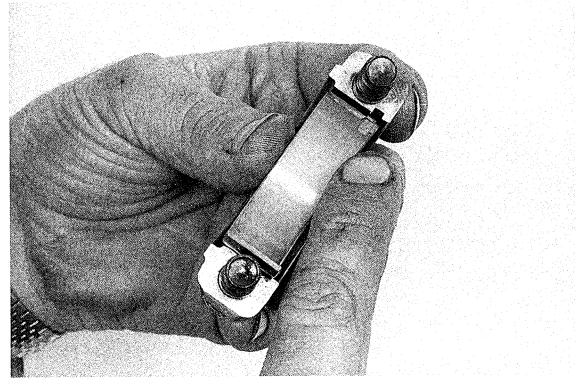


▲ 248



▼ 249

▼ 250

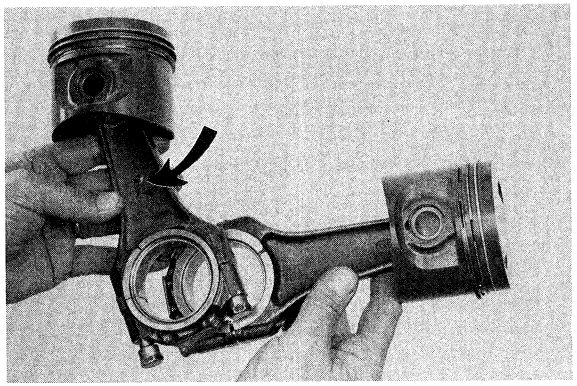


ENGINE ASSEMBLY

PISTONS AND CON-RODS

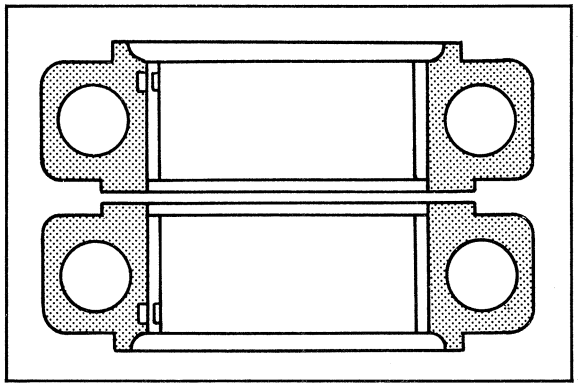
- Lubricate and install pistons to con-rods.
- Lubricate and install piston rings with TOP mark upward and gaps at 120° to one another **(Figs. 246-247-248-249)**.
- Install big end bearings on con-rods **(Fig. 250)**.
- If con-rods have not been replaced, assemble following identification marks applied on disassembly.

- In caso di sostituzione delle bielle (quindi non contrassegnate allo smontaggio) procedere al loro montaggio avendo cura di accoppiarle in modo che il bollino di lavorazione sullo stelo sia rivolto all'esterno su entrambe le bielle **(Figg. 251-252)**.
  In caso di sostituzione di una biella è necessario richiederla della medesima selezione; è in ogni caso necessario che sul medesimo perno di biella vengano montate due bielle della medesima selezione (colore) e della medesima classe d'equilibratura dell'albero motore.
- Montare il basamento sul cavalletto.
- Montare le canne nel basamento posizionando correttamente lo smusso **(Fig. 253)**.
- Utilizzando l'apposito attrezzo, comprimere i segmenti ed introdurre i pistoni **(Fig. 254)**.
- Capovolgere il basamento.
- Lubrificare e montare i semicuscinetti di banco **(Figg. 255-256)**.



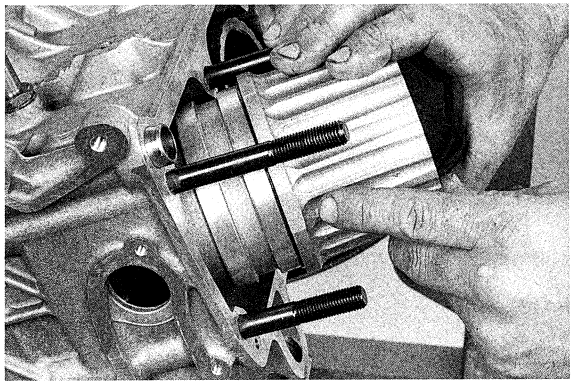
▲ 251

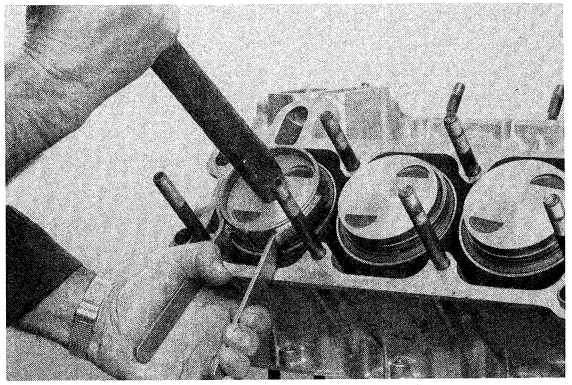
▼ 252



▼ 253

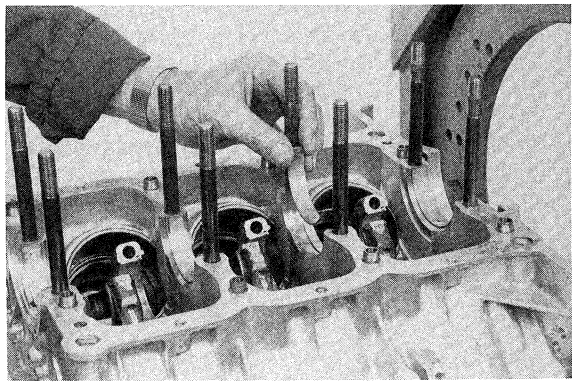
- If new con-rods are to be installed (without marks), pair them with machining mark on body facing outwards on both con-rods **(Figs. 251-252)**.
  When replacing con-rod, use a replacement of the same grade. Con-rods of the same grade must be coupled on the same crankpin and of the same crankshaft balancing class.
- Replace engine block on stand.
- Insert the liners into the block, correctly positioning the bevel **(Fig. 253)**.
- Compress piston rings and insert pistons using a ring compressor **(Fig. 254)**.
- Overturn engine block.
- Lubricate and install main bearing shells **(Figs. 255-256)**.



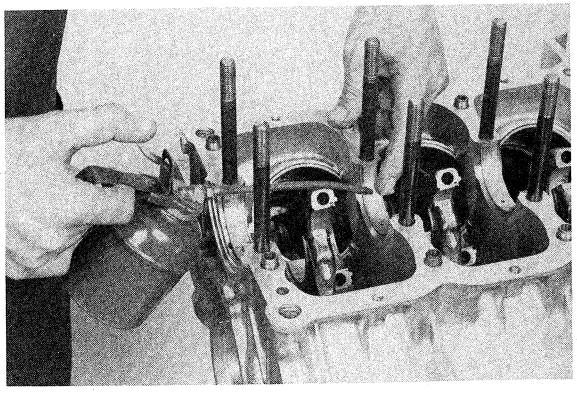


▲ 254

▼ 255



▼ 256

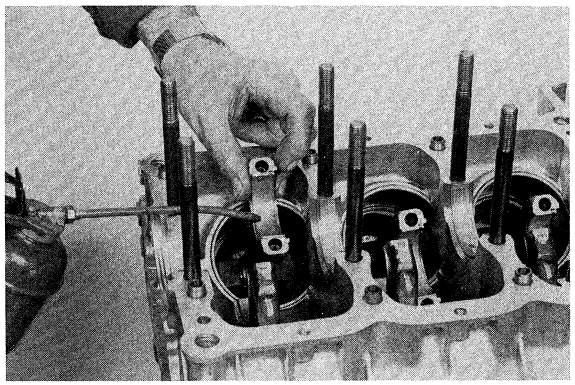


- Lubrificare i semicuscinetti sulle bielle **(Fig. 257)**.
- Utilizzando delle mollette agganciare al basamento le bielle N. 1 e N. 3 per facilitare il montaggio dell'albero **(Fig. 258)**.

In caso di revisione motore, al fine di evitare ogni possibile disguido, sono qui di seguito segnalati i tipi di pistoni utilizzati nei diversi motori:

- Vetture Biturbo 2000 con motore fino al N. 003623 è stato montato un tipo di pistone con la parte superiore piana identificata dal N. 31.12.20.005, per il quale vale la quota indicata in **figura 259**. Poichè tale pistone non è più fornito, in caso di sostituzione si devono utilizzare una serie di 6 pistoni N. 31.12.20.018 i quali presentano un rilievo sulla parte superiore; tale rilievo comporta l'impiego di particolari guarnizioni testa, fornite in serie di 2 pezzi ed identificate con il N. 31.06.20.310.
- Vetture Biturbo 2000 con motore oltre il N. 003623 è stato montato un tipo di pistone presentante un rilievo sulla parte superiore identificato dal N. 31.12.20.018, per il quale vale la quota indicata in **figura 260.**
- Su tutte le vetture Biturbo 2000 S è stato montato un tipo di pistone presentante un rilievo sulla parte superiore, più pronunciato rispetto al tipo precedente, identificato dal N. 31.12.20.015, per il quale vale la quota indicata in **figura 261**.

▼ 257

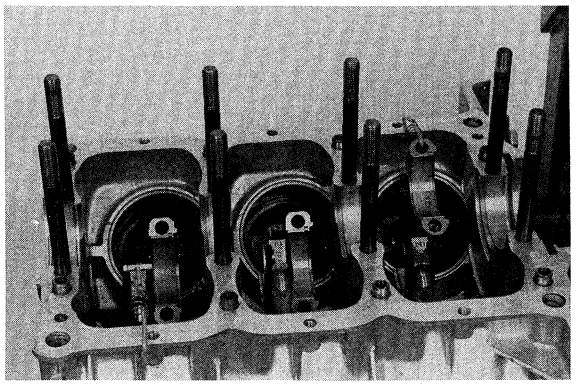


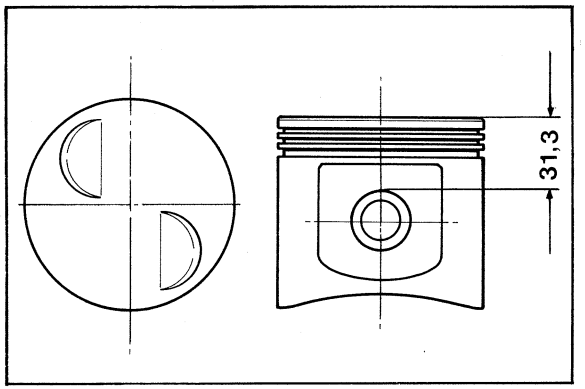
- Lubricate bearing shells on con-rods **(Fig. 257)**.
- Using service springs hook con-rods 1 and 3 to engine block to facilitate crankshaft installation **(Fig. 258)**.

In case of engine overhaul, to avoid any possible error, we indicate below the types of pistons used in the various engines:

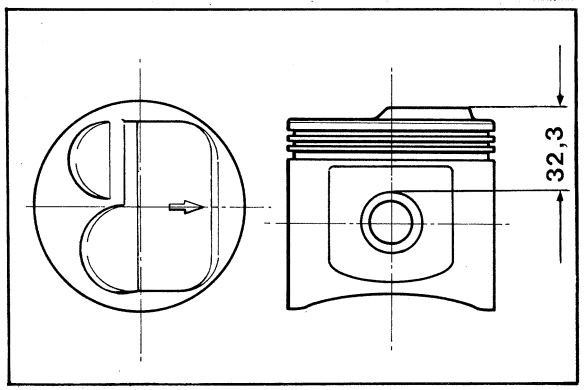
- Biturbo 2000 engines with engine no. up to 003623, the type of piston mounted had a smooth top, identified by no. 31.12.20.005, for which the dimension indicated in **figure 259** is valid. Since this piston is no longer supplied, in case of replacement you must use a set of 6 pistons no. 31.12.20.018 which have a ridge on top; this ridge requires the use of special head gaskets, supplied in a two-piece set and identified with no. 31.06.20.310.
- Biturbo 2000 engines with engine no. over 003623, the type of piston mounted has a ridge on top, identified by no. 31.12.20.018, for which the dimension indicated in **figure 260** is valid.
- On all Biturbo 2000 S cars the type of piston mounted has a ridge on top, more pronounced than in the type mentioned above, identified by no. 31.12.20.015, for which the dimension indicated in **figure 261** is valid.

▼ 258

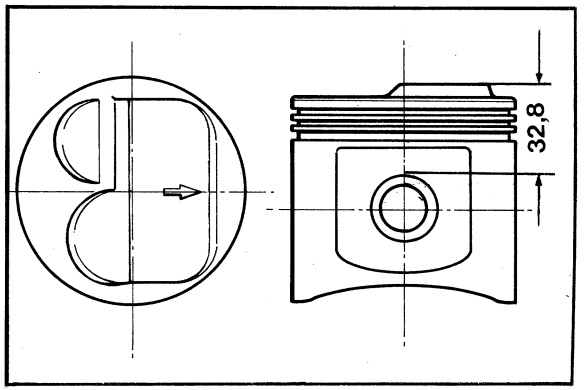




▲ 259 ▼ 260



▼ 261



- Su vetture Biturbo 425 si utilizzano nuovi pistoni aventi il cielo leggermente modificato ed identificati dal N. 31.12.25.004, per il quale valgono le quote riportate in **figura 262**.
  In caso di intervento occorre provvedere alla sostituzione dei pistoni con quelli della nuova serie composta da 6 pistoni N. 31.12.25.004.
  Occorre tenere presente che, qualora la freccia, che indica il corretto orientamento di montaggio, non sia più evidente occorre riferirsi alla posizione del marchio "AE" esistente all'interno del mantello in zona diametralmente opposta alla freccia stessa **(Fig. 262).**

N.B. Su tutti i modelli, a partire dal motore N. 000848, è stato modificato il bullone del cappello di biella il quale presenta una lunghezza inferiore e l'esagono di testa da 13 mm anzichè da 14 mm. La biella completa è identificabile ancora dallo stesso numero (N. 31.08.20.004), ma vengono evidenziate nelle seguenti classi:
- Classe A: biella con bullone a testa esagonale da 14 mm
- Classe B: biella con bullone a testa esagonale da 13 mm.

I motori fino al N. 000848 possono montare indifferentemente le bielle di entrambi le classi purchè a coppie, sui motori successivi solo le bielle di classe B, nel richiedere i ricambi è pertanto necessario specificare la classe desiderata.

ALBERO MOTORE

- Posizionare l'albero con il perno di biella centrale rivolto in basso (in questa posizione sarà poi possibile montare e serrare tutti i cappelli di biella senza ruotare l'albero) **(Fig. 263)**.
- Lubrificare e montare i semirasamenti del basamento con il lato provvisto di materiale antifrizione rivolto alle spallature dell'albero **(Figg. 264-265)**.

- On Biturbo 425 cars, new pistons with a slightly modified crown are used, identified by no. 31.12.25.004, for which the dimensions shown in **figure 262** are valid.
  In case of repair, the pistons must be replaced with the new series composed of six pistons no. 31.12.25.004.
  Keep in mind that if the arrow indicating the correct mounting direction is no longer visible, you must refer to the position of the "AE" trademark inside the skirt and diametrically opposed to the arrow **(Fig. 262)**.

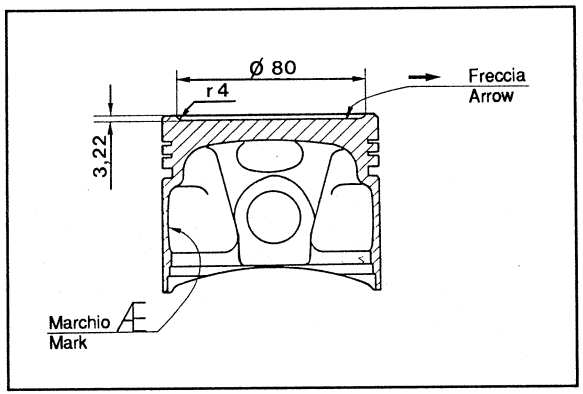
NOTE. On all models, beginning with engine no 000848, the bolt on the connecting rod journal has been modified and is now shorter and has a hex head of 13 mm instead of 14 mm. The complete connecting rod may still be identified by the same number (no. 31.08.20.004), but the following classes exist:
- Class A: connecting rod with 14 mm hex head bolt.
- Class B: connecting rod with 13 mm hex head bolt.

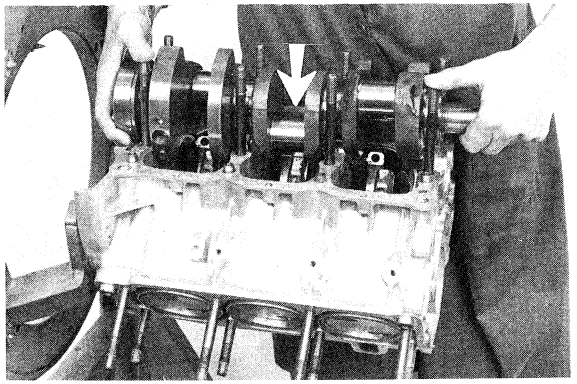
Engines with numbers up to 000848 may mount different connecting rods of both classes, as long as they are paired, later engines only class B rods, so when ordering spares you must specify the class desired.

CRANKSHAFT

- Position crankshaft with center crankpin lower-most. Thus, con-rod caps may be tightened without rotating crankshaft **(Fig. 263)**.
- Lubricate and install thrust washer halves with white metal lined side facing towards shaft shoulders **(Figs. 264-265)**.

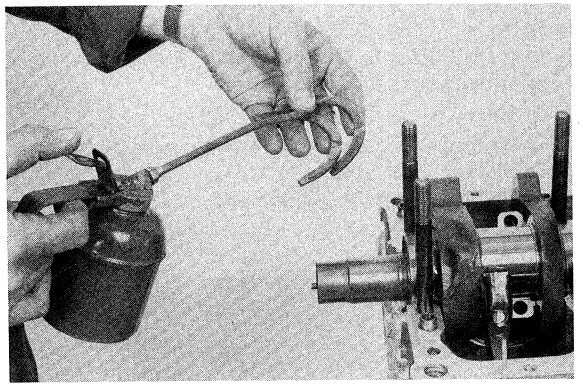
▼ 262



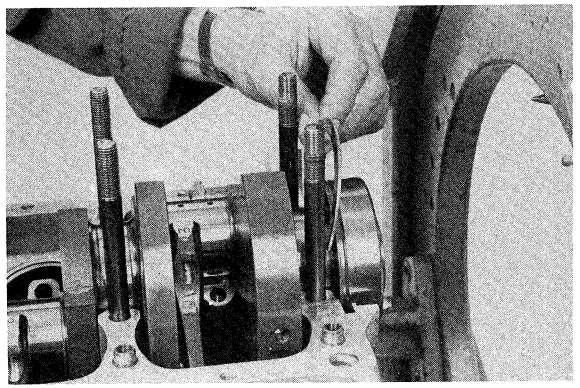


▲ 263

▼ 264



▼ 265

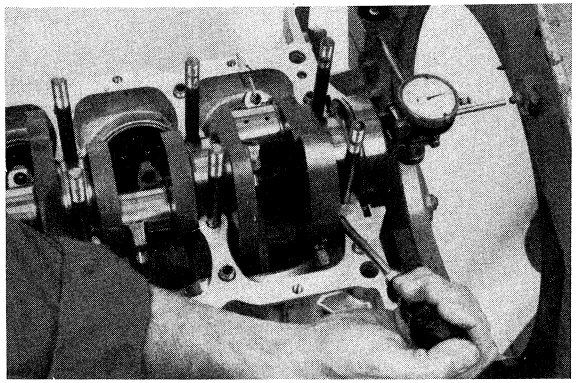


- Posizionare un componente con piede magnetico sul cavalletto e procedere al rilievo del gioco assiale dell'albero (gioco ammesso: 0,12 ÷ 0,18 mm) **(Fig. 266)**.

Spessori semirasamenti disponibili (mm)		
Classe A	2,311 ÷ 2,362	+ 0,25 1° magg. + 0,30 2° magg.
Classe B	2,375 ÷ 2,426	
Classe C	2,438 ÷ 2,489	

- Spingere i pistoni e posizionare le bielle sui rispettivi perni dell'albero **(Fig. 267)**.
- Montare e lubrificare i semicuscinetti dei cappelli.
- Lubrificare anche il gambo di centraggio delle viti di serraggio dei cappelli **(Fig. 268)**.
- Montare i cappelli nella corretta posizione (osservare il riferimento numerato che deve combaciare con quello sulla biella).
- Serrare le viti a 6,5 kgm **(Fig. 269)**.
- Controllare con spessimetro il gioco assiale delle coppie di biella **(Fig. 270)**.
  Gioco previsto: 0,13 ÷ 0,25 mm.

▼ 266

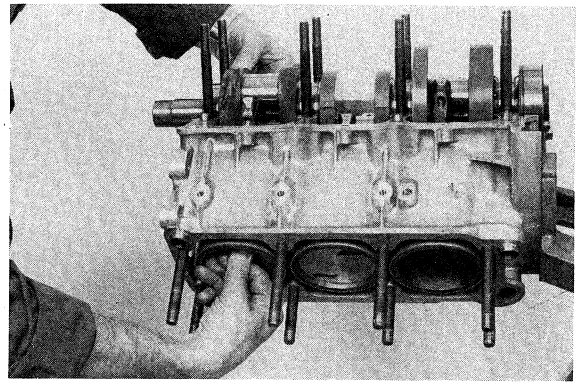


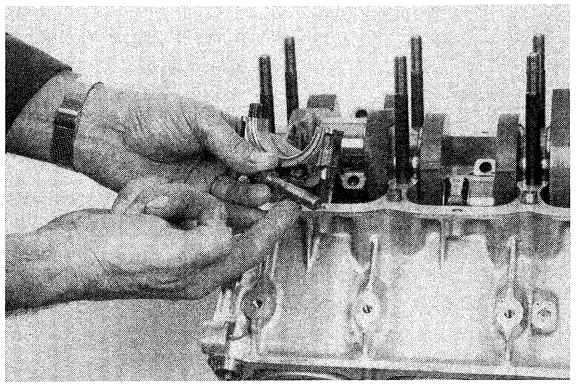
- Position a dial gauge provided with magnetic base on stand and check shaft end float (0.12 to 0.18 mm) **(Fig. 266)**.

Thrust washer thickness range (mm)		
Grade A	2.311 to 2.362	+ 0.25 1st. oversize + 0.30 2nd. oversize
Grade B	2.375 to 2.426	
Grade C	2.438 to 2.489	

- Push pistons to position con-rods on crankpins **(Fig. 267)**.
- Install and lubricate cap bearing halves.
- Lubricate cap capscrew centralizing shank **(Fig. 268)**.
- Install caps in the correct position (cap reference number must correspond to that of con-rod).
- Tighten capscrew to 6.5 kgm **(Fig. 269)**.
- Using a thickness gauge, check con-rod pair end float **(Fig. 270)**.
  End float must be 0.13 to 0.25 mm.

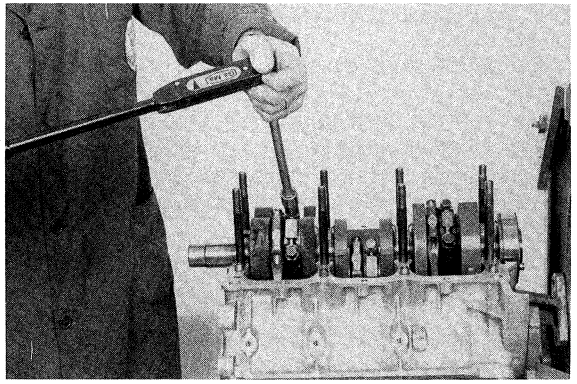
▼ 267



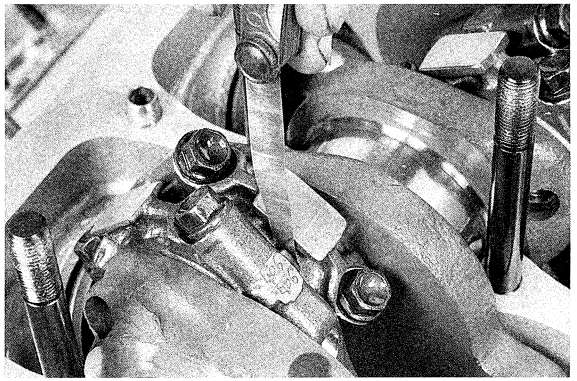


▲ 268

▼ 269



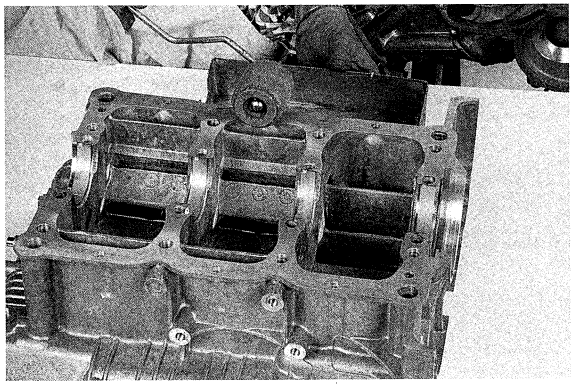
▼ 270



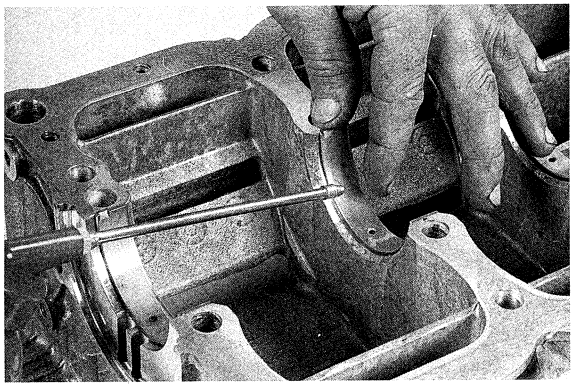
SOTTOBASAMENTO

- Distribuire con un pennello o un rullo un velo uniforme di Loctite N. 510 sul piano del sottobasamento **(Fig. 271)**.
- Montare i quattro semicuscinetti di banco ben lubrificati **(Fig. 272)**.
- Dopo aver verificato che i semirasamenti abbiano uguale spessore e posizione di montaggio di quelli montati nel basamento, lubrificare e montare i due semirasamenti stessi, spalmati di grasso (per aderire e non cadere durante il montaggio nel sottobasamento); montarli col lato antifrizione rivolto verso l'albero **(Figg. 273-274-275)**.

▼ 271

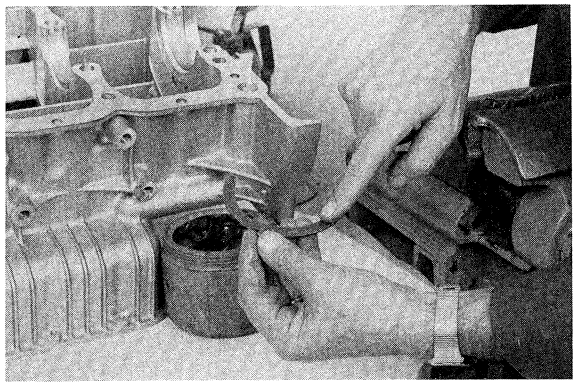


▼ 272

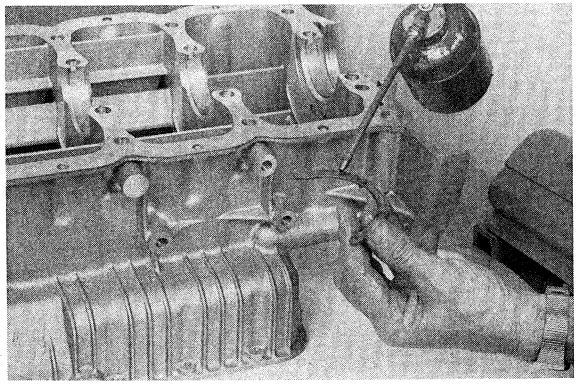


CRANKCASE

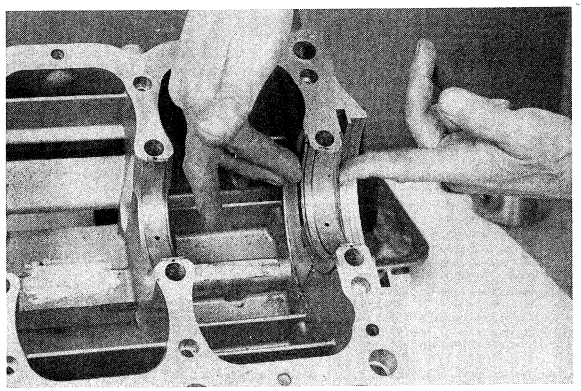
- Using a brush or roller, spread a light coating of Loctite no. 510 on the crankcase surface **(Fig. 271)**.
- Lubricate and install 4 main bearing halves **(Fig. 272)**.
- Check that thrust washer position and thickness are the same as those of engine block washers, lubricate and install two washer halves smeared with grease to prevent them from falling and ensuring that white metal lined side faces towards crankshaft **(Figs. 273-274-275)**.

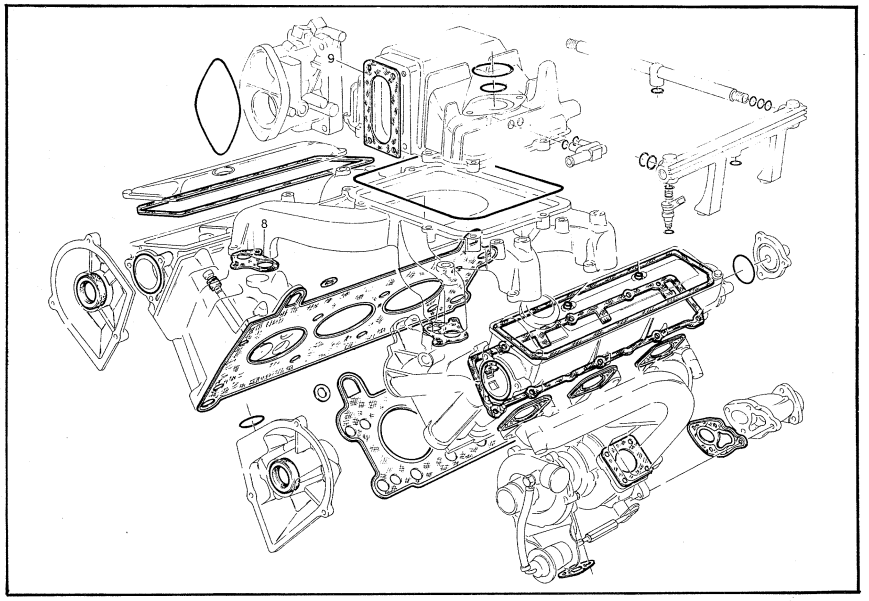


▲ 273 ▼ 274

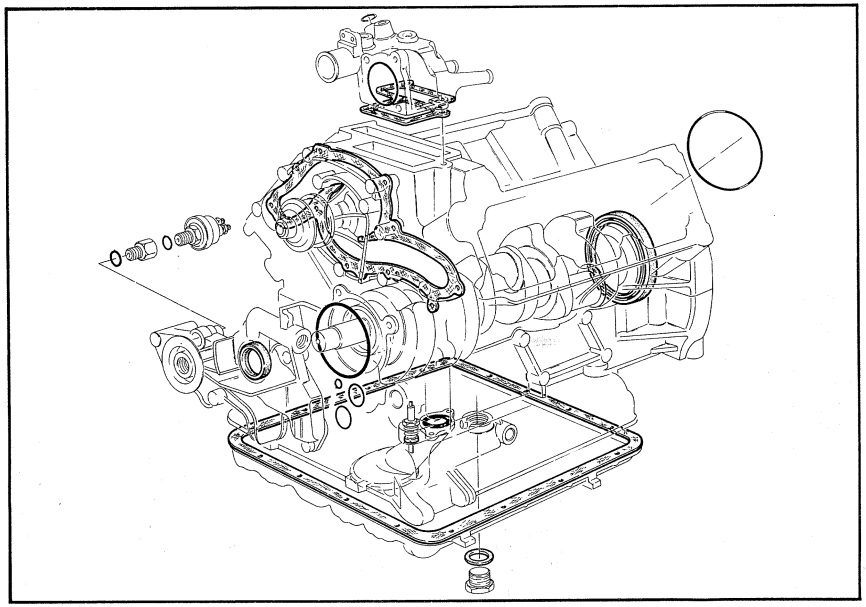


▼ 275

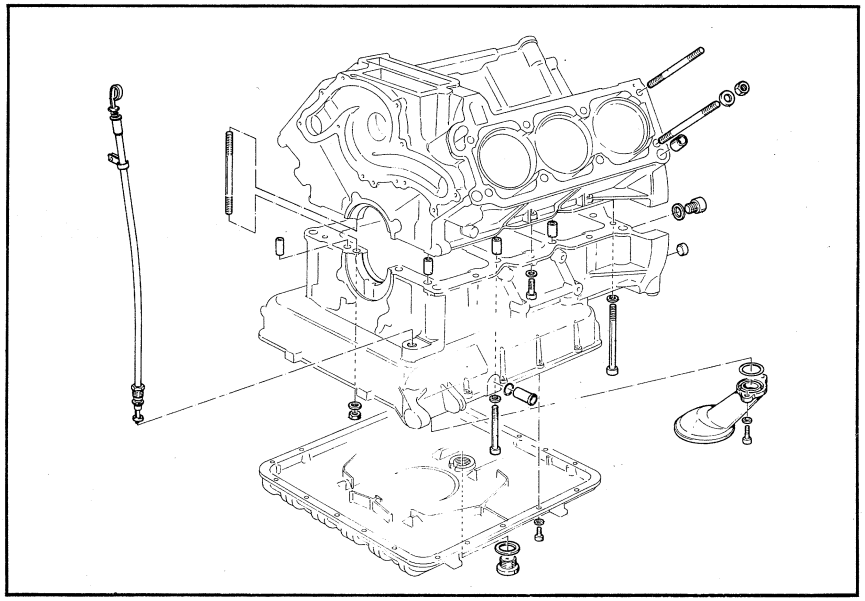




▲ 276



▼ 277



▲ 278

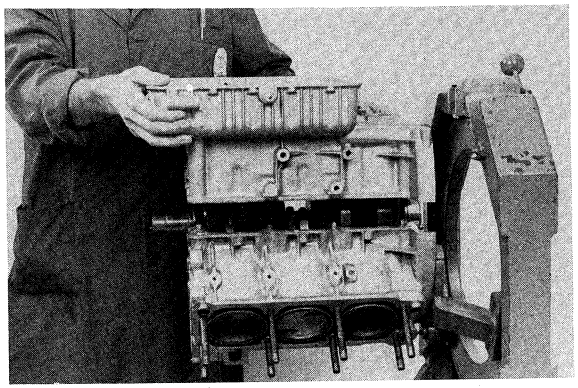
Fig. 276 Serie guarnizioni e paraolio per revisione teste
Set of gaskets and oil seals for head overhaul

Fig. 277 Serie guarnizioni e paraolio per revisione basamento
Set of gaskets and oil seals for engine block overhaul

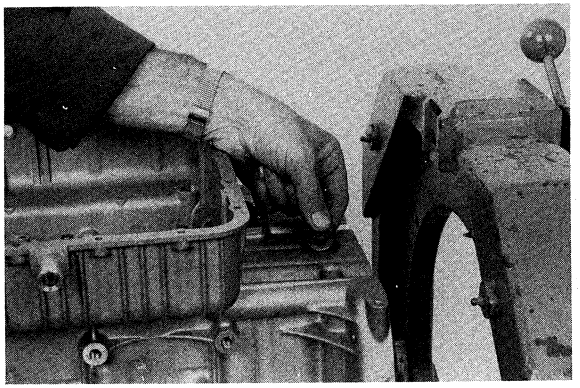
Fig. 278 Bulloneria e accessori basamento
Fasteners and engine block accessories

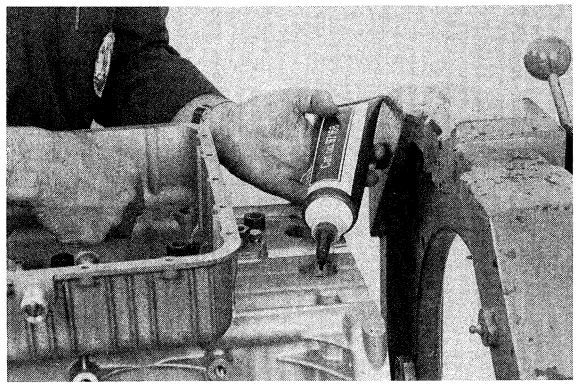
- Montare il sottobasamento sul basamento **(Fig. 279)**.
- Posizionare le 8 rondelle piane.
  N.B. Le due esterne vanno sempre sostituite per avere una sicura tenuta **(Fig. 280)**.
- Montare gli 8 dadi.
  N.B. I due esterni con Loctite (vedi tabella) per avere una sicura tenuta **(Fig. 281)**.
- Serrare i suddetti dadi **(Fig. 282)** a 10 kgm, osservando la sequenza numerica di **figura 283**.

▼ 279

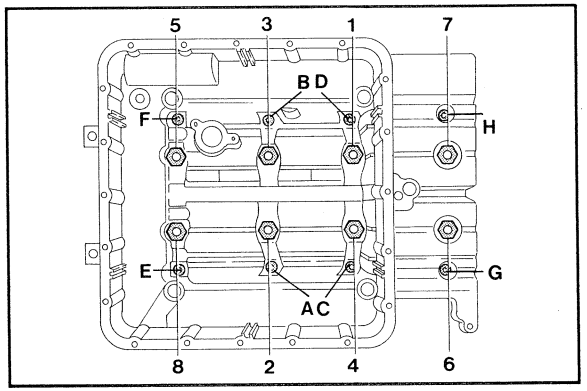


▼ 280

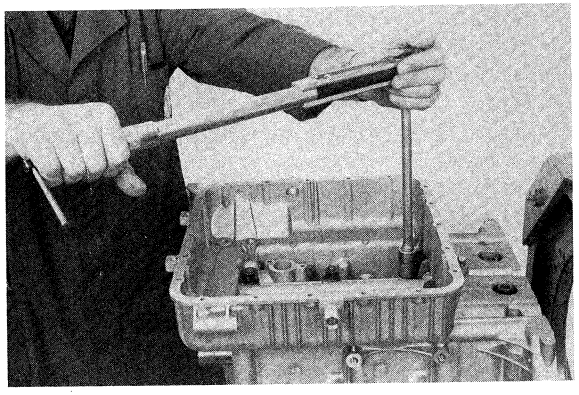




▲ 281 ▼ 282



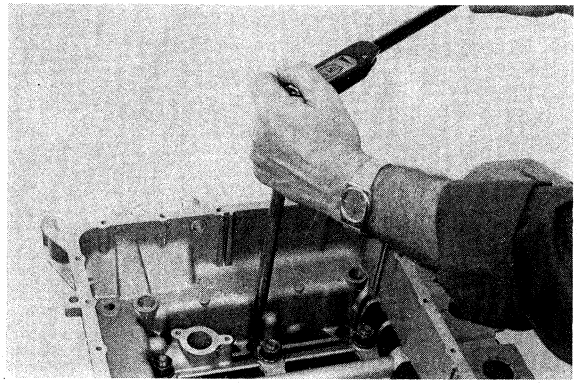
▼ 283



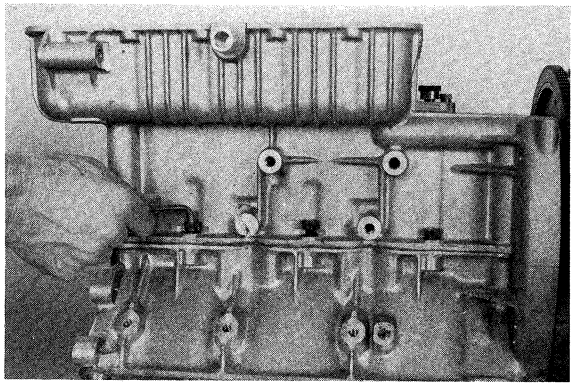
- Assemble crankcase to engine block **(Fig. 279)**.
- Position 8 flat washers.
  NOTE: Always replace the two outer washers **(Fig. 280)**.
- Install 8 nuts.
  NOTE: Apply Loctite jointing compound to the two outer nuts (see table) **(Fig. 281)**.
- Tighten to 10 kgm in the sequence shown **(Figs. 282-283)** (Sequence: 1, 2, 3...).

- Montare le viti interne e le due esterne; serrarle a 2,6 ÷ 2,8 kgm **(Fig. 284)** seguendo la sequenza letterale di **figura 283**.
- Montare e serrare le 3 + 3 viti esterne laterali a 2,6 ÷ 2,8 kgm **(Fig. 285)**.
- Umettare con olio i bordi interno ed esterno del paraolio e posizionarlo **(Fig. 286)**.
- Utilizzando l'apposito attrezzo e 4 viti di fissaggio volano, montare il paraolio avvitando alternativamente le quattro viti per favorire un'introduzione uniforme del paraolio stesso **(Fig. 287)**.
- Montare il volano utilizzando l'apposito attrezzo di fissaggio corona; accostare le viti e serrare a 10 kgm **(Fig. 288)**.
  N.B. In caso di rettifica della superficie, non asportare più di 0,30-0,40 mm.
  Prima di eseguire l'operazione, togliere i tre grani di centraggio frizione.

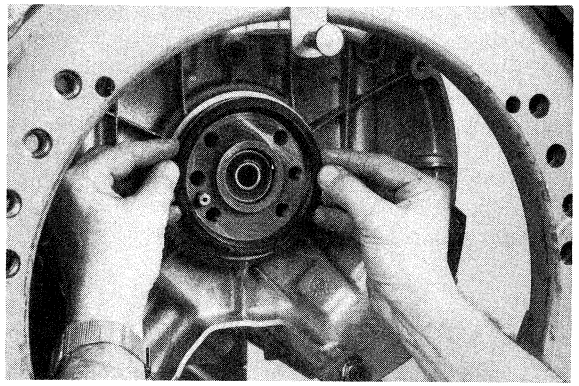
▼ 284



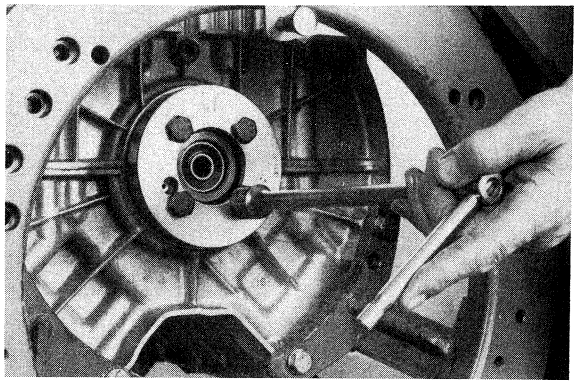
▼ 285



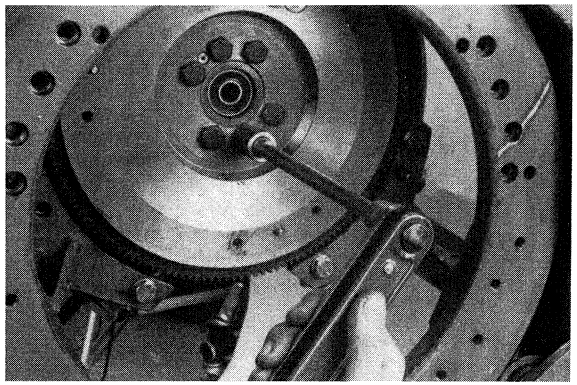
- Install the inner screws and the two outer screws and tighten to 2.6 - 2.8 kgm, **(Fig. 284)**, following the exact sequence of **figure 283**.
- Install and tighten 3 + 3 outer side capscrews to 2.6 to 2.8 kgm **(Fig. 285)**.
- Wet oil seal inside and out with oil and install **(Fig. 286)**.
- Using installer and 4 flywheel capscrews install oil seal tightening capscrews in alternating sequence to ensure that oil seal is driven squarely home **(Fig. 287)**.
- Using the special tool for the type of ring gear in question install flywheel, start capscrews and tighten to 10 kgm **(Fig. 288)**.
  NOTE: If flywheel face needs regrinding, do not remove more than 0.30 to 0.40 mm.
  Prior to grinding, remove 3 clutch centralizing pins.



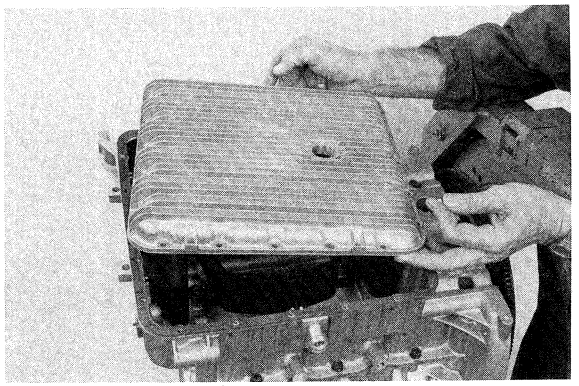
▲ 286 ▼ 287



▼ 288



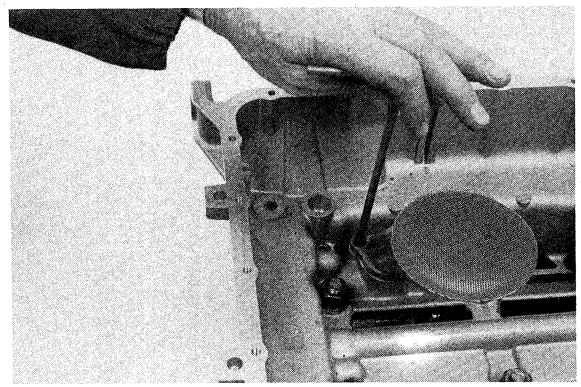
- Controllare il piano della flangia di appoggio e la rete del pescante olio.
- Sostituire l'OR e fissare il pescante al sottobasamento con le due viti **(Fig. 289)**.
- Montare la paratia antisbattimento olio **(Fig. 290)**.
- Montare la guarnizione coppa olio sul piano del sottobasamento.
- Montare la coppa olio **(Fig. 291)**.
- Montare il tappo di scarico olio, previa sostituzione della guarnizione.
- Montare il raccordo presa olio lubrificazione turbo, sostituendo le rondelle in rame **(Fig. 292)**.
- Capovolgere il motore.
- Montare i due supporti laterali del motore; serrare le viti a 5 kgm **(Fig. 293)**.

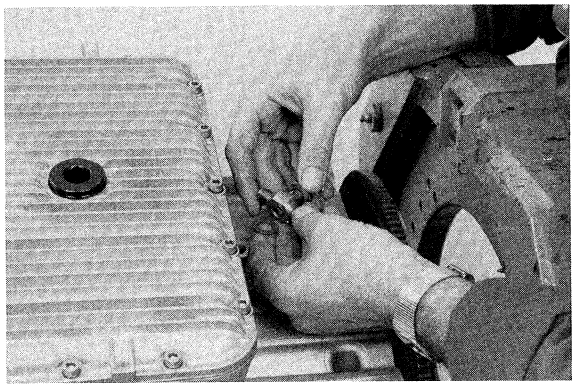


▲ 291

▼ 292

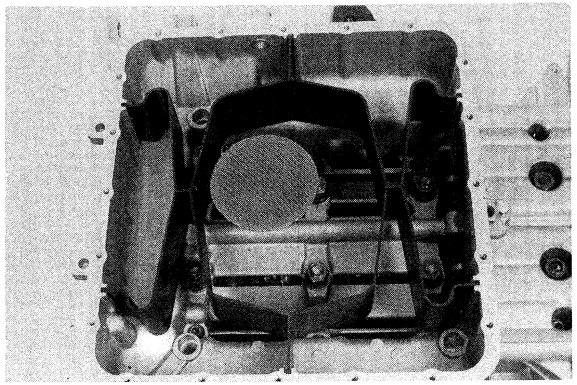
▼ 289

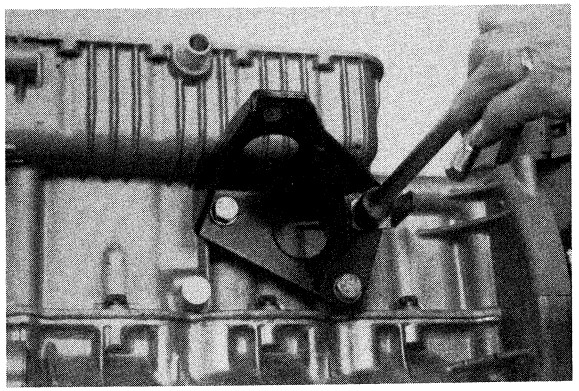




▼ 290

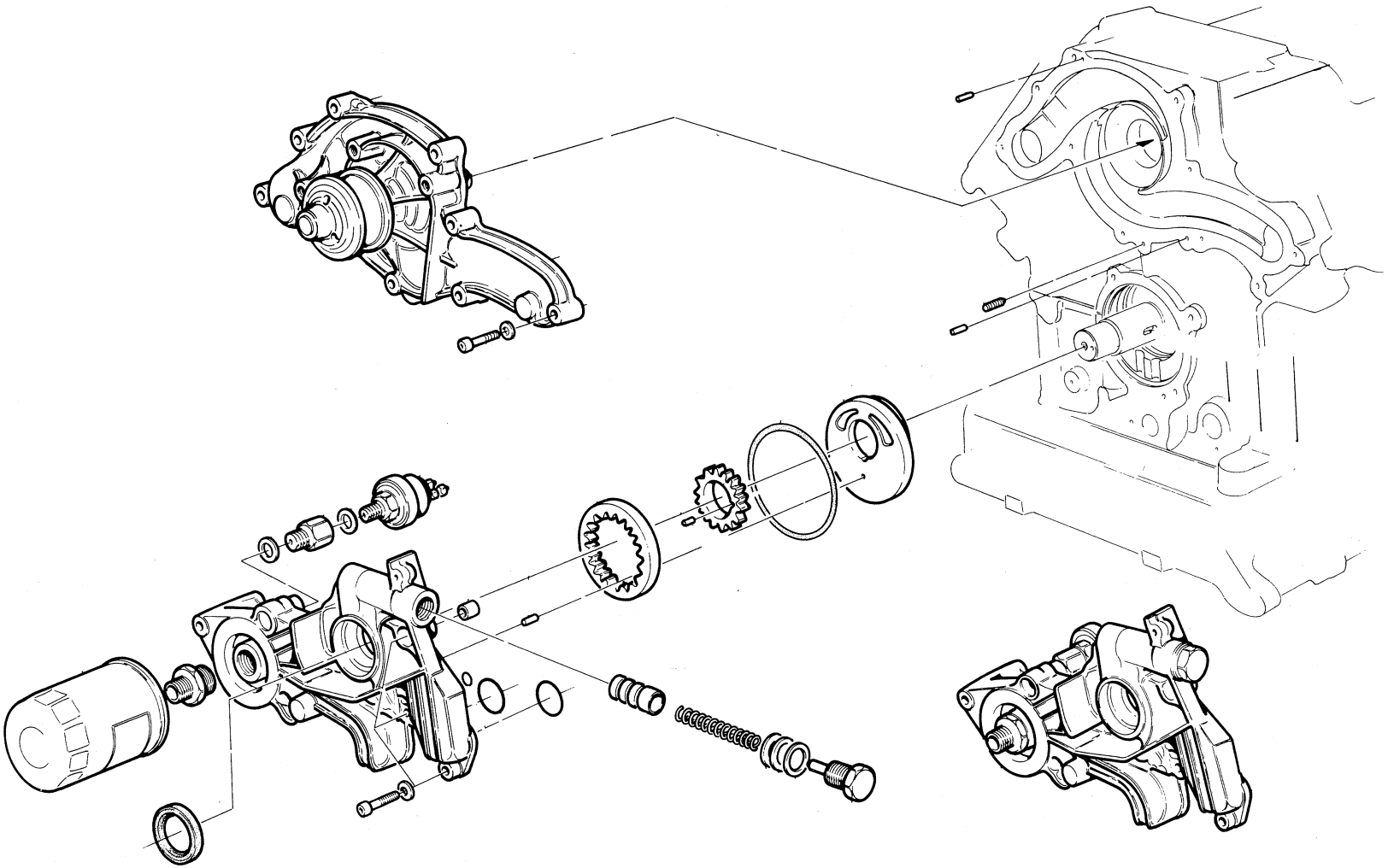
▼ 293





- Check scoop flange mounting boss and oil scoop mesh.
- Replace O-ring and secure oil scoop to crankcase with 2 capscrews **(Fig. 289)**.
- Install oil baffle **(Fig. 290)**.
- Install oil sump gasket on crankcase.
- Install oil sump **(Fig. 291).**
- Replace oil drain plug seal and install plug.
- Replace copper washers and install turbo lubricating oil pipe connector **(Fig. 292)**.
- Overturn engine.
- Install two side engine mounts, tightening capscrews to 5 kgm **(Fig. 293)**.

POMPA OLIO E ACQUA – WATER PUMP-OIL PUMP

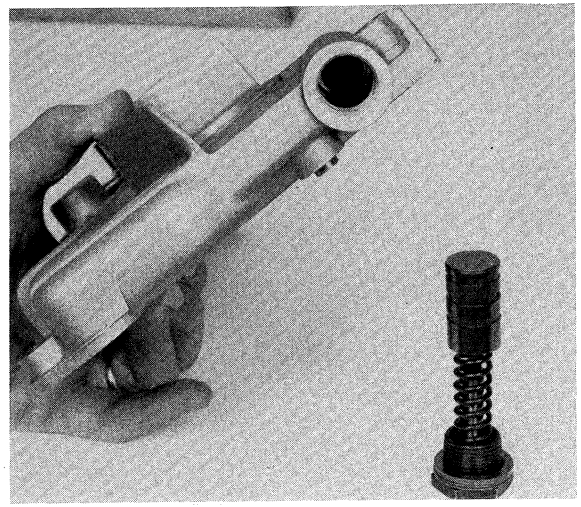


▲ 294

POMPA OLIO

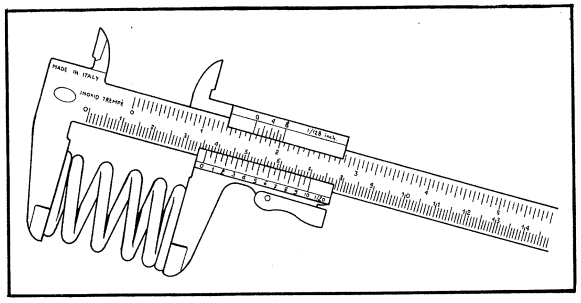
- Smontare completamente la pompa **(Fig. 294)**.
- Pulire con cura tutti i componenti ed esaminarne lo stato.
- Verificare l'usura degli ingranaggi e del relativo alloggiamento.
- Verificare lo stato della sede della valvola limitatrice **(Fig. 295)**.
- Verificare che la lunghezza libera della molla della valvola limitatrice sia di 74,7 mm. **(Fig. 296)**.
- Montare valvola, molla nuova e tappo con rondelle di regolazione pressione olio e bulbo (montare come base 3 rondelle; aggiungere o togliere rondelle rispettivamente per diminuire o accrescere la pressione dell'olio).
- In caso di sostituzione del bulbo, montare il tipo originale con taratura 0,600 bar.
- Assicurarsi che il grano di centraggio piastra sia nella posizione corretta.
- Eseguire la stessa verifica per il grano ferma ingranaggio pompa **(Fig. 297)**.
- Posizionare un comparatore di profondità dopo averlo azzerato su un piano, col tastatore in appoggio sulla cavità di alloggiamento della piastra e rilevare la misura **(Figg. 298-299)**.

▼ 295



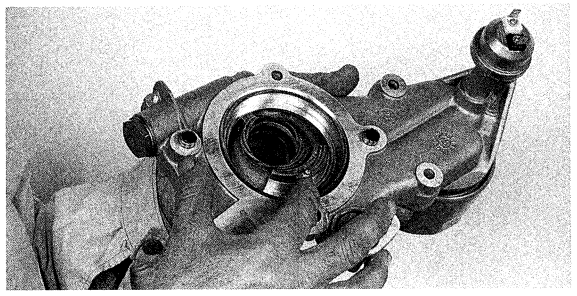
OIL PUMP

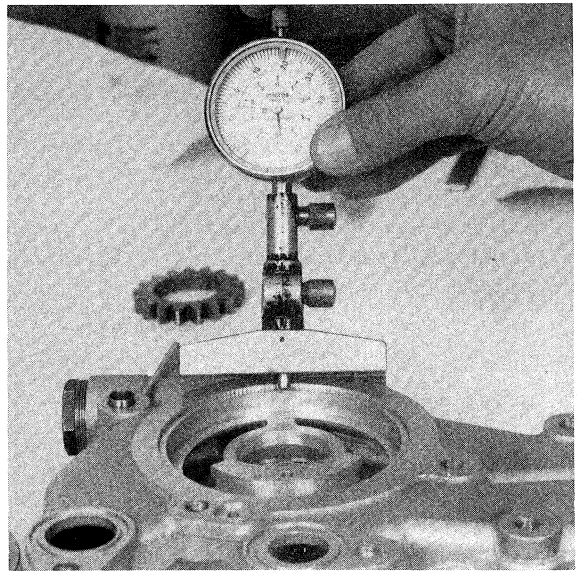
- Disassemble oil pump **(Fig. 294)**.
- Clean and check all parts.
- Check gears and seats for wear.
- Check pressure relief valve seat **(Fig. 295)**.
- Make sure the free length of the relief valve spring is 74.7 mm **(Fig. 296)**.
- Install valve, spring (new) and plug with oil pressure regulating washers and sensor. Start to install 3 washers, adding or removing washers to reduce or increase oil pressure respectively.
- When replacing sensor, install an original replacement sensor set to 0.600 bar.
- Make sure the cover positioning pin is in the correct position.
- Make the same check for the pump gear stop pin **(Fig. 297)**.
- Place a depth gauge (previously zeroed on a surface plate) with feeler resting on cover recess and mesure depth **(Figs. 298-299)**.



▲ 296

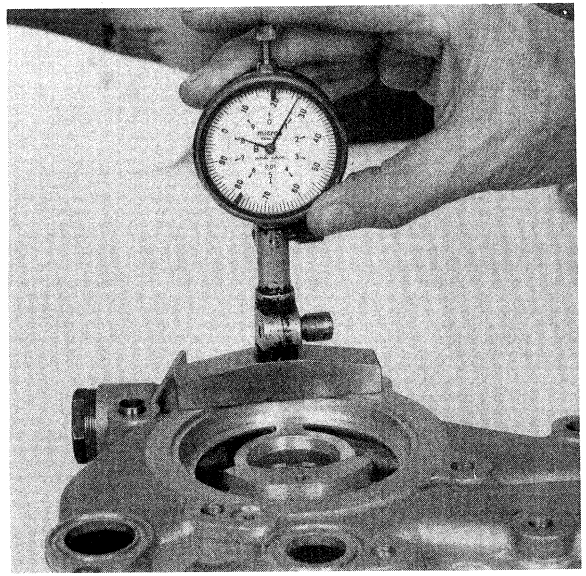
▼ 297





▲ 298

▼ 299



Lubrificazione motore

(vedi tabella lubrificanti a pag. 0-52)

Pressione nel circuito: funzionamento	2,5 ÷ 4 kg/cm² a motore caldo
Pompa olio	ad ingranaggi
Quote pompa olio e alloggiamento **(Fig. 302)**	
- cavità nel basamento	5,50 $^{+0,05}_{0}$ mm (A)
- cavità nel corpo pompa	2,00 $^{0}_{-0,10}$ mm (B)
- spessore piastra di ghisa	7,40 $^{-0,01}_{-0,03}$ mm (C)
- spessore ingranaggi 1a serie	9,00 $^{-0,10}_{-0,13}$ mm (D)
- spessore ingranaggi 2a serie	11,00 $^{0,10}_{-0,13}$ mm (D_1)
- cavità alloggiamento ingranaggio 1a serie	9,00 $^{+0,03}_{+0,05}$ mm (E)
- cavità alloggiamento ingranaggio 2a serie	11,00 $^{+0,03}_{+0,05}$ mm (E_1)
Filtro olio	uno a rete sul pescante e uno a filtraggio totale tipo Easy Change sul basamento
Valvola regolatrice pressione: tarata a	4 kg/cm²
lunghezza libera molla valvola	74,7 mm
a lunghezza 60,5 mm, carico:	kg 15 ± 4%

Engine lubrication

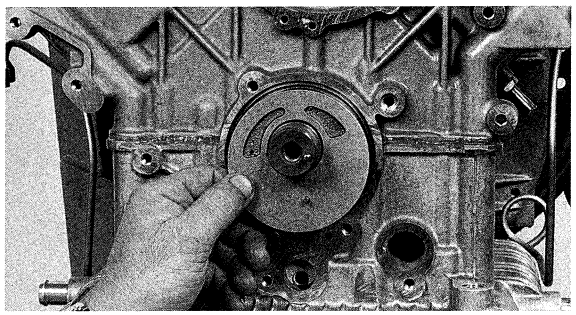
(see lubricants table, page 0-52)

Circuit pressure with warm engine	2.5 ÷ 4 kg/cm²
Oil pump	gears
Oil pump size and seat **(Fig. 302)**	
- engine block recess	5.50 $^{+0.05}_{0}$ mm (A)
- pump cover seat	2.00 $^{0}_{-0.10}$ mm (B)
- pump cover thickness	7.40 $^{-0.01}_{-0.03}$ mm (C)
- thickness of gears, 1st series	9.00 $^{-0.10}_{-0.13}$ mm (D)
- thickness of gears, 2nd series	11.00 $^{-0.10}_{-0.13}$ mm (D_1)
- seat recess of gear, 1st series	9.00 $^{+0.03}_{+0.05}$ mm (E)
- seat recess of gear, 2nd series	11.00 $^{+0.03}_{+0.05}$ mm (E_1)
Oil filter	one of mesh type on scoop and one full flow Easy Change type on engine block
Pressure valve setting	4 kg/cm²
valve spring free length	74.7 mm
load with 60.5 length:	kg 15 ± 4%

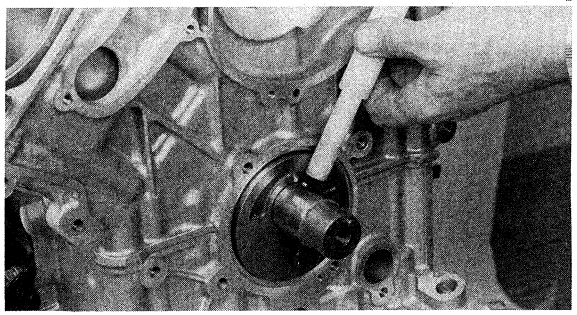
- Posizionare la piastra nel basamento con il grano rivolto all'esterno **(Fig. 304)**.
- Montare il rullino di traino sull'albero **(Fig. 305)**.
- Montare l'ingranaggio conduttore **(Fig. 306)**.
  N.B. Ingranaggio conduttore e ingranaggio condotto, qualora non siano stati sostituiti, dovranno essere rimontati nella posizione di origine.
- Montare l'OR di tenuta dopo averlo cosparso di grasso **(Fig. 307)**.

- Position the plate in the engine block with the dowel toward the outside **(Fig. 304)**.
- Install drive pin on shaft **(Fig. 305)**.
- Install drive gear **(Fig. 306)**
  NOTE: If drive and driven gears are not replaced, they must be installed in their original position.
- Mount the OR seal after covering it with grease **(Fig. 307)**.

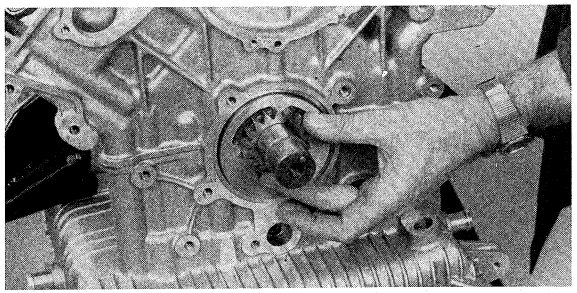
▼ 304



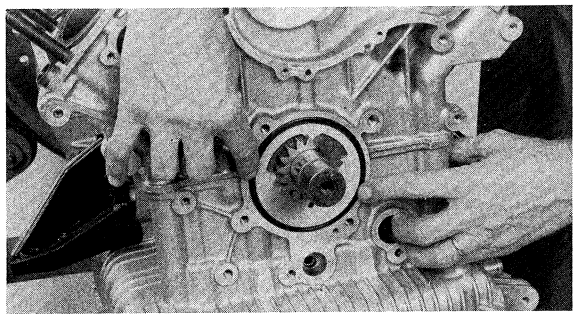
▼ 305



▲ 306

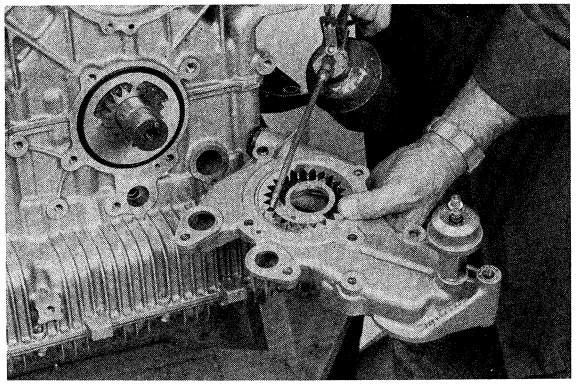


▼ 307



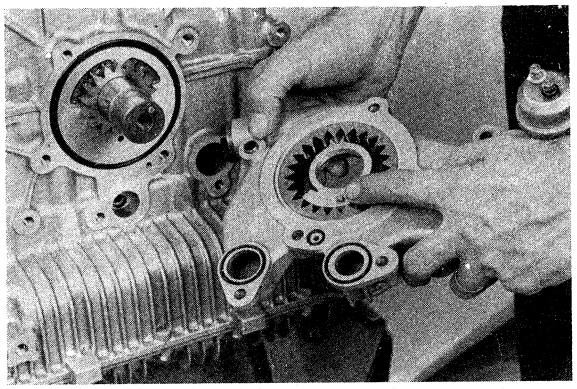
- Lubrificare l'interno della pompa con l'ingranaggio condotto già montato **(Fig. 308)**.
- Montare il grano di centraggio della piastra, i tre OR di tenuta olio e la bussola di centraggio corpo pompa **(Fig. 309)**.
  N.B. Sulle vetture Biturbo a partire dal motore N. 008285 per il modello 2000, e dal motore N. 300449 per il modello 2000 S è stata montata la pompa olio con un secondo grano di centraggio ricavato nel sottobasamento. Pertanto pompa e sottobasamento nuovi si differenziano dai precedenti solamente per la lavorazione delle cavità del grano aggiunto. La nuova pompa è intercambiabile con la vecchia purchè venga rimosso il grano aggiunto.
- Dopo aver pulito le superfici di contatto montare la pompa completa e fissarla provvisoriamente con solo quattro viti che vanno avvitate moderatamente con sequenza a croce **(Fig. 310)**.
- Portare il cilindro N. 1 al PMS.
- Montare sul volano l'attrezzo portadiagramma e verificare la corrispondenza: 0°/freccia, in modo da avere il motore in fase per le successive operazioni **(Fig. 311)**.
- Ruotare il motore in senso antiorario (osservatore alla guida), assicurandosi che non presenti punti di indurimento dovuti ad irregolarità di montaggio della pompa olio.
- In caso di anomalie, allentare e restringere la pompa forzando in alto dal lato opposto della boccola di centraggio **(Fig. 312)**.
- Montare le altre quattro viti e serrarle a 2,6 kgm.

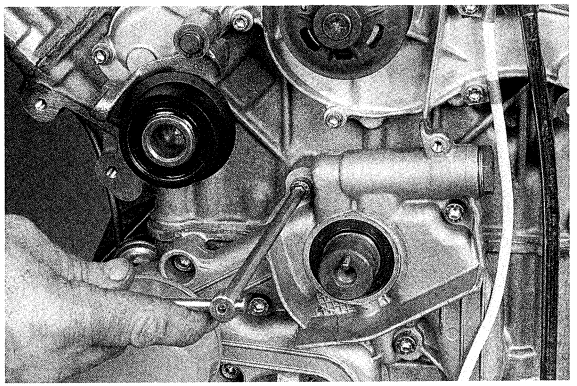
▼ 308



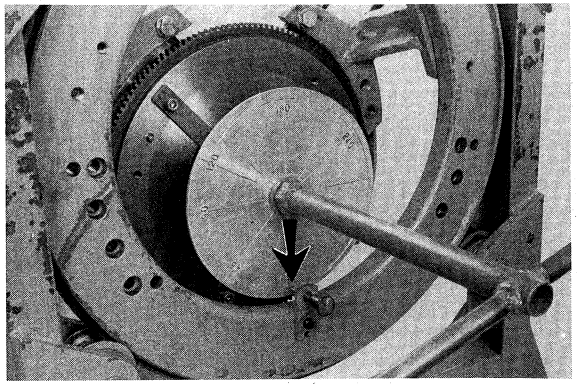
- Lubricate inside of pump driven gear in position **(Fig. 308)**.
- Install plate positioning pin, 3 oil O-rings and pump body centralizing bushing **(Fig. 309)**.
  NOTE. On Biturbo cars beginning with engine no. 008285 for the 2000 model and no. 300449 for the 2000 S model, the oil pump mounted has a second positioning pin in the crankcase. So the new pump and crankcase differ from the former types only in the machining of a cavity to take the second pin. The new pump is interchangeable with the old model if the additional pin is removed.
- After cleaning the contact surfaces, mount the complete pump and secure it temporarily with only four screws, inserted finger-tight in a crisscross pattern **(Fig. 310)**.
- Bring piston No. 1 to TDC.
- Install diagram carrier on flywheel and check that 0° mark and pointer are aligned in order to obtain correct engine position for the subsequent operations **(Fig. 311)**.
- Rotate crankshaft counter-clockwise (viewing from driver's seat) ensuring that there is no binding due to incorrect oil pump installation.
- In case of anomalies loosen, pump push up on the side opposite the centralizing bushing and tighten **(Fig. 312)**.
- Install the other 4 capscrews and tighten to 2.6 kgm.

▼ 309

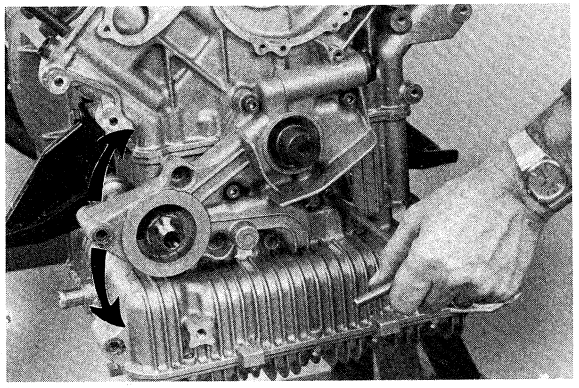




▲ 310 ▼ 311



▼ 312



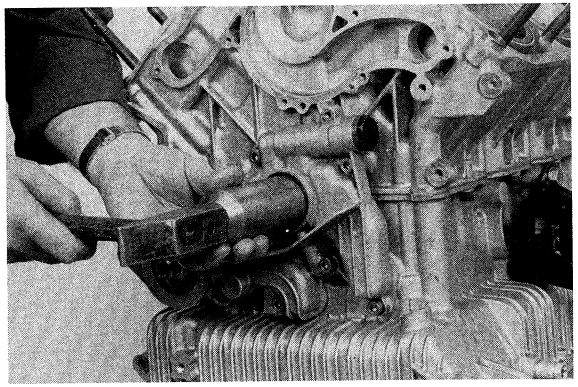
PULEGGIA DENTATA

- Umettare di olio il paraolio anteriore, quindi montarlo con l'apposito attrezzo **(Fig. 313)**.
  N.B. Su tutti i modelli è stato introdotto il nuovo paraolio anteriore per albero motore (N. 31.10.20.368), che differisce dal precedente per il diverso materiale e la presenza di un doppio labbro; in caso di intervento si raccomanda l'utilizzo di quest'ultimo.
  Il precedente paraolio (N. 19.04.00.351) deve essere utilizzato sull'asse a camme.
- Spalmare con una sostanza antigrippante l'imboccatura dell'albero motore.
- Mettere la puleggia dentata in forno, scaldandola a circa 150 °C.
- Introdurre la puleggia utilizzando 2 perni infilati in 2 fori diametralmente opposti, centrando il grano di fase dell'albero motore **(Fig. 314)**.
- Battere la puleggia con martello e battitoio **(Fig. 315)**.
- Montare la vite di fissaggio e serrarla a 8,5 kgm **(Fig. 316)**.
- Montare il filtro olio, previa lubrificazione della guarnizione **(Fig. 317)**.

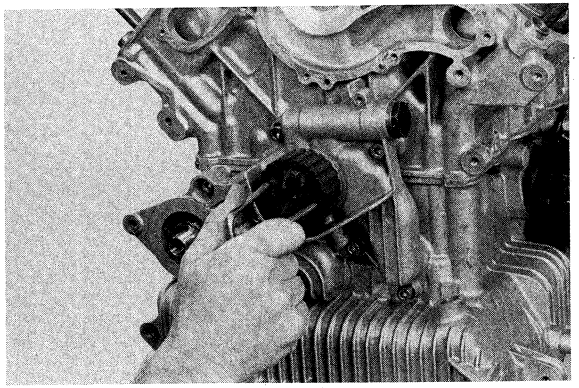
TOOTHED BELT PULLEY

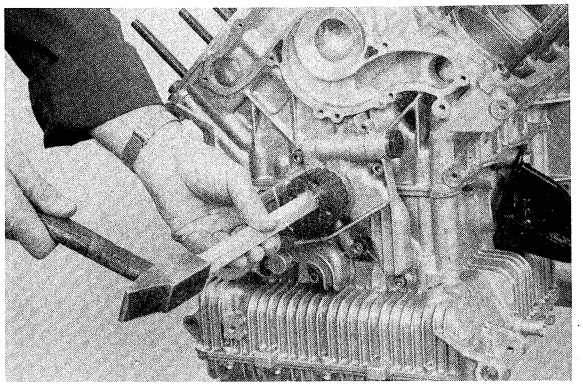
- Wet front oil seal with and install using a suitable driver **(Fig. 313)**.
  NOTE. On all models the new front oil seal has been introduced for the crankshaft (no. 31.10.20.368), which differs from the previous seal in that material is different and it has double lip; in case of replacement, use of the latter is recommended.
  The former oil seal (no. 19.04.00.351) must be used on the camshaft.
- Smear crankshaft end with anti-seize compound.
- Heat toothed belt pulley in oven at about 150 °C.
- Install pulley using two pins inserted in opposite holes, ensuring that crankshaft timing pin fits in the associated hole in the pulley **(Fig. 314)**.
- Tap pulley home with hammer and driver **(Fig. 315)**.
- Start and tighten capscrew to 8.5 kgm **(Fig. 316)**.
- Lubricate seal and install oil filter **(Fig. 317)**.

▼ 313



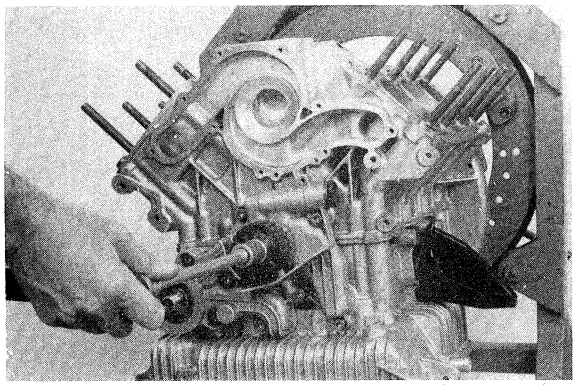
▼ 314



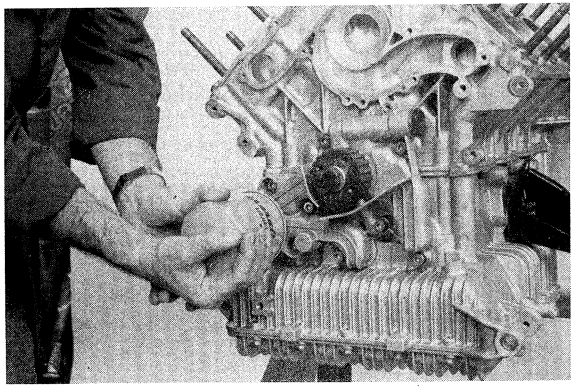


▲ 315

▼ 316



▼ 317

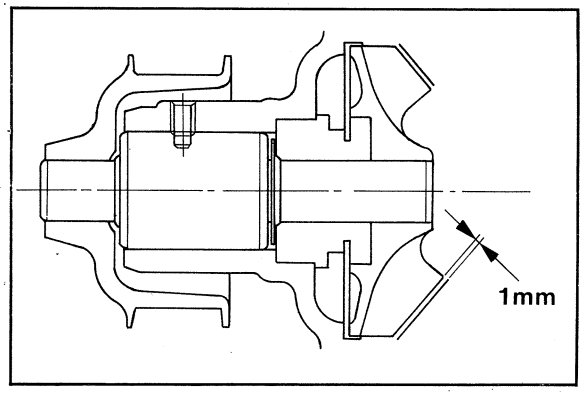


POMPA ACQUA

- Controllare lo stato della pompa; se necessario sostituirla (non è revisionabile).
- Montare la guarnizine pompa dopo averla cosparsa di Loctite 510 su entrambi i lati e centrarla sui due perni di centraggio **(Fig. 318)**.
- Verificare la distanza tra la girante e relativo alloggiamento; per la verifica inserire uno spessimetro dal foro entrata acqua del corpo termostatico. Quote prescritte: 1 mm circa **(Fig. 319)**.
- Montare la pompa, completa di perno galoppino tendicinghia, controllando l'esatto posizionamento dei grani di centraggio.
- Montare otto delle nove viti di fissaggio e serrarle.
- Montare l'astina livello olio con un nuovo anello di tenuta e la nona vite; serrarla e stringere il raccordo alla base del supporto **(Figg. 320-321).**
- Montare infine il gruppo termostatico.

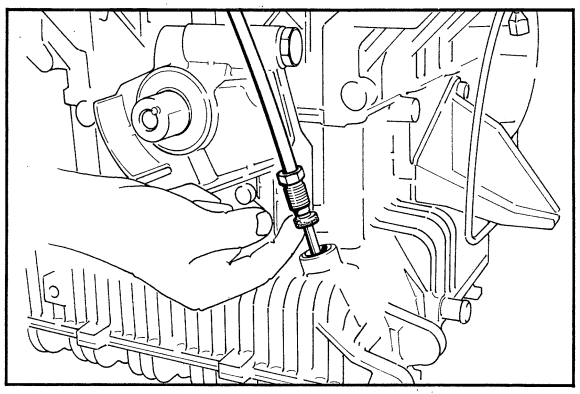
WATER PUMP

- Check the water pump and replace if necessary. Pump overhaul is not envisaged.
- Mount the pump gasket after coating it with Loctite 510 on both sides and centering on the positioning pins **(Fig. 318)**.
- Check the distance between the rotor and its housing; check by inserting a feeler gauge from the water intake opening of the thermostat housing. Prescribed distances: 1 mm approx. **(Fig. 319)**.
- Mount the pump, complete with belt tensioner pin, making sure the positioning pins are centered.
- Mount eight of the nine mounting screws and tighten.
- Mount the oil dipstick with a new seal ring and the ninth screw; tighten it and the fitting on the support bottom **(Figs. 320-321)**.
- Mount the thermostat group.



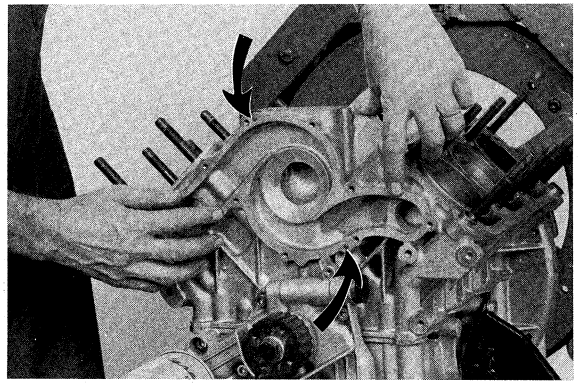
▲ 319

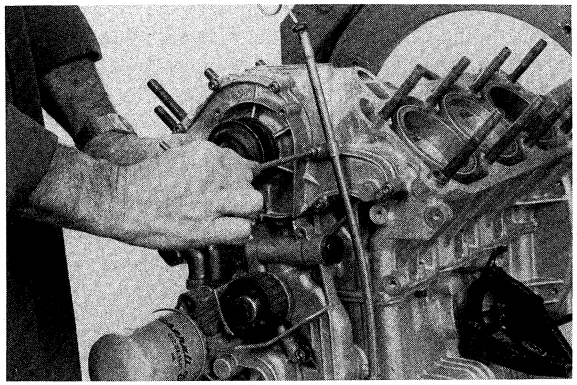
▼ 320



▼ 321

▼ 318

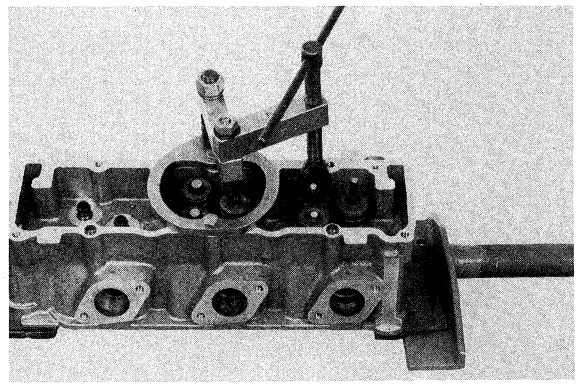




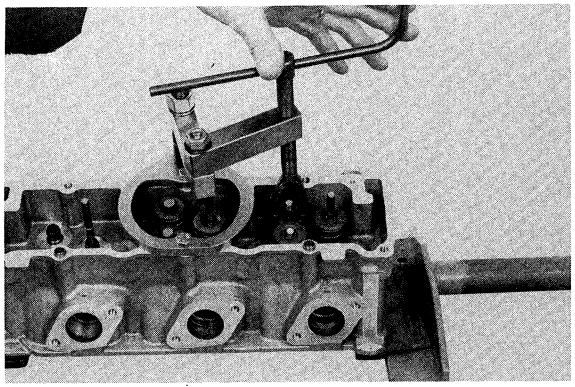
TESTE CILINDRI

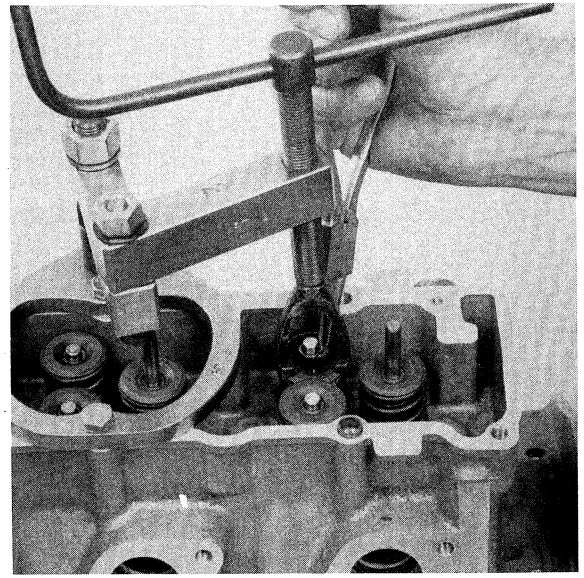
- Posizionare le teste su un supporto adatto.
- Montare l'attrezzo premivalvole, in posizione centrale, utilizzando i fori di fissaggio dei castelletti **(Fig. 322)**.
- Procedere allo smontaggio delle valvole:
  - premere le molle **(Fig. 323)**.
  - estrarre i semiconi **(Fig. 324)**.
  - estrarre piattelli superiori, molle e piattelli inferiori **(Fig. 325)**.
- Sfilare le valvole, posizionandole in una tavoletta di legno che riproduca la posizione della testa.
  N.B. Se si riutilizzano le vecchie valvole, è opportuno montarle nella posizione originale.

▼ 322



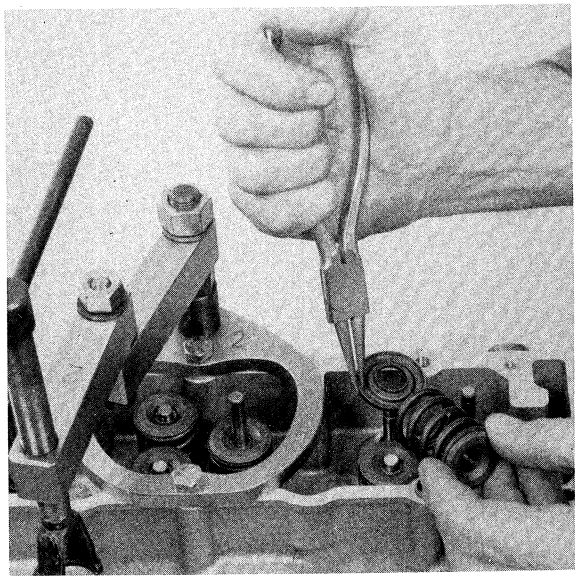
▼ 323





▲ 324

▼ 325



CYLINDER HEADS

- Position heads on a suitable support.
- Install valve compressor at the center using cambox mounting holes **(Fig. 322)**.
- Disassemble valves as follows:
  - compress springs **(Fig. 323)**.
  - remove locks **(Fig. 324)**.
  - remove top spring cups, springs and bottom cups **(Fig. 325)**.
- Remove and place valves on a wooden board reproducing cylinder head cavities.
  NOTE. If valves are not replaced they should be installed in their original position.

TESTE CILINDRI

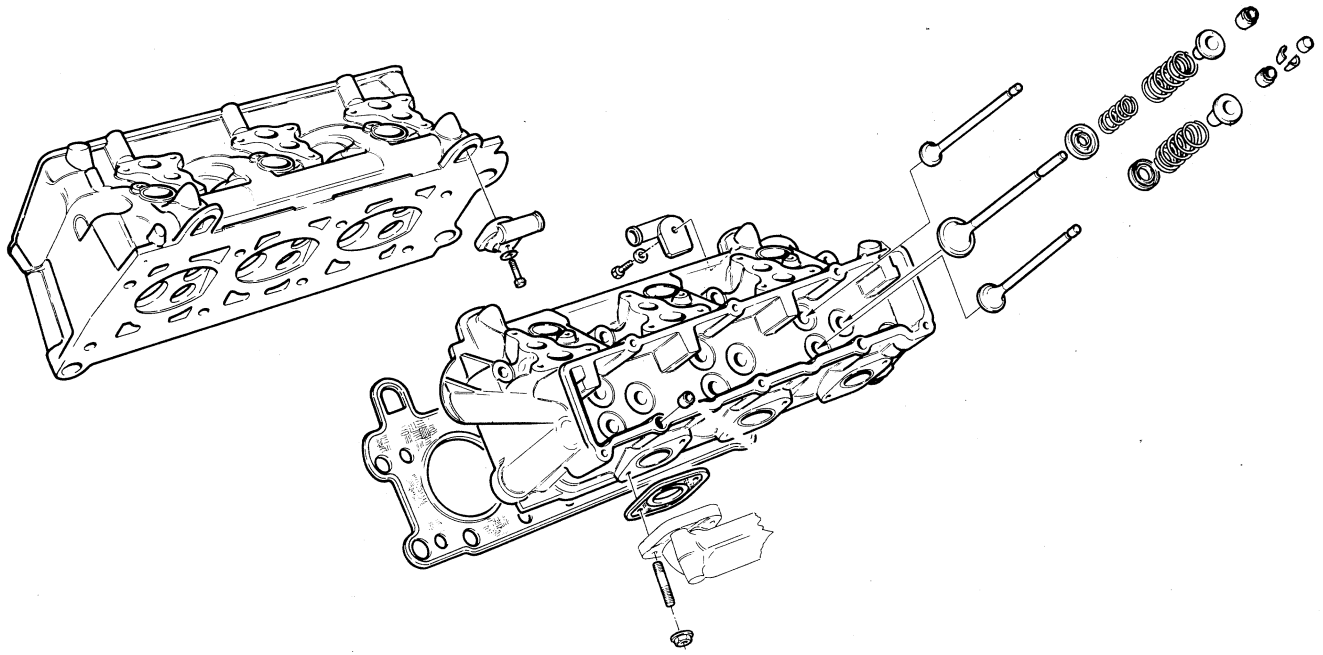
Valvole

Regolazione gioco a freddo:	vedere pag. 0-10
- pastiglie disponibili da:	2,10 mm
- con classi di:	0,025 mm
- fino a:	4,475 mm
- diametro allogg. dei bicchierini nel castelletto:	35 $^{+0,010}_{+0,026}$ mm
- diametro dei bicchierini asp. e scarico:	35 $^{-0,01}_{-0,02}$ mm
- diametro stelo valvola:	ASP e SCA 7 $^{0}_{-0,015}$ mm
- diametro fungo:	vedere pag. 0-10

CYLINDER HEAD

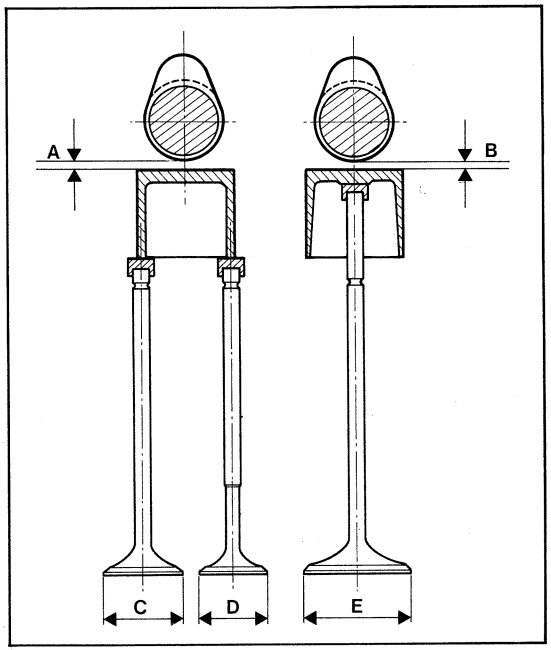
Valves

Valve clearance, cold:	see page 0-10
- shims available from:	2.10 mm
- with classes of:	0.025 mm
- up to:	4.475 mm
- seat dia. of tappets in cambox:	35 $^{+0.010}_{+0.026}$ mm
- intake and exhaust tappet dia.:	35 $^{-0.01}_{0.02}$ mm
- valve stem dia.:	ASP and SCA 7 $^{0}_{-0.015}$ mm
- valve head dia.:	see page 0-10



▲ 326

▼ 327



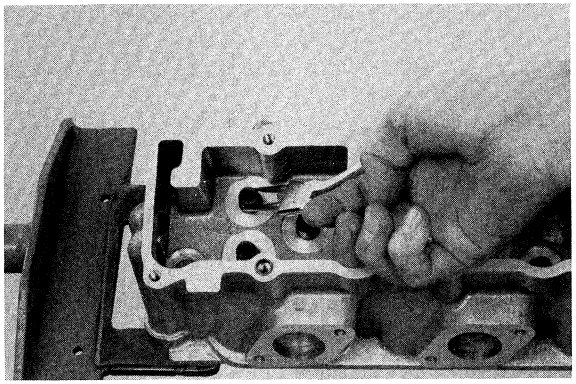
- Togliere con una pinza i gommini paraolio delle guide valvole **(Fig. 328)**.
- Controllare l'usura delle guide valvole **(Fig. 329)** preferibilmente con tampone calibrato.
- Controllare lo stato delle sedi valvole.
- Controllare lo stato delle valvole, l'altezza ed il carico delle molle valvole secondo i dati riportati a pag. 0-10 **(Fig. 330)**.
- Riscontrando tutto nelle tolleranze prescritte ed in ottimo stato, procedere eventualmente alla sola smerigliatura delle valvole, che vanno poi rimontate nelle relative sedi.

Ø foro interno guida valvole:

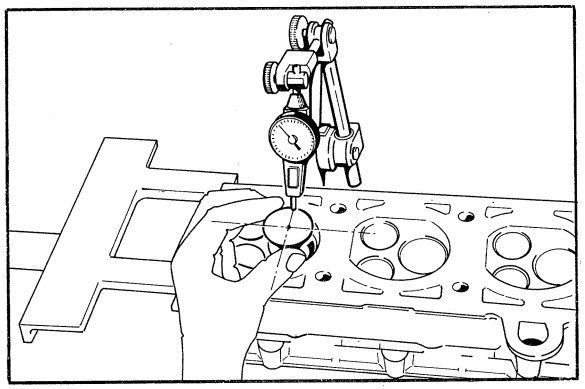
aspirazione = 7,020 ÷ 7,030 mm
scarico = 7,030 ÷ 7,045 mm

Ø stelo valvole aspirazione e scarico:

6,985 ÷ 7,00 mm



▲ 328



▼ 329

▼ 330

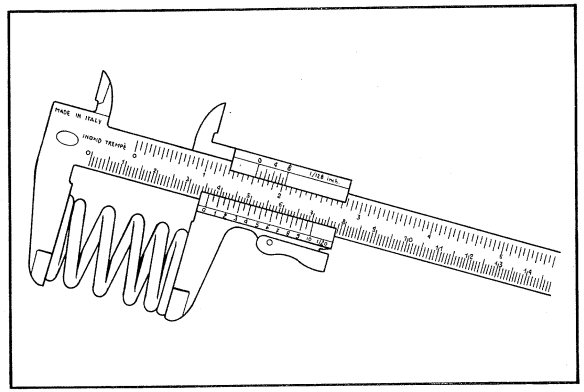
- Remove valve seat oil seals using pliers **(Fig. 328)**.
- Check valve guides for wear **(Fig. 329)**, preferably using a plug gauge.
- Check valve seats.
- Check the state of the valve, the height and load of the valve springs, according to the data on page 0-10 **(Fig. 330)**.
- If tolerances are as specified and all parts are in good condition, grind in the valves as necessary and install.

Valve guide bore dia.:

intake = 7.020 to 7.030 mm
exhaust = 7.030 to 7.045 mm

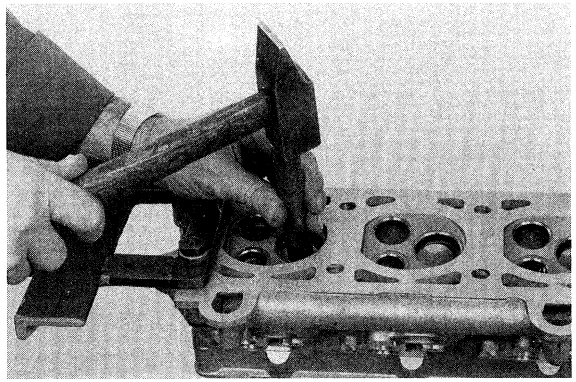
Intake and exhaust valve stem dia.:

6.985 to 7.00 mm

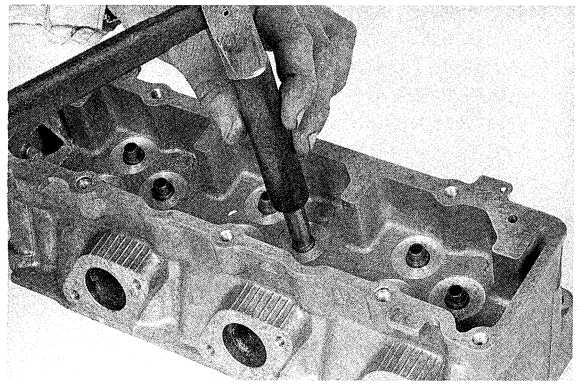


- In caso di sostituzione dei prigionieri dello scarico montare i nuovi con l'applicazione di Loctite 273.
- In caso di sostituzione delle guide valvole, procedere come segue:
  - eliminare l'incrostazione all'esterno della guida che può rigare il foro nell'uscita;
  - scaldare la testa in forno (100 °C circa);
  - espellere con un tampone le guide **(Fig. 331)**.
  - sempre con testa a 100 °C circa montare le nuove guide complete di anello di fermo **(Figg. 332-333).** E' opportuno che le guide vengano preventivamente raffreddate in azoto o freezer;
  - eseguire con l'alesatore la finitura alla quota richiesta **(Fig. 334)**;
  - rimontare i gommini paraolio delle guide valvole utilizzando l'apposito attrezzo **(Fig. 335)**.

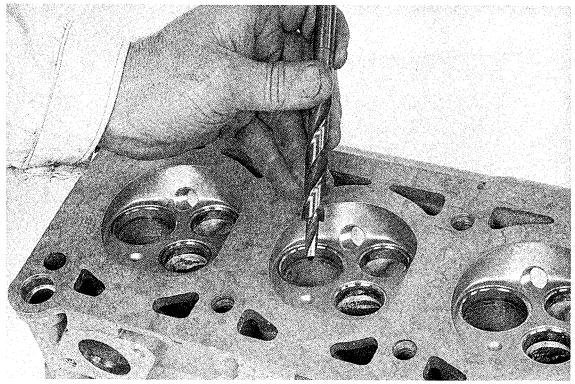
▼ 331



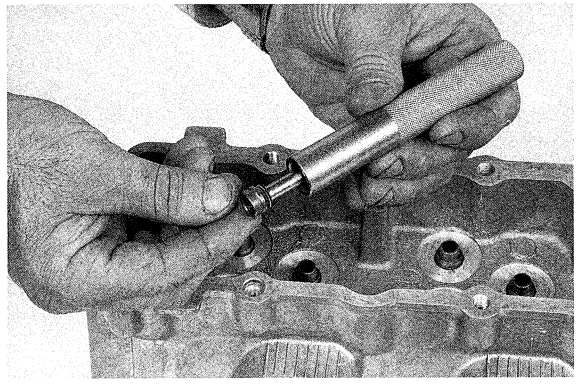
▼ 332



▲ 333 ▼ 334



▼ 335



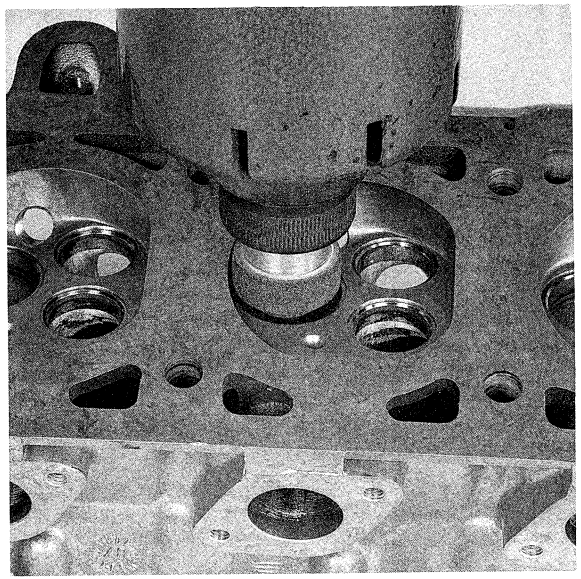
- If you replace the stud bolts of the exhaust, mount the new ones by applying Loctite 273.
- When replacing valve guides, proceed as follows:
  - remove carbon deposits from guide to prevent possible scoring as the guide is withdrawn;
  - oven heat cylinder head to 100 °C approx.;
  - drive out the valve guides **(Fig. 331)**;
  - install new guides with retaining ring maintaining head at 100 °C **(Figs. 332-333)**. It is recommended to cool guides with nitrogen or freezer;
  - rearm to the specified diameter **(Fig. 334)**;
  - remove oil seals of the valve guides by using the special tool **(Fig. 335)**.

- In caso di sostituzione delle guide valvole, si richiede anche il centraggio della sede valvola, da eseguire come segue:
  - infilare nella guida un perno avente un diametro di 7 mm;
  - infilare il rettificatore munito di fresa a 45° sul perno e lavorare la sede finchè la superficie sia uniforme **(Fig. 336)**, la predisposizione dell'angolo dell'utensile si effettua come indicato in **figura 337**;
  - provare il perfetto accoppiamento valvola/sede, utilizzando del "blu di Prussia" distribuito sulla superficie della valvola (in minima quantità) e far ruotare la valvola a contatto della sede: la sede della valvola dovrà colorarsi uniformemente di blu.
    Per maggiore garanzia di tenuta si può eseguire una leggera smerigliatura.

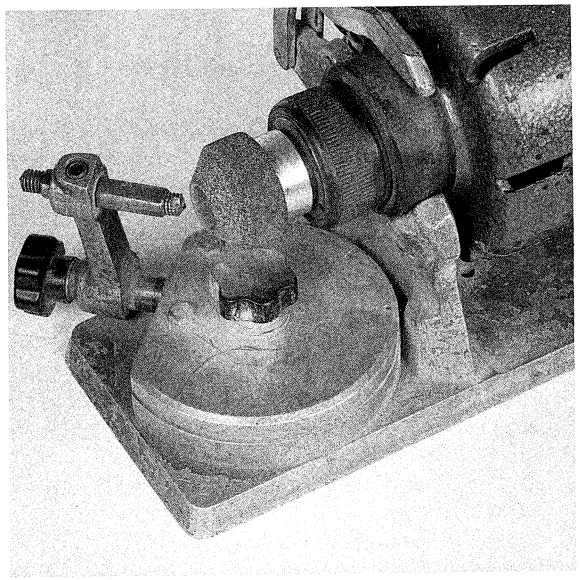
Per la sostituzione sedi valvole operare come segue:
- Barenare le sedi.
- Controllare la quota dell'alloggiamento.
- Raffreddare le nuove sedi in azoto.
- Scaldare la testa a 180 °C ed introdurvi le sedi.
- Effettuare la fresatura a 45° con stelo di guida e operare come detto in precedenza.

- When replacing valve guides, also recut valve seats as follows:
  - insert a 7 mm dia. pin into the valve guide;
  - insert the reamer with a 45° seat angle and ream the seat until the surface is uniform **(Fig. 336)**; preposition the angle as shown in **figure 337**;
  - apply a small amount of Prussian blue to valve face and turn valve on valve seat. The seat face should be evenly smeared.
    To obtain perfect sealing grind in the valves.

To replace valve seats proceed as follows:
- Recut valve seat housings.
- Check housing bore diameter.
- Cool new seats in nitrogen.
- Heat cylinder head to 180 °C and insert seats.
- Cut at 45° with guide pin proceeding as directed above.



▲ 336

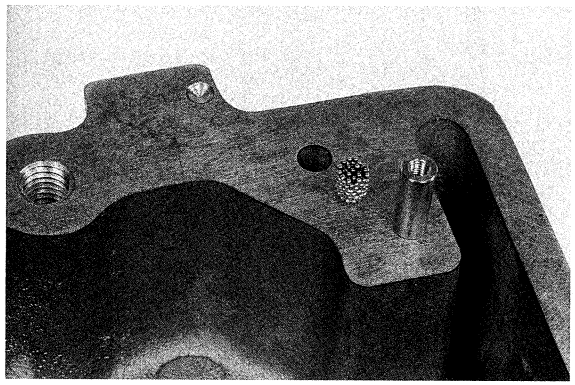


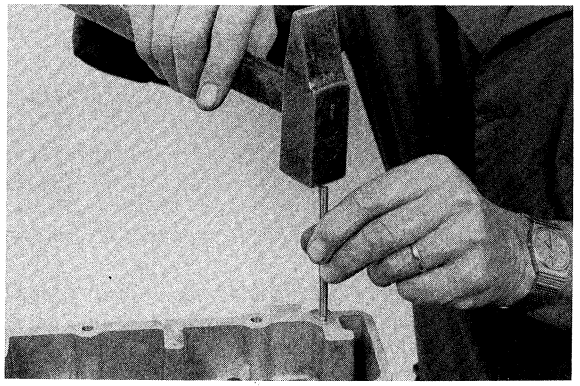
▼ 337

- Togliere con l'apposito attrezzo il grano tarato per il passaggio olio al castelletto **(Fig. 338)**.
- Estrarre i filtri olio, con un filo metallico o aria compressa.
- Controllare lo stato dei piani della testa; eventualmente levigare con un piano perfetto e tela smeriglio fine; in presenza di deformazioni o corrosioni accentuate, è necessario procedere alla spianatura (valore max ammesso 0,1 ÷ 0,2 mm).
- Pulire con benzina e soffiare con aria compressa.
  N.B. Su tutte le vetture Biturbo, a partire dal motore N. 352212 per il modello 2000 S e dal motore N. 550557 per il modello 2800, è prevista l'abolizione del filtro sinterizzato (N. 31.06.20.354) e l'utilizzo di un nuovo grano, identificato dal N. 31.06.50.365, con foro calibrato da 1.0 ± 0.2 mm al posto del grano con foro calibrato da 0,75 mm identificato con il N. 31.06.20.365.
- Montare il nuovo grano, esso deve stare leggermente al di sotto del piano della testa.
- Montare il paraolio sulle guide valvole **(Figg. 340-341)**.

- Using a suitable tool, remove cambox oil flow restrictor **(Fig. 338)**.
- Remove oil filters a drill or compressed air.
- Check head face. If necessary dress using fine emery cloth; recut from surface if distorted or corroded. Material removal should not exceed 0.1 to 0.2 mm.
- Clean with gasoline and blow with compressed air.
  NOTE. On all Biturbo cars beginning with engine no. 352212 the 2000 S model and no. 550557 for the 2800 model, the sinterized filter (no. 31.06.20.354) will be eliminated and a new dowel used, identified with no. 31.06.50.365, with a calibrated hole of 1.0 ± 0.2 inplace of the dowel with calibrated hole of 0.75 mm, identified with no. 31.06.20.365.
- Mount the new dowel, which must sit slightly below the head facing.
- Mount the oil seals on the valve guides **(Figs. 340-341)**.

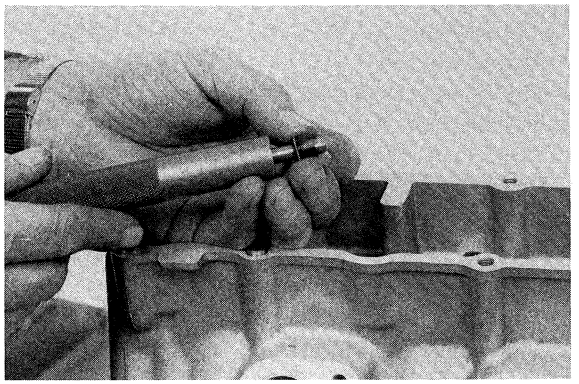
▼ 338



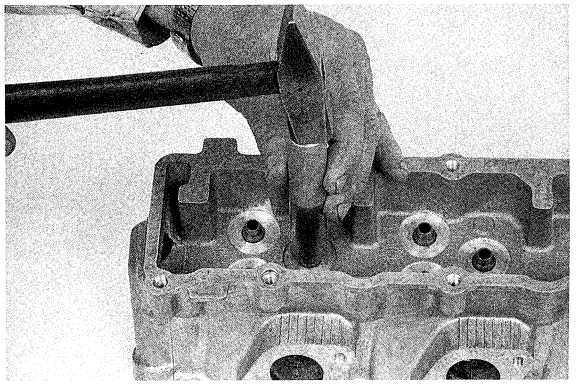


▲ 339

▼ 340



▼ 341



- Infilare le valvole in precedenza lubrificate nelle rispettive sedi **(Figg. 342-343)**.
  N.B. Le due di aspirazione sono di uguale altezza ma di diametro diverso; quella di scarico è la più lunga.
- Montare i piattelli inferiori.
- Montare le molle delle valvole; per lo scarico sono previste due molle, per l'aspirazione una; inoltre le molle di diametro maggiore sono intercambiabili **(Fig. 344)**.
- Montare i piattelli superiori e posizionare l'attrezzo premivalvole **(Fig. 345)**.
  N.B. Sulle vetture Biturbo, a partire dal motore N. 007848 per il modello 2000, dal motore N. 300386 per il modello 2000 S e dal motore N. 200895Q per il modello 425, sono stati modificati i seguenti particolari:
  - Piattello superiore N. 31.06.20.355
  - Semiconi N. 31.06.20.319
  - Valvola aspirazione Ø 23 mm N. 31.06.20.302
  - Valvola aspirazione Ø 27 mm N. 31.06.20.301
  - Valvola scarico N. 31.06.20.304

I particolari modificati hanno i seguenti riferimenti:
  - Piattello superiore N. 31.06.20.453
  - Semiconi N. 31.06.20.454
  - Valvola aspirazione Ø 23 mm N. 31.06.20.450
  - Valvola aspirazione Ø 27 mm N. 31.06.20.451
  - Valvola scarico N. 31.06.20.452

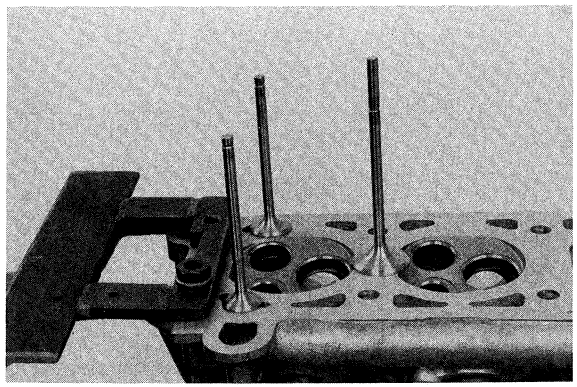
Attenzione: I particolari elencati sono intercambiabili solo se sostituiti in gruppo. Si raccomanda inoltre di eseguire, al momento del montaggio un accurato controllo dell'accoppiamento dei semiconi sulle valvole e sui piattelli.

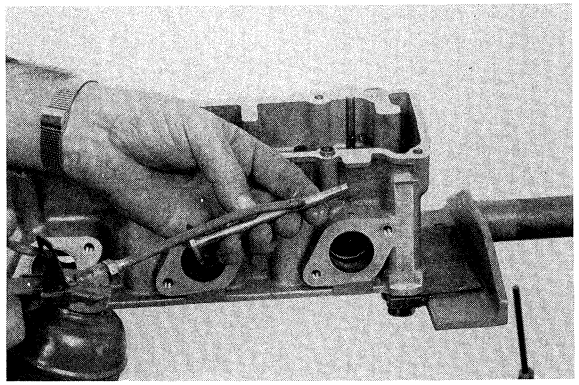
- Lubricate and install valves **(Figs. 342-343)**.
  NOTE: The two intake valves have identical height but different diameter; exhaust valve is the longest.
- Install bottom spring cup.
- Mount the valve springs; there are two springs on the exhaust valves and one on intake; the larger-diameter springs are also interchangeable **(Fig. 344)**.
- Mount the upper spring retainers and position the valve-spring depressor **(Fig. 345)**.
  NOTE. On Biturbo cars, beginning with engine no. 007848 for 2000 models and no. 300386 for 2000 S models and no. 200895Q for 425 models, the following parts have been modified:
  - Upper spring retainer no. 31.06.20.355
  - Valve stem locks no. 31.06.20.319
  - Intake valve 23 mm dia. no. 31.06.20.302
  - Intake valve 27 mm dia. no. 31.06.20.301
  - Exhaust valve no. 31.06.20.304

The modified parts have the following numbers:
  - Upper spring retainer no. 31.06.20.453
  - Valve stem locks no. 31.06.20.454
  - Intake valve 23 mm dia. no. 31.06.20.450
  - Intake valve 27 mm dia. no. 31.06.20.451
  - Exhaust valve no. 31.06.20.452

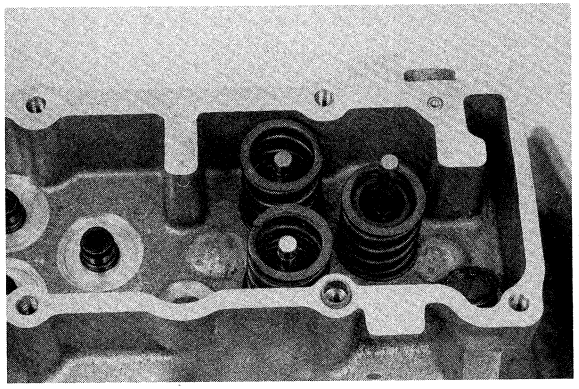
Caution: The parts listed are interchangeable only if the group is replaced. It is recommended that you carefully check the fit of locks on valves and retainers when installing.

▼ 342

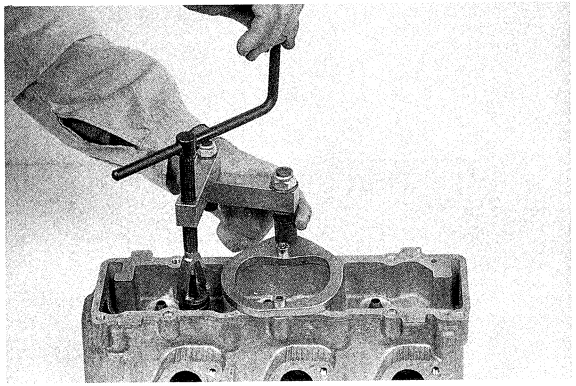




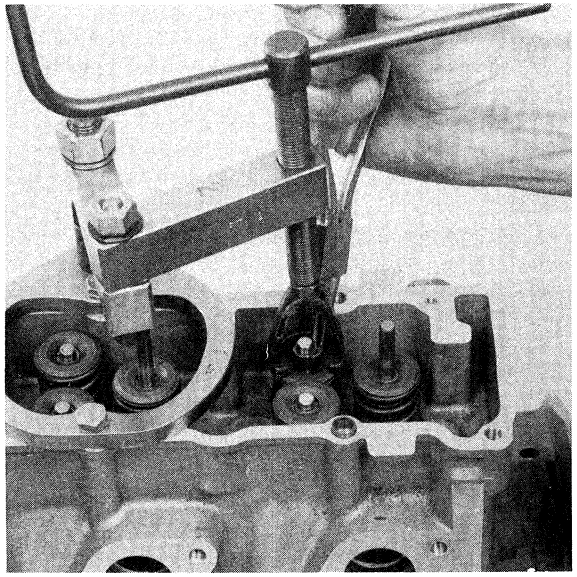
▲ 343 ▼ 344



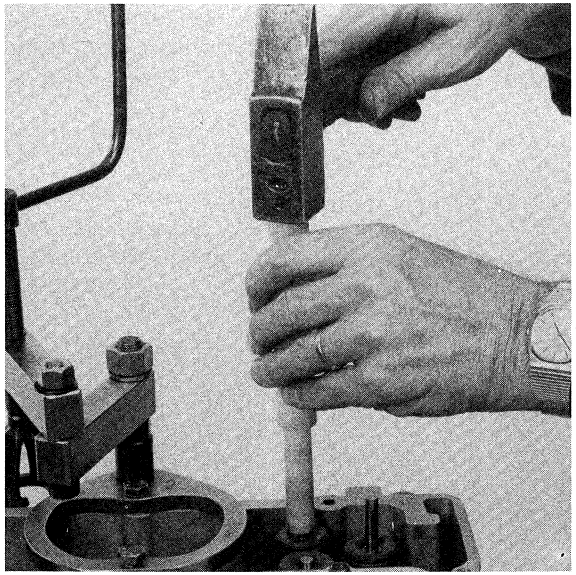
▼ 345



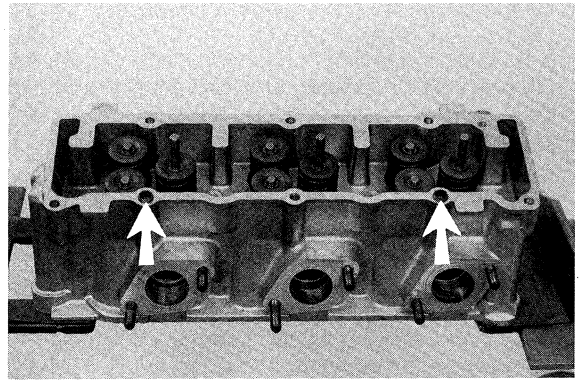
- Comprimere le molle e montare i semiconi nei piattelli superiori **(Fig. 346)**.
- Interponendo un battitoio di plastica, assestare qualche colpo di martello sull'estremità della valvola per favorire il perfetto bloccaggio dei semiconi **(Fig. 347)**.
- Accertarsi della presenza delle due boccole di centraggio per l'assemblaggio del castelletto **(Fig. 348)**.
- Montare le pastiglie gioco valvole, rispettando la sequenza di smontaggio **(Fig. 349).**



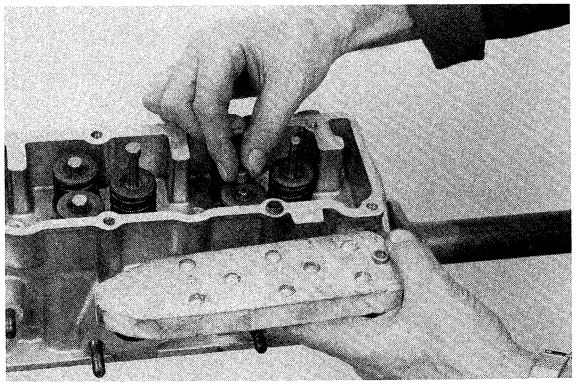
▲ 346



▼ 347



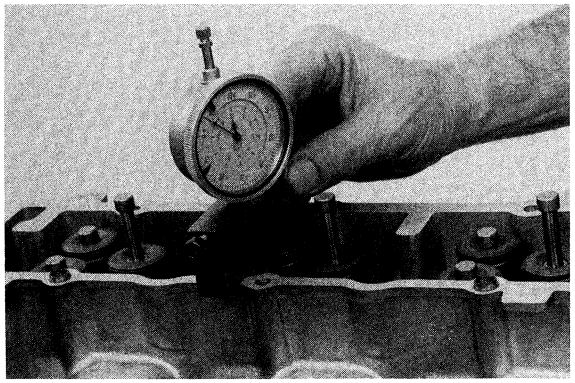
▲ 348



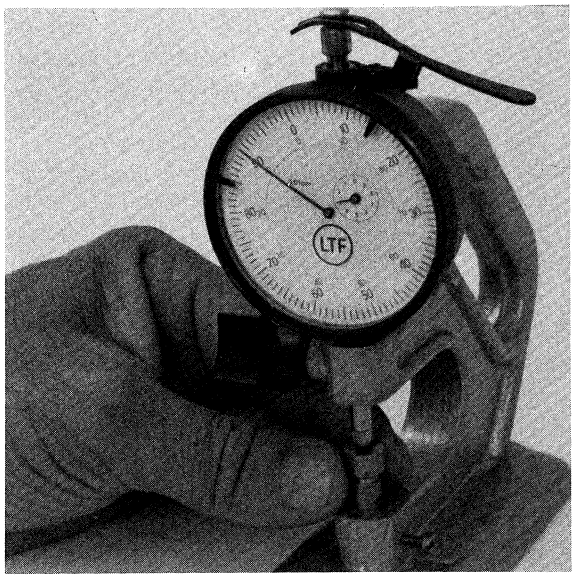
▼ 349

- Compress springs and install locks in top spring cup **(Fig. 346)**.
- Tap valve end with plastic driver and hammer to facilitate lock positioning **(Fig. 347)**.
- Ensure that the two centralizing bushes are in position prior to cambox assembly **(Fig. 348)**.
- Install valve clearance shims as found on disassembly **(Fig. 349).**

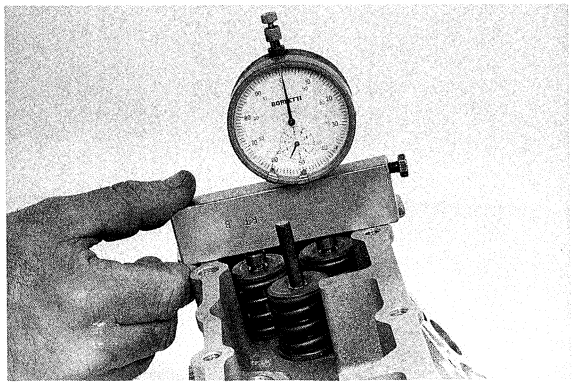
- Effettuare il rilievo delle pastiglie delle valvole di aspirazione utilizzando l'apposito comparatore come illustrato.
- Azzerare lo strumento sulla pastiglia di una valvola **(Fig. 350)**.
- Posizionare lo strumento sulla pastiglia dell'altra valvola **(Fig. 351)** e rilevare la differenza (tolleranza max ammessa 0,02 mm) **(Fig. 352)**; se necessario sostituire una o entrambe le pastiglie; le pastiglie sono disponibili con intervallo di 0,025 mm; misurare con l'apposito comparatore la pastiglia da togliere e quella da rimettere **(Fig. 353)**.



▲ 350

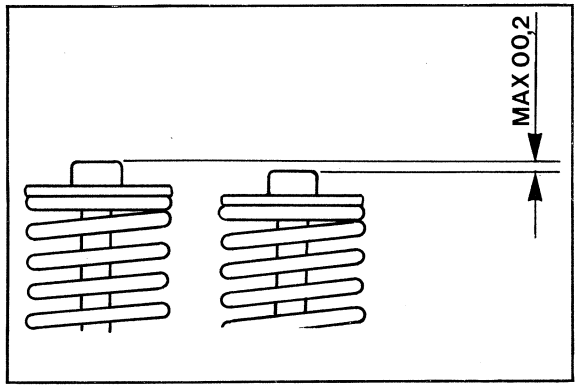


▼ 351



▲ 353

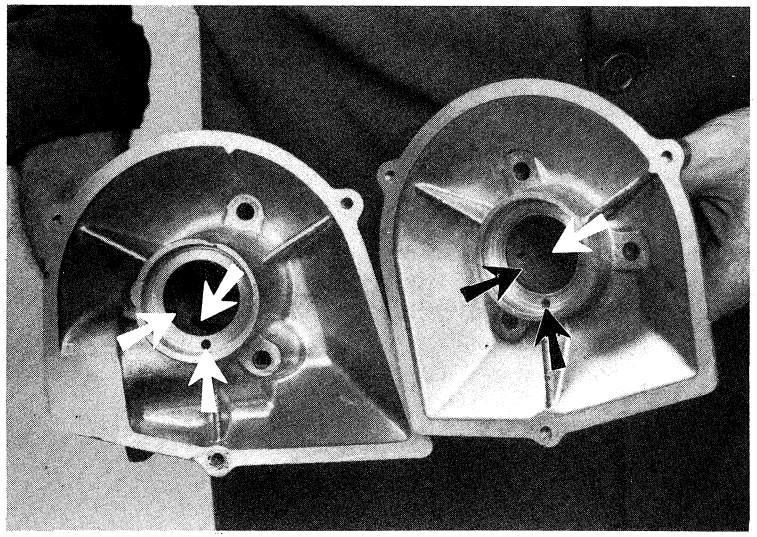
▼ 352



- Using a suitable dial gauge, measure intake valve cups as shown.
- Zero the gauge on a valve cup **(Fig. 350)**.
- Position gauge on other valve cup **(Fig. 351)** and ascertain the difference (max. 0.02 mm) **(Fig. 352)**. If necessary replace one or both caps which are available in 0.025 mm steps measure old and new caps using a special dial gauge **(Fig. 353)**.

CASTELLETTI

- Pulire accuratamente i castelletti, in particolare i passaggi olio e i coperchi **(Figg. 354-355-356-357-358-359)**.
- Pulire accuratamente gli alberi a camme.
- Controllare lo stato di usura dell'ingranaggio di comando del distributore di accensione.

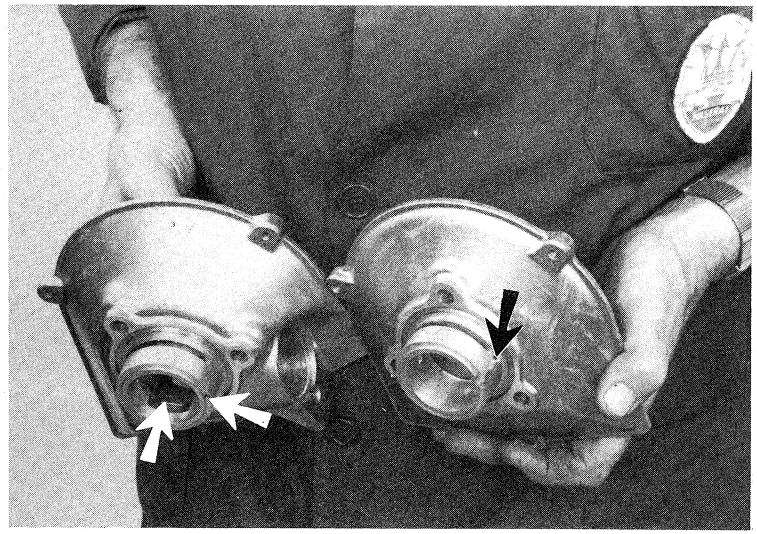


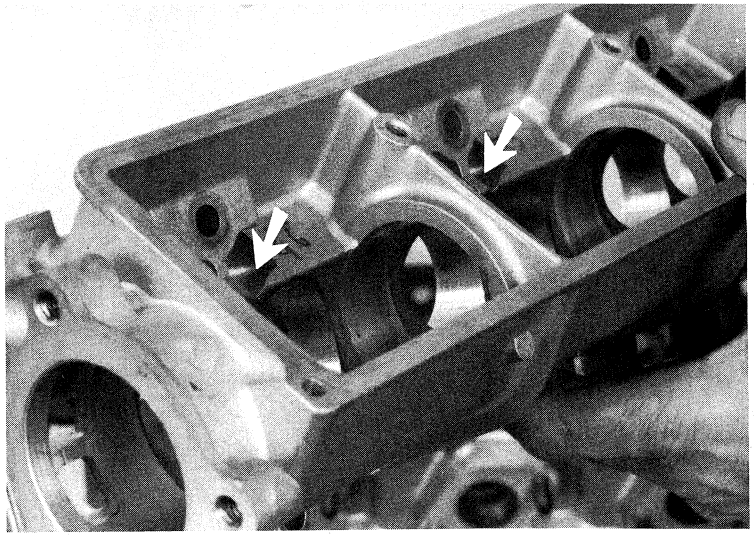
▲ 354

▼ 355

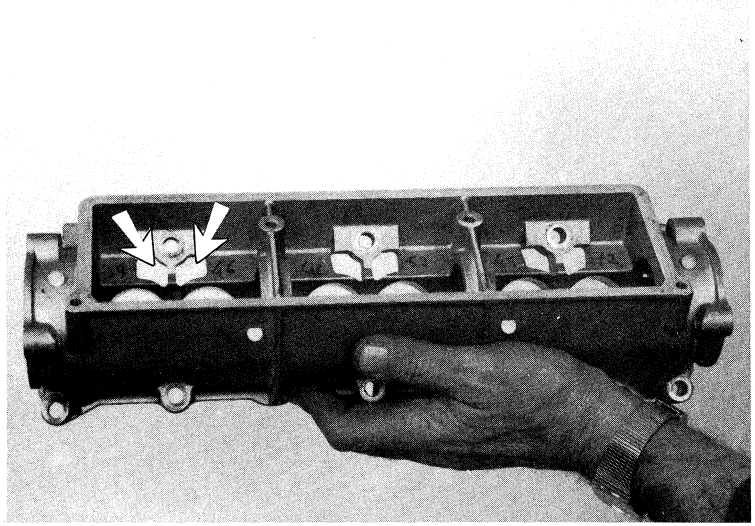
CAM BOXES

- Clean cam boxes, paying particular attention to oil ports and covers **(Figs. 354-355-356-357-358-359)**.
- Clean camshafts thoroughly.
- Clean distributor drive gear for wear.

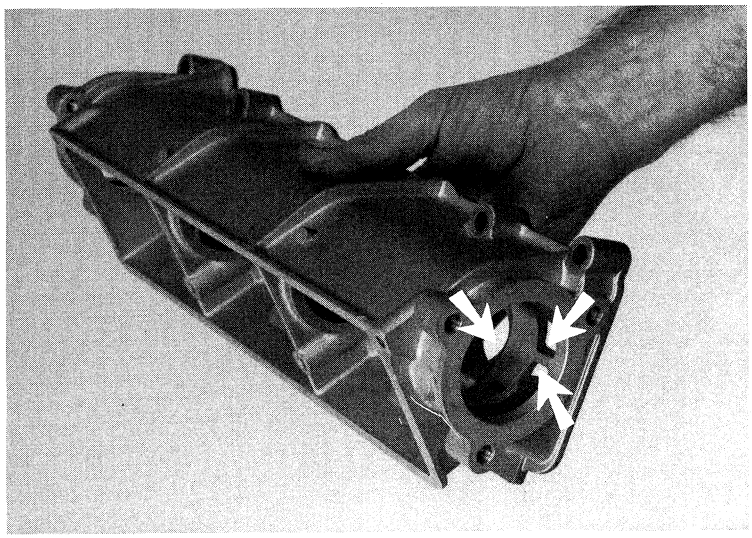




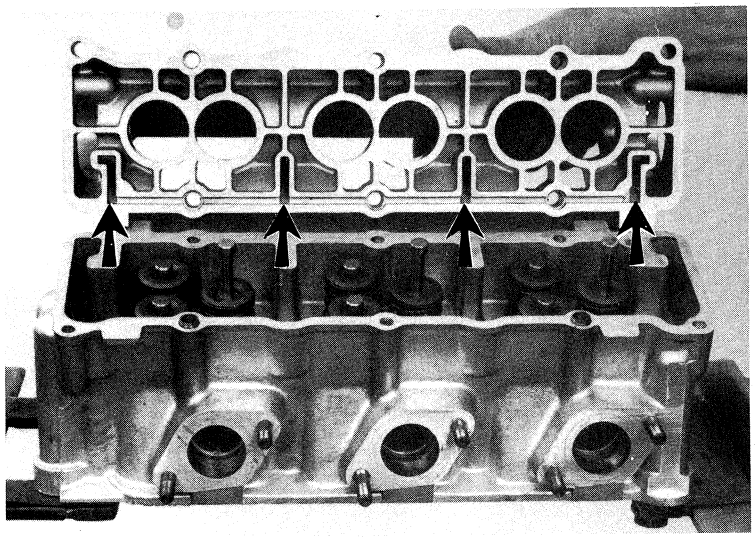
▲ 356



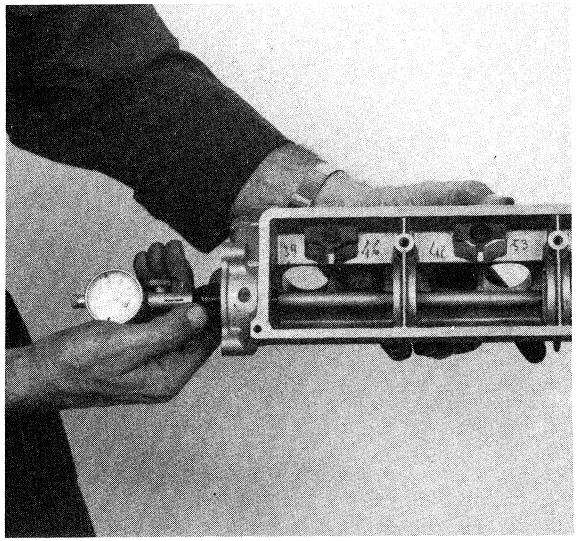
▲ 357



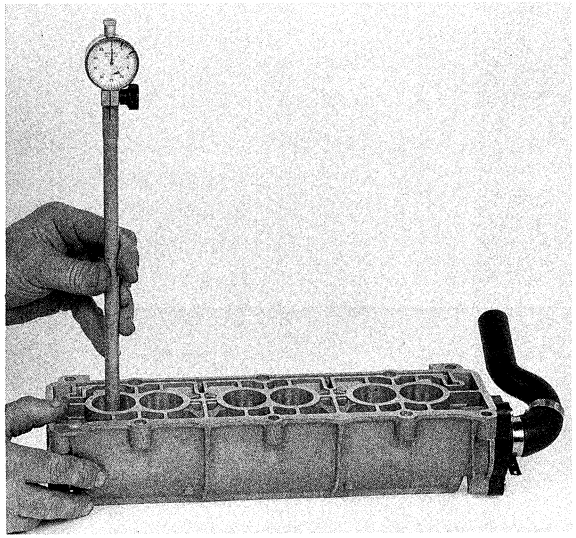
▼ 358



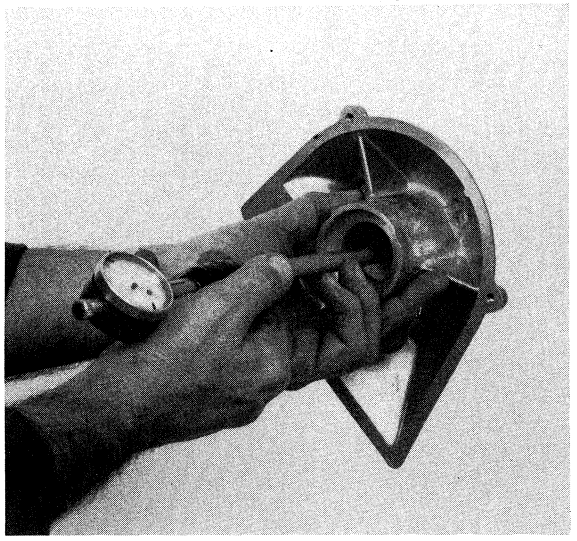
▼ 359



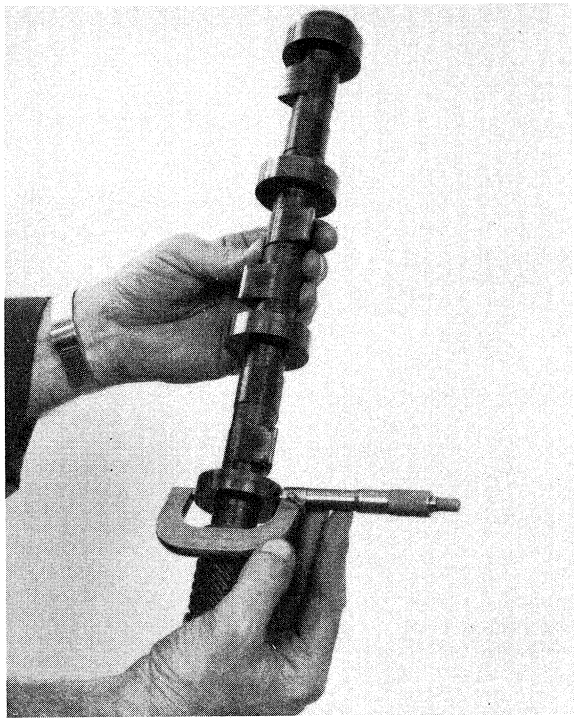
▲ 360 ▼ 363

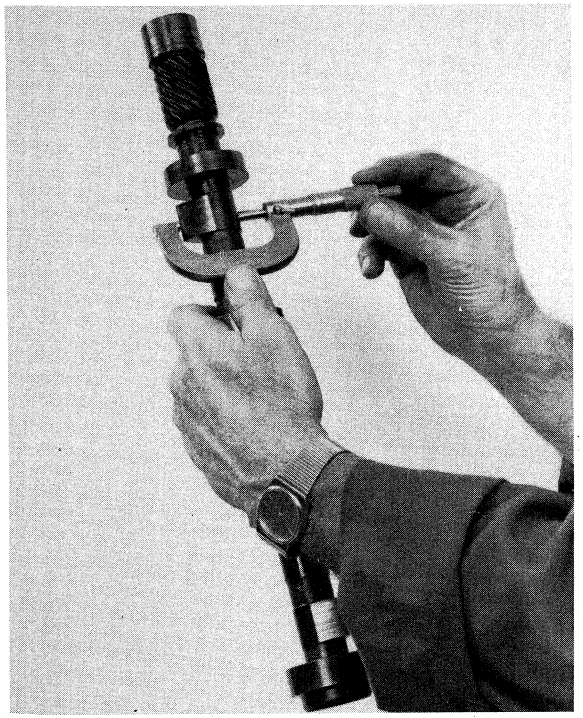


▲ 361



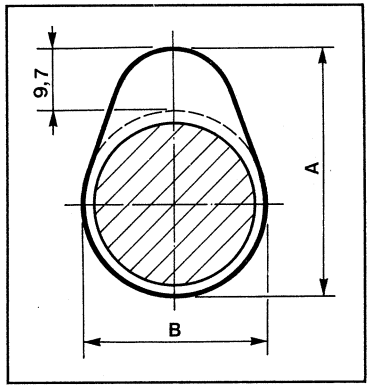
▲ 362 ▼ 364





- Controllare i supporti dell'albero a camme nel castelletto e nel coperchio **(Figg. 360-362).**
- Controllare il diametro delle sedi di alloggiamento bicchierini comando valvole **(Fig. 361)**.
- Controllare i diametri dei quattro supporti di rotazione degli alberi a camme **(Fig. 363)**.
- Controllare l'altezza delle camme **(Fig. 364)**.
- Controllare l'alzata del lobo: misurare con il micrometro le quote "A" e "B", la loro differenza da l'alzata cercata **(Fig. 365)**.
  N.B.: Per i motori a 4 valvole tale grandezza non è controllabile.

- Check camshaft housings in cambox and cover **(Figs. 360 and 362)**.
- Check valve tappet housing bore diameter **(Fig. 361)**.
- Check camshaft journal diameter **(Fig. 363).**
- Check cam height **(Fig. 364).**
- Check the lobe lift: measure distances "A" and "B" with a micrometer; their difference is the lift **(Fig. 365)**.
  NOTE. For 4-valve engines, the magnitude cannot be checked.

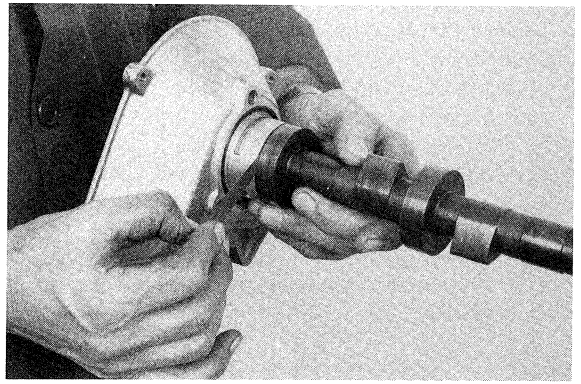


▲ 365

- diametro allogg. dei bicchierini nel castelletto	35 $^{+0,026}_{+0,010}$ mm
- diametro dei bicchierini asp. e scarico	35 $^{-0,01}_{-0,02}$ mm
Diametro perni **(Fig. 363)**	50 $^{-0,040}_{-0,055}$ mm
Diametro supporti nel castelletto **(Figg. 360-362)**	50 $^{+0,025}_{+0}$ mm
Gioco tra supporti e albero	0,04 ÷ 0,08 mm
Gioco assiale albero nel supporto **(Fig. 368)**	0,10 ÷ 0,15 mm
Alzata lobo **(Figg. 364-365)**	ASP e SCA = 9,7 mm

- seat dia. of tappets in cambox	35 $^{+0.026}_{+0.010}$ mm
- intake and exhaust tappet dia.	35 $^{-0.01}_{-0.02}$ mm
Journal dia. **(Fig. 363)**	50 $^{-0.040}_{-0.055}$ mm
Mounting dia. in cambox **(Figs. 360-362)**	50 $^{+0.025}_{+0}$ mm
Play between mountings and shaft	0.04 ÷ 0.08 mm
Shaft end float in mounting **(Fig. 368)**	0.10 ÷ 0.15 mm
Cam lift **(Figs. 364-365)**	INT. and EXH. = 9.7 mm

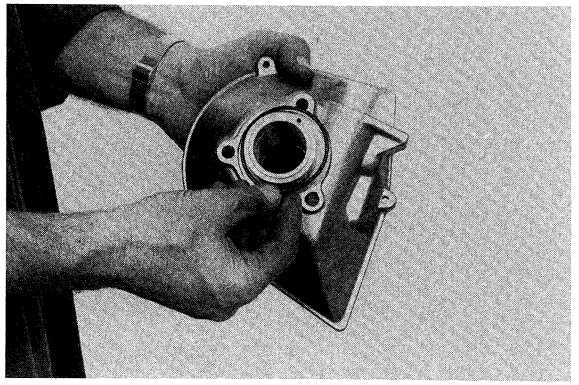
- Montare un nuovo OR sul coperchio **(Fig. 366)**.
- Lubrificare l'albero a camme ed introdurlo nel coperchio.
- Lubrificare la semiluna di arresto dell'albero a camme e montarla nella propria sede **(Fig. 367)**.
- Verificare il gioco assiale tra albero a camme e coperchio **(Fig. 368)** 0,10 ÷ 0,15 mm.
- Lubrificare i quattro supporti di banco sul castelletto.
- Introdurre l'albero nel castelletto relativo (vedere contrassegni eseguiti in fase di smontaggio) **(Fig. 369)**.
- Montare le tre viti di fissaggio coperchio e serrarle a 2,6 ÷ 2,8 kgm **(Fig. 370)**.



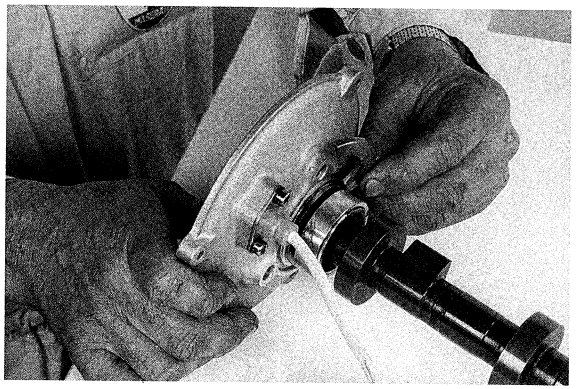
▲ 368

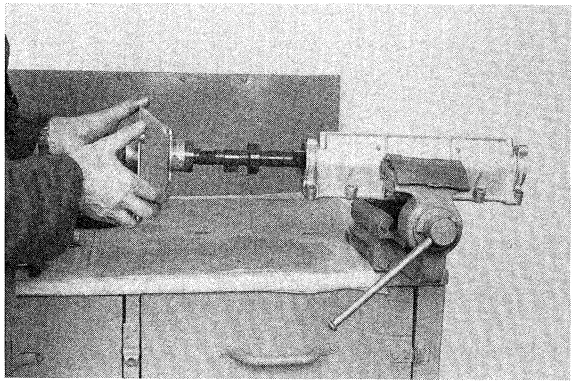
▼ 369

▼ 366

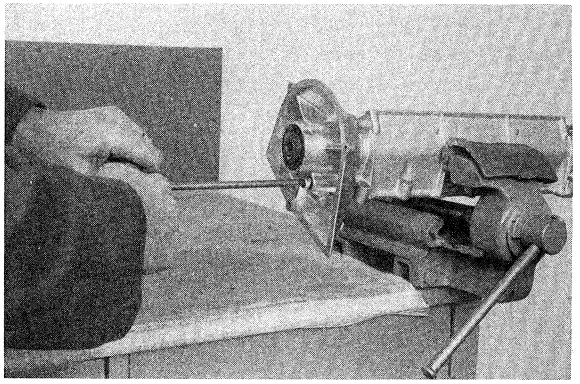


▼ 367





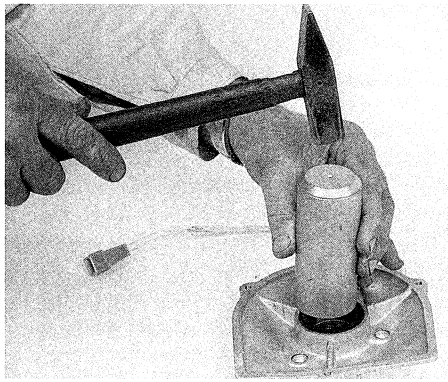
▼ 370



- Install a new O-ring on cover **(Fig. 366)**.
- Lubricate camshaft and insert in cover.
- Lubricate camshaft retaining C-washer and install **(Fig. 367)**.
- Check camshaft to cover end float **(Fig. 368)**. The correct clearances is 0.10 to 0.15 mm.
- Lubricate 4 journal housings in cambox.
- Insert camshaft in the relevant cambox (see reference marks applied on disassembly) **(Fig. 369)**.
- Install 3 cover capscrews and tighten to 2.6 ÷ 2.8 kgm **(Fig. 370)**.

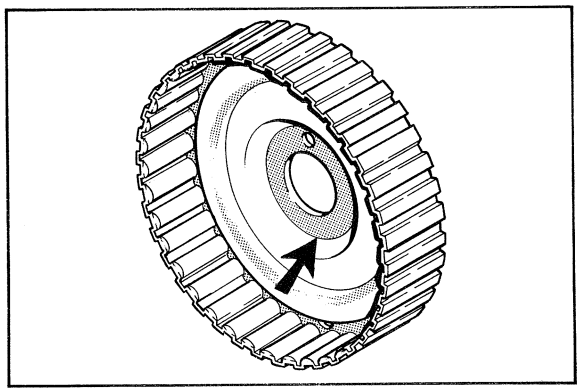
- Umettare con olio il paraolio e montarlo con l'apposito battitoio **(Fig. 371)**.
- Verificare lo stato del grano di trascinamento della puleggia dentata sull'albero a camme.
- Montare la puleggia dentata, centrando il grano.
  N.B. Attenzione a montare la puleggia sul castelletto di origine, osservando il piano di appoggio (una ha il piano di appoggio interno e l'altra esterno **Fig. 372)**.
- Montare vite nuova e rondella, e serrare a 8,5 kgm **(Fig. 373)**.
  (Se si utilizza la vite precedentemente montata, spalmare il filetto con Loctite - vedi tabella).

- Wet oil seal with oil and install using a suitable driver **(Fig. 371)**.
- Check toothed belt pulley drive peg on camshaft.
- Install toothed belt pulley in alignment with peg.
  NOTE: Ensure that pulley is installed on original cambox and facing correctly; one pulley abuts on the inside, the other on the outside **(Fig. 372)**.
- Install a new capscrew and washer and tighten to 8.5 kgm **(Fig. 373)**.
  If capscrew is not replaced smear thread with Loctite jointing compound (see table).

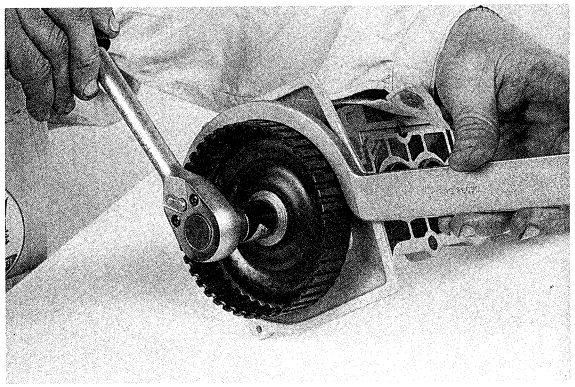


▲ 371

▼ 372



▼ 373



PREPARAZIONE TESTA AL BANCO

- Montare i bicchierini nei castelletti, rispettando la sequenza rilevata allo smontaggio (in caso di nuovi bicchierini fare attenzione alla differenza tra aspirazione e scarico).
- Avvitare il castelletto alla testa.
  N.B. E' stata recentemente introdotta in produzione una guarnizione tra castelletto e testa; in tali casi la regolazione dovrà essere eseguita interponendo la medesima guarnizione.
- Far ruotare gli alberi a camme per alcuni giri.
- Procedere alla misura del gioco valvole, utilizzando uno spessimetro e posizionando la camma con profilo a 180 ° dal piano bicchierini **(Fig. 374)**.
  I valori del gioco valvole sono riportati nella tabella di **figura 376**.
- In caso di valori anomali, correggere la regolazione procedendo come segue:
- Separare lentamente il castelletto dalla testa, evitando di spostare bicchierini e pastiglie; sostituire le pastiglie interessate, sino ai valori prescritti **(Fig. 375)**.
  N.B. Le pastiglie delle valvole di aspirazione dovranno essere sostituite a coppia per avere il gioco valvole prescritto e contemporaneamente la tolleranza indicata in **figura 377**.

ON-BENCH HEAD PREPARATION

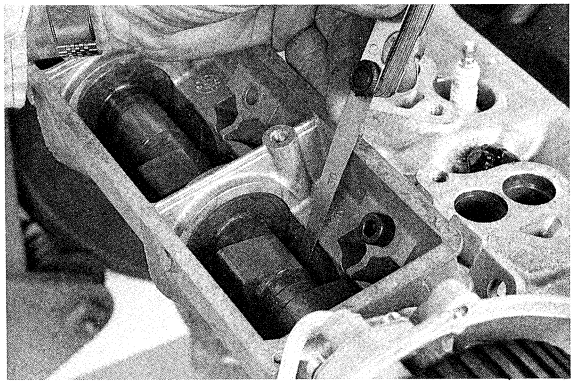
- Install tappets in camboxes observing the reference marks applied on disassembly. If new tappets are used note that intake and exhaust are differents.
- Secure cambox to head.
  NOTE A cambox-to-head gasket is now used.
  If the engine in question is fitted with such gasket, the latter must be installed prior to adjusting valve clearance.
- Rotate camshaft through a few turns.
- Using a feeler gauge, measure valve clearance with cam 180 ° away from tappets **(Fig. 374)**.
  Valve clearance values are show in the table of **Fig. 376.**
- To adjust proceed as follows:
- Slowly separate cambox from head without moving tappets and shims. Replace shims until the specified clearance is obtained **(Fig. 375)**.
  NOTE Replace intake valve shims in pairs to obtain specified clearance and tolerance indicated **(Fig. 377)**.

VALVOLE	2000	2000 Si 2800	2500
Valore gioco a freddo:			
- aspirazione: (mm)	0,35±0,04	0,30÷0,35	0,35±0,04
- scarico: (mm)	0,45±0,04	0,40÷0,45	0,45±0,04
Pastiglie disponibili da: (mm)	2,10	2,10	2,10
con classi da: (mm)	0,025	0,025	0,025
fino a: (mm)	4,475	4,475	4,475

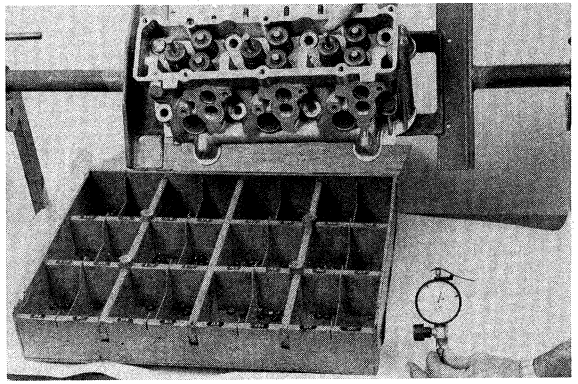
VALVES	2000	2000 Si 2800	2500
Valve clearances (cold):			
- intake: (mm)	0.35±0.04	0.30÷0.35	0.35±0.04
- exhaust: (mm)	0.45±0.04	0.40÷0.45	0.45±0.04
Pads available from: (mm)	2.10	2.10	2.10
in increments of: (mm)	0.025	0.025	0.025
up to: (mm)	4.475	4.475	4.475

▲ 376

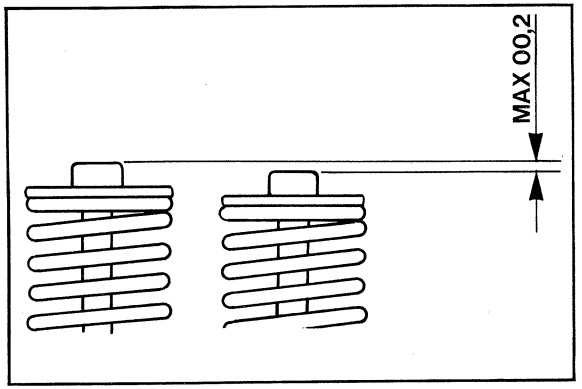
▼ 374



▼ 375

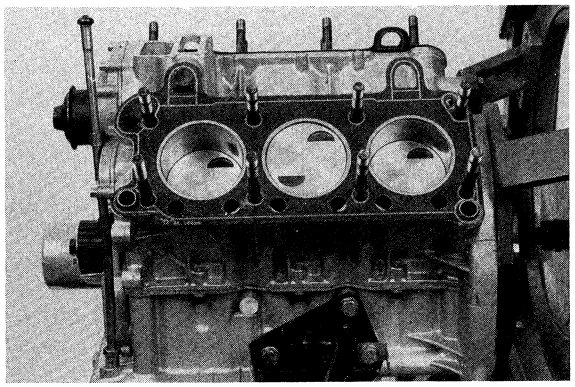


▼ 377

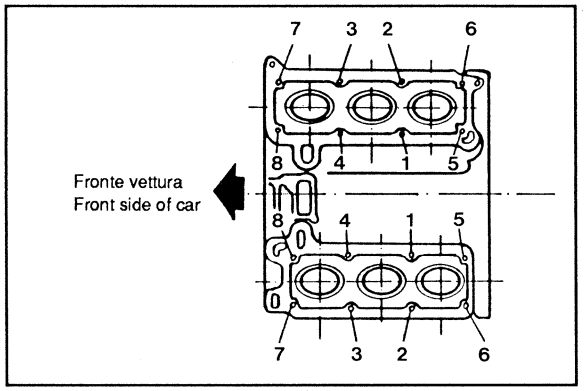


- Terminata l'operazione separare un'ultima volta il castelletto dalla testa e procedere al montaggio delle guarnizioni testa sul basamento **(Fig. 378)**.
  N.B. Per i motori di 2000 cc è disponibile una nuova guarnizione identificabile con il N. 31.06.20.418; tale guarnizione deve essere **tassativamente** impiegata in caso di intervento su motori con canne in alluminio.
- Posizionare le teste dopo avere portato il pistone N. 1 in posizione di P.M.S.; utilizzare rondelle nuove e dadi con il piano perfetto.
- Pulire accuratamente i filetti dei prigionieri ed oliare dadi e rondelle.
- Serrare i dadi delle teste in due tempi successivi **(Fig. 380)**: un primo serraggio a 6 kgm secondo la sequenza di **figura 379**; dopo circa un'ora serrare definitivamente secondo la stessa sequenza, a 9 kgm i motori di 2000 cc ed a 10 kgm i motori 2500 e 2800 cc.

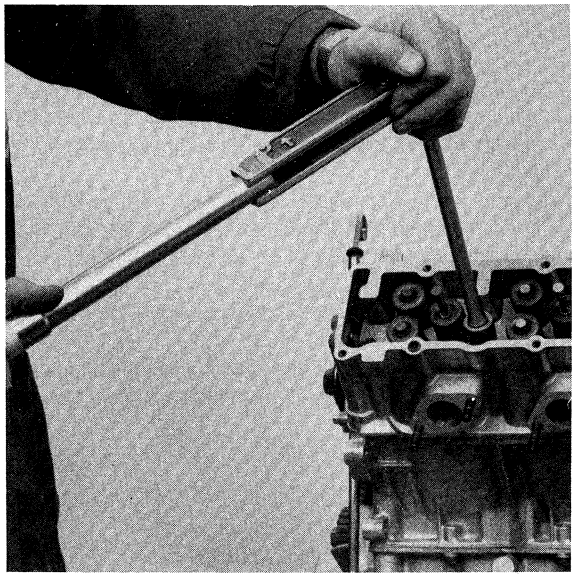
- After the operation, separate the curtain once again from the head and mount the head gaskets on the block **(Fig. 378)**.
  NOTE. For 2000 cc engines there is a new gasket with no. 31.06.20.418; this gasket must absolutely be used when working on engines with aluminium cylinder liners.
- Position the heads after raising piston no. 1 to TDC; use new washers and nuts with perfect contact surfaces.
- Carefully clean the threads on the stud bolts and oil nuts and washers.
- Tighten the headbolts in two stages **(Fig. 380)**; first tighten to 6 kgm following the sequence shown in **figure 379**; after about one hour, give the final tightening in the same sequence, to 9 kgm on 2000 cc engine and 10 kgm on 2500 and 2800 cc engines.



▲ 378



▼ 379

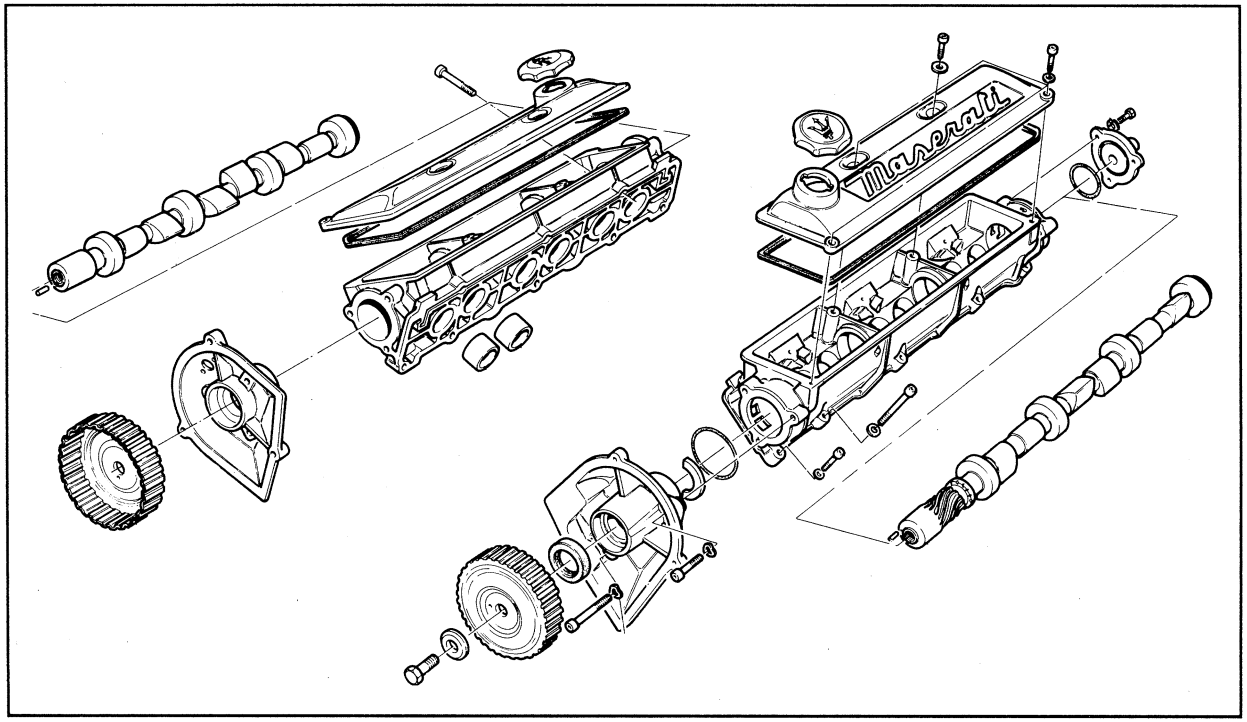


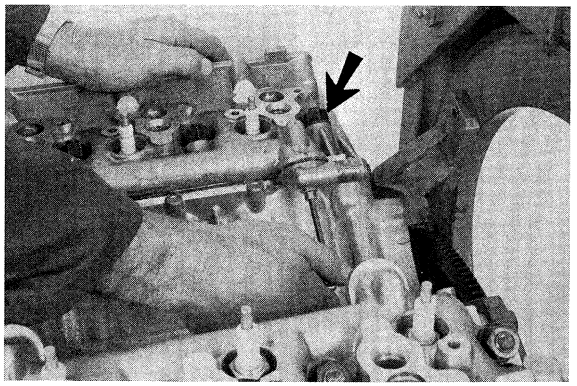
▲ 380

- Montare le flange raccordo entrata/uscita acqua per riscaldamento sulle teste **(Fig. 382)**.
- Montare fra castelletto e piano di appoggio testa la guarnizione **(Figg. 381-383)**, assicurandosi che il foro di passaggio olio sulla testa non venga ostruito da uno scorretto montaggio della guarnizione stessa.
- Appoggiare il castelletto sulla testa, centrando correttamente le due boccole guida; inserire a fondo e serrare le viti nella giusta sequenza a 2,6 ÷ 2,8 kgm **(Fig. 384)**.
- Attenzione alla posizione delle due più lunghe (viti N. 3 e 6 - **Fig. 384**).
- Ripetere le sequenze indicate sull'altra testa, evitando di ruotare il motore per evitare il contatto valvole pistoni.

- Mount the in/out connecting flanges for heating water onto the heads **(Fig. 382)**.
- Place cambox gasket on head **(Figs. 381 and 383)**. Ensure that head oil port is not obstructed because of incorrect gasket positioning.
- Place cambox on head in alignment with the two locating bushings. Press fully home and tighten capscrews to 2.6 ÷ 2.8 kgm in the sequence shown **(Fig. 384)**.
- Ensure that the two longer capscrews (3 and 6) are fitted to the associated holes **(Fig. 384)**.
- Repeat the above operations on the other head. Do not rotate the engine: pistons may clash with valves.

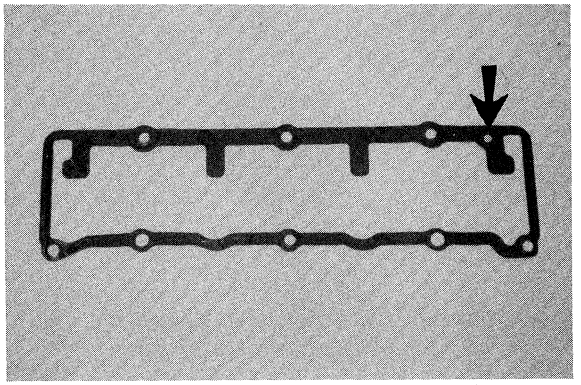
▼ 381



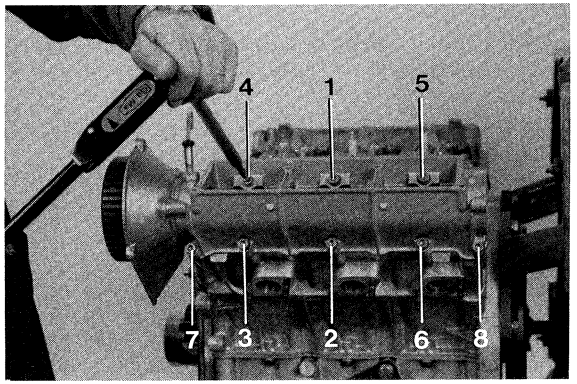


▲ 382

▼ 383



▼ 384

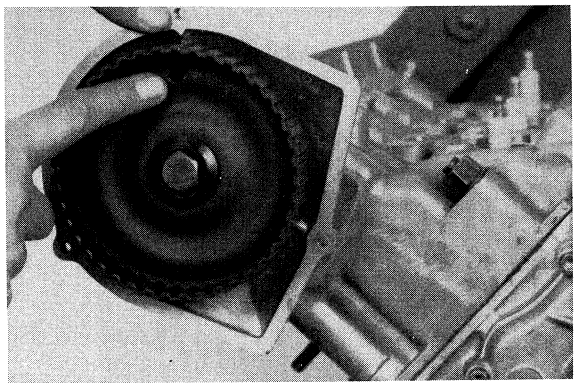


MESSA IN FASE

- Assicurarsi che il gioco delle valvole sia quello prescritto, in caso contrario regolarlo correttamente.
- Controllare che il motore sia con il pistone N. 1 al P.M.S. (controllare il disco graduato sull'attrezzo montato sul volano; indice sullo 0).
- Utilizzando l'apposito attrezzo ruotare le pulegge della distribuzione e far coincidere il foro con il rispettivo indice sul coperchio **(Fig. 385)**; montare quindi l'attrezzo blocca puleggia sulla sola testa sinistra **(Fig. 386)**.
- Per sicurezza, montare nel cilindro N. 1 un comparatore e verificare l'effettivo P.M.S., agendo con spostamenti millimetrici del motore; onde evitare che il piede dell'attrezzo vada a toccare il fungo della valvola **(Fig. 387);** dopo tale verifica smontare immediatamente il comparatore stesso.

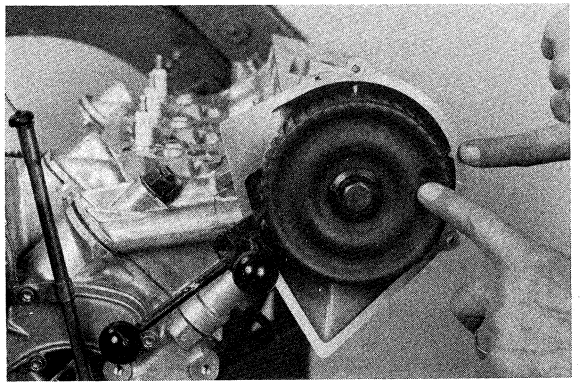
SETTING THE TIMING

- Make sure valve clearances are correct; if not, adjust them.
- Make sure the engine has piston no. 1 in TDC (check the graduated dial on the flywheel tool; index on 0).
- Using the special tool provided, turn the timing pulley until the hole coincides with the mark on the cover **(Fig. 385)**; then mount the pulley blocking tool just on the left head **(Fig. 386)**.
- For accuracy, mount a comparator in cylinder no. 1 and check the actual TDC, with fine movements of the engine, to keep the foot of the instrument from touching the valve head **(Fig. 387)**. After this check, remove the comparator immediately.

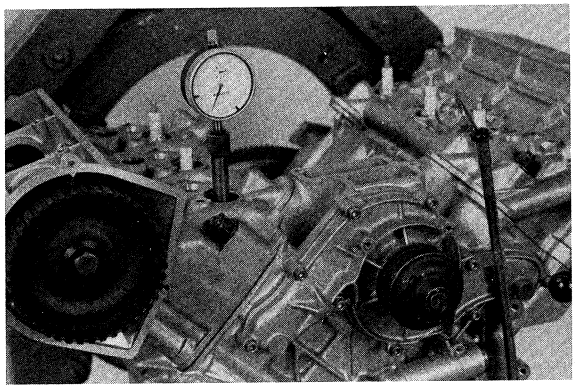


▲ 385

▼ 386



▼ 387



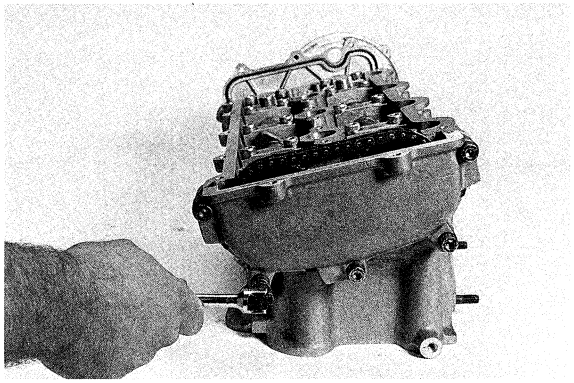
TESTE CILINDRI A QUATTRO VALVOLE

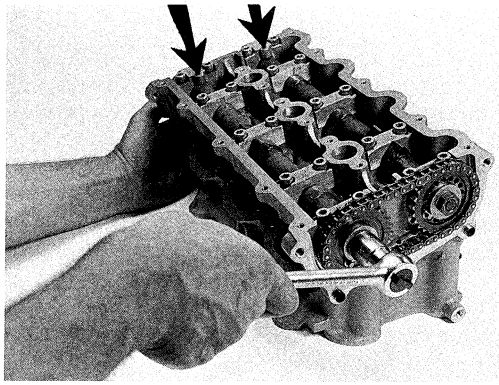
- Posizionare le teste su un supporto adatto.
- Svitare le viti a brugola (N. 5) che fissano il coperchio pignoni alla testa, staccare il medesimo facendo attenzione a non perdere le boccole di centraggio poste sulla testa **(Fig. 388)**.
- Avvitare due viti, una per ogni albero a camme, nei punti indicati in **figura 389** per arrestare gli alberi a camme stessi.
- Togliere i dadi di fissaggio dei pignoni immobilizzando gli alberi a camme come in **figura 389**.
- Estrarre gli spessori sottostanti, utilizzando le pinze, togliere i pioli di centraggio dei pignoni **(Fig. 390)** facendo attenzione al fatto che il pignone calettato sull'albero a camme di scarico è provvisto di più fori; è quindi necessario contrassegnare quello nel quale il piolo è inserito perchè nel rimontaggio si riutilizzerà lo stesso foro.
- Estrarre quindi l'intero gruppo pignoni - catena.
- Togliere le viti (tre brugole e due esagonali) che fissano il carter della puleggia distribuzione e staccare il medesimo**(Fig. 391)**.

FOUR-VALVE CYLINDER HEADS

- Position the heads on a suitable support.
- Remove the five Allen screws holding the sprocket cover to the head and remove it, being careful not to lose the positioning bushes on the head **(Fig. 386)**.
- Install two screws, one for each camshaft, in the points shown in **figure 389** to block the camshafts.
- Remove the lock nuts of the sprockets immobilizing the camshafts as in **figure 389**.
- Extract the shims underneath, using pliers, and remove the positioning pins of the sprockets **(Fig. 390)**, being careful to note that the sprocket keyed onto the exhaust camshaft has two holes: mark the hole that takes the pin so you will use the same hole when reassembling.
- The extract the entire sprocket-chain group.
- Remove the screws (three Allen and two hex-head) securing the timing pulley housing and remove it **(Fig. 391)**.

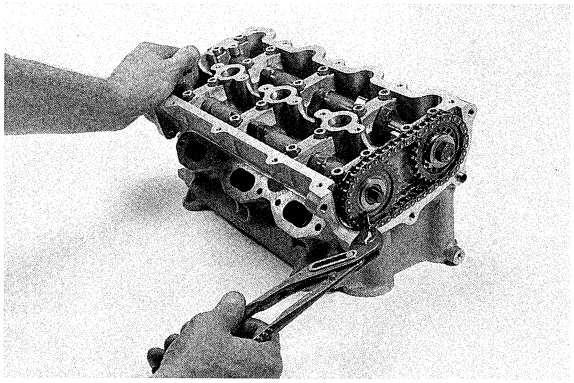
▼ 388



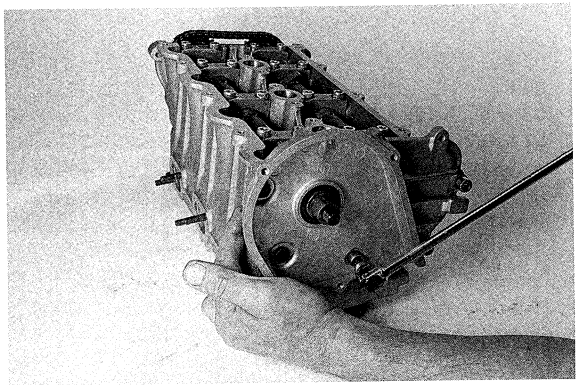


▲ 389

▼ 390



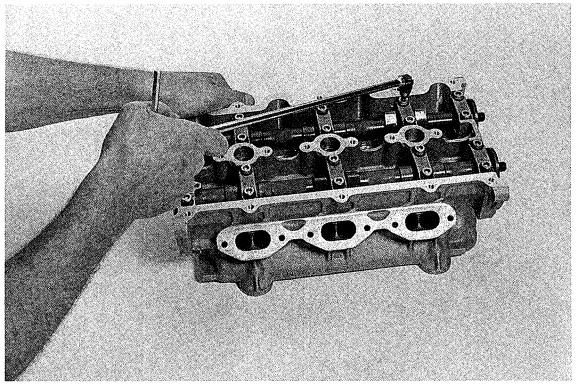
▼ 391

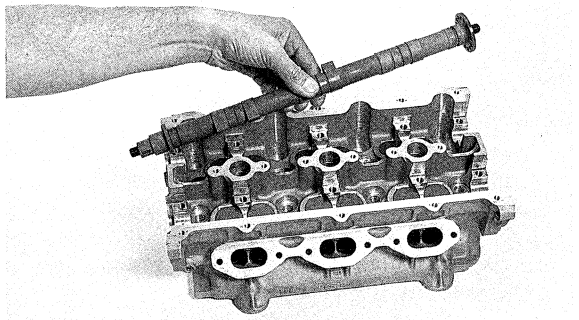


- Svitare le viti a brugola che fissano i cappellotti degli alberi a camme; staccarli e riporre quelli appartenenti ad una bancata separatamente da quelli dell'altra **(Fig. 392)**. Tali cappellotti sono contrassegnati solo per il loro corretto posizionamento nella bancata di appartenenza (vedere la fase di rimontaggio).
- A questo punto è possibile estrarre gli alberi a camme dalle relative sedi **(Fig. 393)**. Gli alberi della bancata sinistra sono più lunghi di quelli della bancata destra e gli alberi lato aspirazione sono più corti dei corrispondenti lato scarico. L'albero a camme provvisto di ingranaggio per l'azionamento dello spinterogeno appartiene alla bancata sinistra lato aspirazione.
- Estrarre i bicchierini delle valvole utilizzando una calamita e contrassegnarli in modo che, se riutilizzati, vengano rimontati nella posizione originaria.
- Togliere le pastiglie di spessore per gioco valvole **(Fig. 394)** e posizionarle in una tavoletta di legno con dodici cavità (corrispondenti allo schema di distribuzione) per poterle rimontare nella corretta posizione in caso di riutilizzo.
- Utilizzando l'apposita chiave svitare gli otto dadi di fissaggio della testa e togliere le rondelle **(Fig. 395)**, eventualmente battere con un martello in plastica o piombo per facilitare lo stacco della testa, sfilare quest'ultima e successivamente anche la guarnizione.

- Loosen the Allen screws securing the camshaft bearing caps; remove them and keep those from one bank separate from the others **(Fig. 392)**. These bearing caps are marked to show their correct position in their bank (see installation phase).
- At this point you can extract the camshafts from their seats **(Fig. 393)**. The shafts on the left bank are longer than those on the right, and the shafts on the intake side are shorter than those on the exhaust side. The camshaft with the gear for driving the distributor belongs to the left bank, intake side.
- Extract the valve tappets using a magnet and mark them so they can be installed in their original position if reused.
- Remove the lash adjusters **(Fig. 394)** and place them on a board with 12 cavities (corresponding to the timing scheme) so they can be installed in their original position, if reused.
- Using the special tool, remove the eight head bolts and washers **(Fig. 395)**, then lift off the head, tapping upward with a soft-headed mallet to loosen it, if necessary, and then remove the gasket.

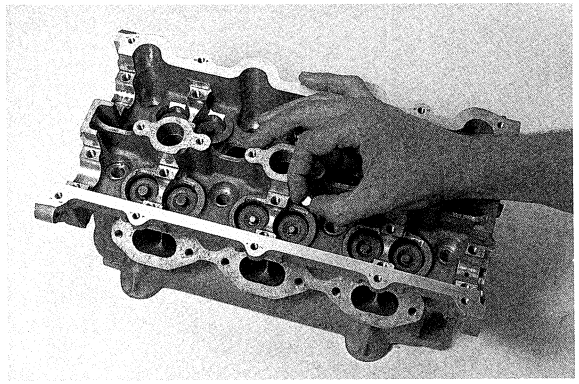
▼ 392



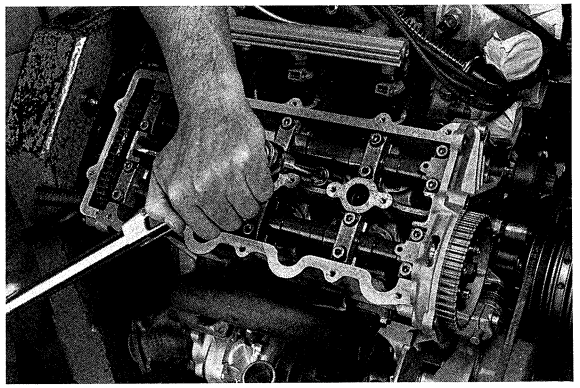


▲ 393

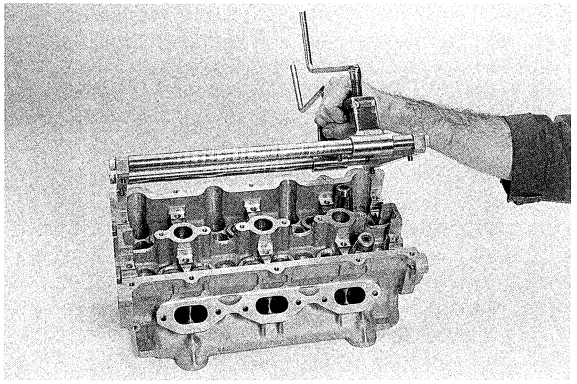
▼ 394



▼ 395

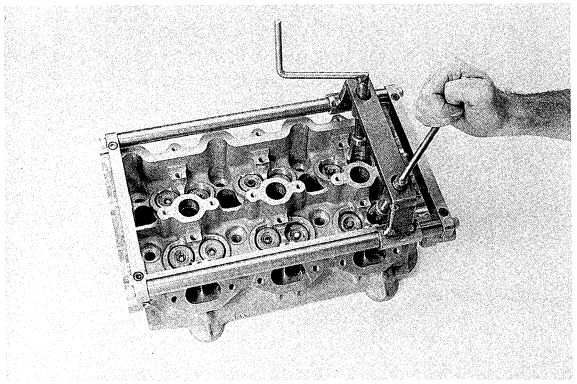


- Montare l'attrezzo premivalvole utilizzando i fori di fissaggio dei coperchi valvole e facendo attenzione a posizionare i pioli nel lato aspirazione **(Fig. 396)**.
- Procedere allo smontaggio delle valvole:
  - premere le molle **(Fig. 397)**;
  - estrarre i semiconi "S" **(Fig. 398)**;
  - estrarre i piattelli superiori "Ps", le molle "M" e piattelli inferiori "Pi" **(Fig. 398)**.
- Sfilare le valvole "V" e posizionarle, in caso di riutilizzo, in una tavoletta di legno forata che riproduca lo schema di distribuzione per poterle rimontare nella posizione originaria.

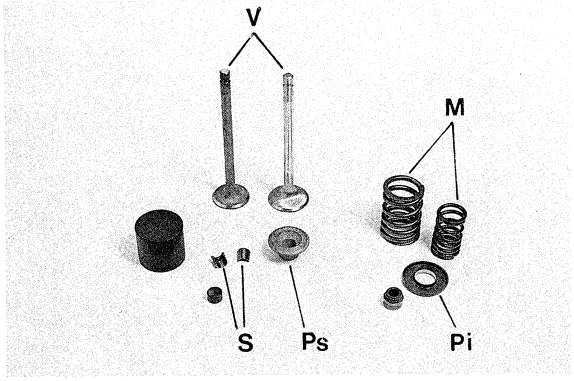


▲ 396

▼ 397



▼ 398



- Mount the valve depressor using the valve cover screw holes and taking to position the pegs on the intake side **(Fig. 396)**.
- Disassemble the valves:
  - depress the springs **(Fig. 397)**;
  - extract the locks "S" **(Fig. 398)**;
  - extract the upper pads "Ps", the springs "M" and lower pads "Pi" **(Fig. 398)**.
- Slip out the valves "V" and, if they are to be reused, place them on a drilled board replica of the timing scheme so they can be installed in their original position.

TESTE CILINDRI A QUATTRO VALVOLE

Valvole (Fig. 400)

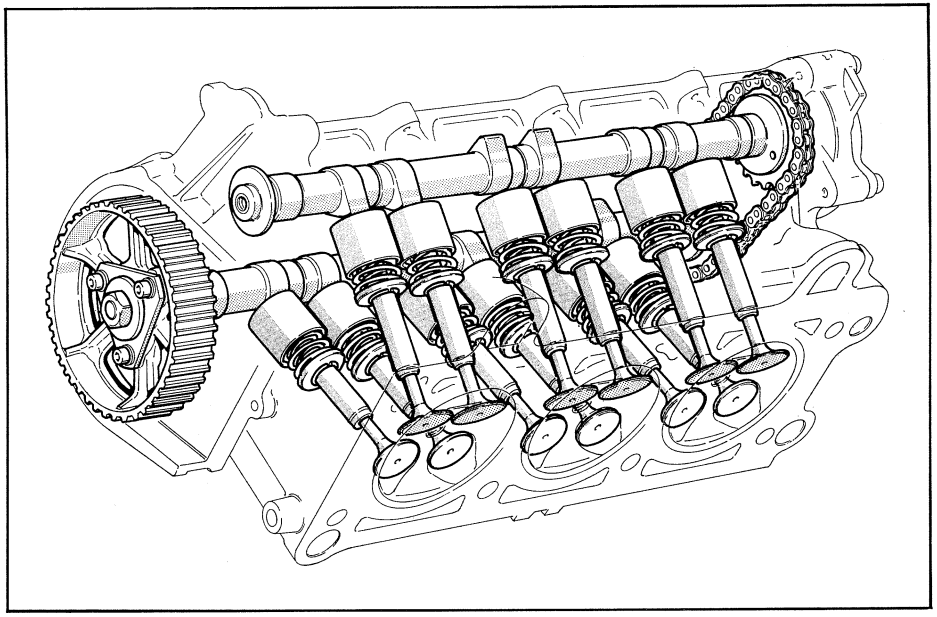
Regolazione gioco a freddo:	ASP = 0,30 ± 0,04 mm (A) SCA = 0,40 ± 0,04 mm (B)
- pastiglie disponibili da: - con classi di: - fino a:	2,10 mm 0,025 mm 4,475 mm
- diametro allogg. bicchierini:	32 $^{+0,016}_{0}$ mm
- diametro bicchierini aspirazione e scarico:	32 $^{-0,01}_{-0,02}$ mm
- diametro stelo valvole aspirazione e scarico:	7 $^{0}_{-0,015}$ mm
- diametro del fungo valvole:	ASP 29 mm (C) SCA 26,1 mm (D)

FOUR-VALVE CYLINDER HEADS

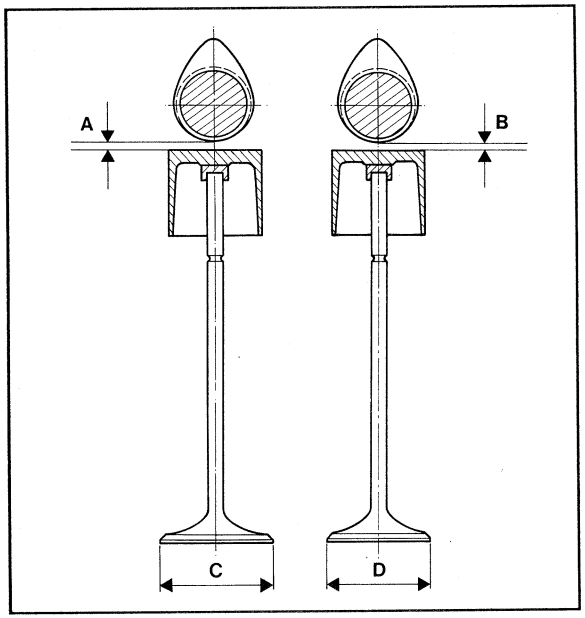
Valves (Fig. 400)

Cold clearance adjustment:	ASP = 0.30 ± 0.04 mm (A) SCA = 0.40 ± 0.04 mm (B)
- pads available from: - in increments of: - up to:	2.10 mm 0.025 mm 4.475 mm
- tappet seat diameter:	32 $^{+0.016}_{0}$ mm
- intake/exhaust tappet diameter:	32 $^{-0.01}_{-0.02}$ mm
- intake/exhause valve stem diameter:	7 $^{0}_{-0.015}$ mm
- valve head diameter:	ASP 29 mm (C) SCA 26.1 mm (D)

▼ 399



▼ 400



- Togliere con apposito attrezzo i gommini paraolio delle guide valvole **(Fig. 401)**.
- Controllare i piani della testa; eventualmente levigare con un piano perfetto e tela smeriglio fine; in presenza di deformazioni accentuate eseguire una spianatura (max ammesso 0,1 ÷ 0,2 mm).
- Pulire con benzina e soffiare con aria compressa.
- Controllare l'usura delle guide valvole preferibilmente con tampone calibrato.
- Controllare lo stato delle sedi valvole.
- Controllare lo stato delle valvole, l'altezza ed il carico delle molle valvole **(Fig. 402)**.
- Riscontrando tutto nelle tolleranze prescritte ed in ottimo stato, procedere eventualmente alla sola smerigliatura delle valvole, che vanno poi rimontate nelle relative sedi.

Diametro foro interno guida valvole:

- aspirazione = 7,020 ÷ 7,030 mm
- scarico = 7,033 ÷ 7,055 mm

Diametro stelo valvole:

- aspirazione e scarico = 6,985 ÷ 7,000 mm

Molle valvole

Molle interne aspirazione e scarico:

- diametro filo 2,5 mm
- lunghezza libera 34,5 mm
- a lunghezza 30 mm carico 6 kg ± 2%
- a lunghezza 20,5 mm carico 22 kg ± 2%

Molle esterne aspirazione e scarico:

- diametro filo 3,5 mm
- lunghezza libera 40 mm
- a lunghezza 33 mm carico 15 kg ± 2%
- a lunghezza 23,5 mm carico 43 kg ± 2%

- Remove the valve guide oil seals with the special tool **(Fig. 401)**.
- Check the contact surfaces of the head; if necessary, lap with a sanding block and fine emery cloth; if their is any major deformation, have the head flattened (max. allowable 0.1 ÷ 0.2 mm).
- Clean with gasoline and blow off with compressed air.
- Check the wear of the valve guides, using a calibrated tampon if possible.
- Check the condition of valve seats.
- Check the condition of valves, the height and load of springs **(Fig. 402)**.
- If everything in within tolerances and in good condition, it may be sufficient to lap the valves and then install them in their seats.

Internal diameter of valve guide:

- intake = 7.020 ÷ 7.030 mm
- exhaust = 7.033 ÷ 7.055 mm

Valve stem diameter:

- intake/exhaust = 6.985 ÷ 7.000 mm

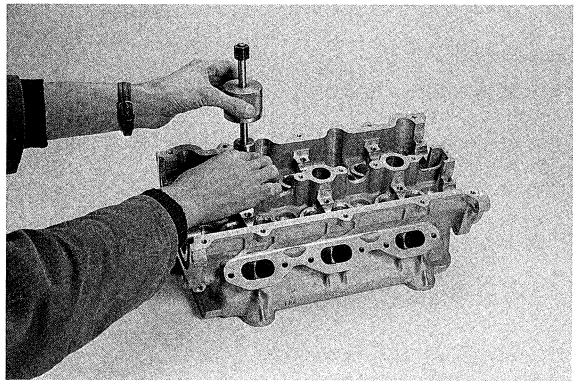
Valve springs

Internal intake/exhaust springs:

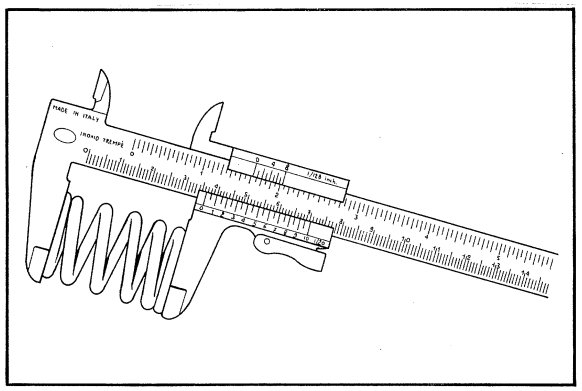
- wire diameter 2.5 mm
- free length 34.5 mm
- at 30 mm length, load 6 kg ± 2%
- at 20.5 mm length, load 22 kg ± 2%

External intake/exhaust springs:

- wire diameter 3.5 mm
- free length 40 mm
- at 33 mm length 15 kg ± 2%
- at 23.5 mm length 43 kg ± 2%



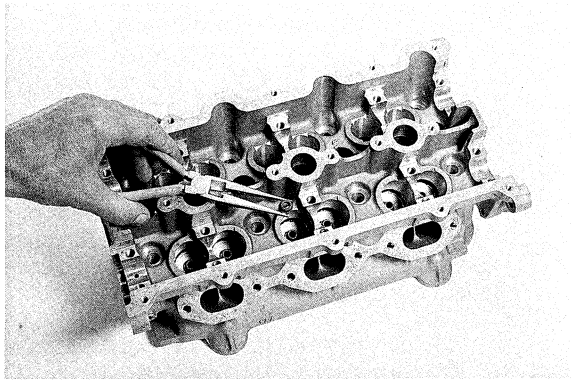
▲ 401



▼ 402

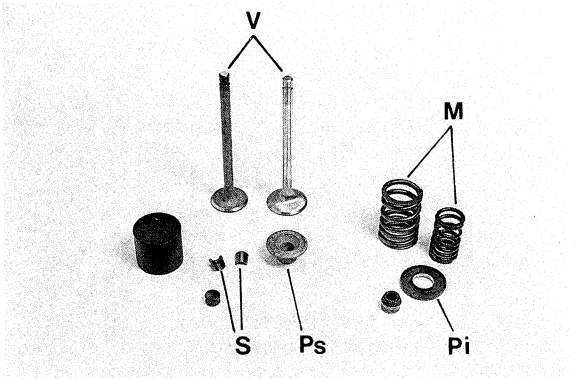
- In caso di sostituzione delle guide valvole e/o delle sedi valvole è valido quanto detto per la testa a tre valvole. L'unica differenza è che la testa a quattro valvole è priva del filtro olio e del grano tarato nel condotto di adduzione del lubrificante; è quindi importante eseguire la pulizia dei condotti mediante aria compressa.
  N.B. Se durante il funzionamento si sono verificati inconvenienti di lubrificazione alla testa è necessario levare i due grani di otturazione. Questi ultimi sono posti in corrispondenza del passaggio olio di ciascuna testa.
  Effettuata un'accurata pulizia mediante aria compressa o filo metallico riavvitare i grani applicando Loctite 273.
- Montare i paraolio sulle guide valvole come indicato in **figura 403**.
- Infilare le valvole "V", preventivamente lubrificate, nelle rispettive sedi (le due d'aspirazione hanno un diametro del fungo maggiore di quelle di scarico) **(Fig. 404)**.
- Montare i piattelli inferiori "Pi" **(Fig. 404)**.
- Montare le molle valvole "M", interne ed esterne, con la parte a passo fine verso il basso **(Fig. 404)**.
- Comprimere le molle e montare i semiconi "S" nei piattelli superiori "Ps" **(Fig. 405)**.

- When replacing valve guides and/or valve seats, the comments for the three-valve head also apply. The only difference is that the four-valve head lacks the oil filter and the calibrated dowel in the oil feed port; it is therefore important to clean the ports with compressed air.
  NOTE. If there were head lubrication problems when running, the two plug pins must be removed. These are placed at the oil jet hole of each head.
  After a careful cleaning with compressed air or wire, screw the pins back in using Loctite 273.
- Mount the oil seals on the valve guides as shown in **figure 403**.
- Insert the valves "V", after oiling them, into their respective seats (the two intake valves have a larger head diameter than the exhaust valves) **(Fig. 404)**.
- Install the lower pads "Pi" **(Fig. 404)**.
- Install the valve springs "M", internal and external, with the small-pitch end downward **(Fig. 404)**.
- Depress the springs and mount the locks "S" and upper pads "Ps" **(Fig. 405)**.

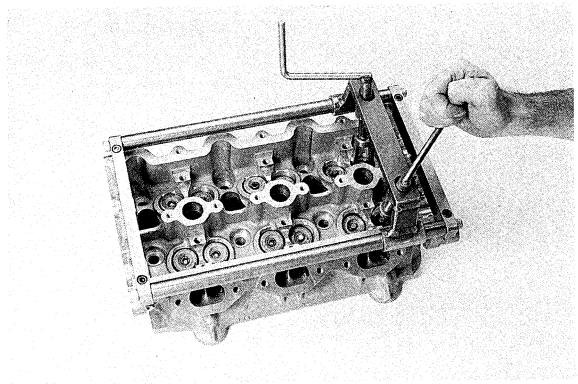


▲ 403

▼ 404



▼ 405



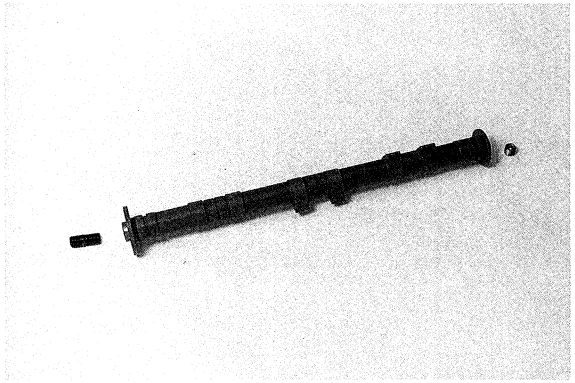
- Interponendo un battitoio di plastica, assestare qualche colpo di martello sulle estremità delle valvole per favorire il perfetto bloccaggio dei semiconi.
- Pulire accuratamente gli alberi a camme, in particolare i condotti dell'olio mediante aria compressa.
  N.B. Se durante il funzionamento si sono verificati inconvenienti di lubrificazione alla testa è necessario togliere i grani ed i prigionieri di chiusura degli alberi a camme. Tale operazione è necessaria per eseguire una pulizia più accurata con aria compressa o filo metallico. Eseguita la pulizia riavvitare i grani ed i prigionieri applicando Loctite 273 **(Fig. 406)**.
  I prigionieri vanno riavvitati con la parte a passo grosso nell'albero ed in modo da rispettare la quota "D" di **figura 407**.
- Controllare i diametri dei cinque supporti degli alberi a camme **(Fig. 408)**.
- Controllare che le quote "A" e "B" indicate in **figura 409** siano quelle prescritte.
  N.B. Negli alberi a camme delle teste a quattro valvole, la differenza delle quote suddette non da l'alzata "H" del lobo **(Fig. 409)**.

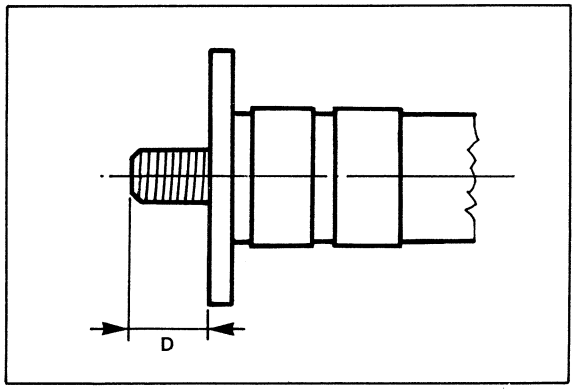
- diametro supporti testa: $26\ ^{+0,021}_{0}$ mm
- diametro perni alberi a camme: $26\ ^{-0,040}_{-0,055}$ mm
- gioco tra supporti ed albero: 0,04 ÷ 0,76 mm
- gioco assiale albero nel supporto: 0,10 ÷ 0,15 mm
- alzata lobo aspirazione e scarico: 8,6 mm
- quota "A": 36,63 mm
- quota "B": 27,13 mm
- quota "H": 8,6 mm

- To seat the locks properly on the valves, tap the end of the valve with a hammer, placing a plastic block in between.
- Carefully clean the camshafts, particularly blowing out the oil ports with compressed air.
  NOTE. If there were head lubrication problems when running, the pins and studs closing the camshafts must be removed. This is necessary for a better cleaning with compressed air or a piece of wire.
  After the cleaning, replace the pins and studs, applying Loctite 273 **(Fig. 406)**.
  The studs should be reinserted with the large-pitch end in the shaft, maintaining distance "D" of **figure 407**.
- Check the diameters of the five camshaft journals **(Fig. 408)**.
- Make sure distances "A" and "B" shown in **figure 409** are correct.
  NOTE. In the camshafts of four-valve heads, the difference in the above distances does not give lift "H" of the lobe **(Fig. 409)**.

- diameter of head journals: $26\ ^{+0.021}_{0}$ mm
- diameter of camshaft pins: $26\ ^{-0.040}_{-0.055}$ mm
- journal/shaft clearance: 0.04 ÷ 0.76 mm
- axial clearance of shaft in journal: 0.10 ÷ 0.15 mm
- lift of intake/exhaust lobe: 8.6 mm
- distance "A": 36.63 mm
- distance "B": 27.13 mm
- distance "H": 8.6 mm

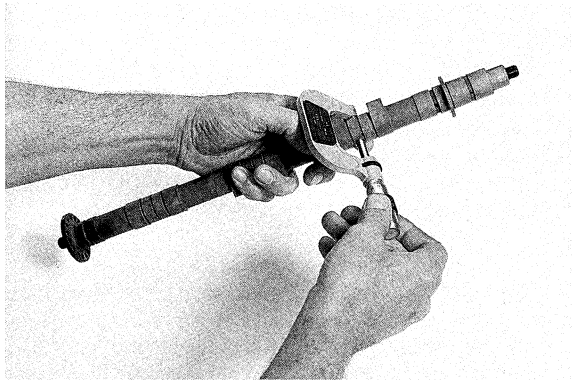
▼ 406



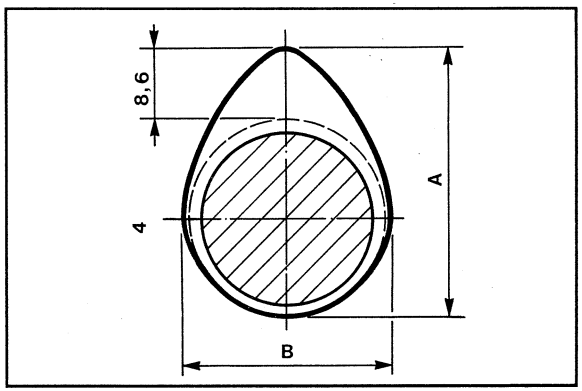


▲ 407

▼ 408



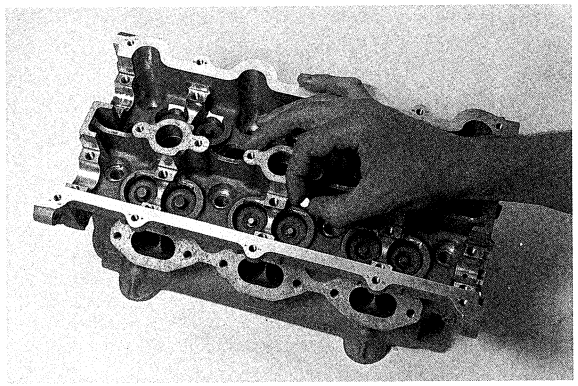
▼ 409



PREPARAZIONE TESTA A QUATTRO VALVOLE AL BANCO

- Montare le pastiglie gioco valvole ed i bicchierini, rispettando per entrambi la sequenza di smontaggio **(Fig. 410)**.
- Lubrificare abbondantemente gli alberi a camme ed inserirli nella testa **(Fig. 411)**.
- Posizionare i cappellotti degli alberi a camme in base ai riferimenti come da **figura 412.**
- Eseguire il serraggio delle viti di fissaggio dei cappellotti in due tempi successivi **(Fig. 413)**.
  - un primo serraggio a 1,5 kgm secondo la sequenza in **figura 414.**
  - un secondo serraggio a 2 kgm secondo la stessa sequenza.
- Verificare che il gioco assiale degli alberi a camme non superi gli 0,1 ÷ 0,15 mm.
- Verificare che il gruppo pignoni - catena non sia danneggiato, altrimenti sostituire l'intero gruppo.
- Posizionarlo sugli alberi in modo che la parte scanalata dei pignoni sia rivolta verso l'operatore, il pignone provvisto di più fori venga calettato sull'albero a camme di scarico e che il relativo piolo di centraggio si impegni nel foro contrassegnato in fase di smontaggio. Il pignone calettato sull'albero a camme d'aspirazione ha un'unica posizione di calettamento.

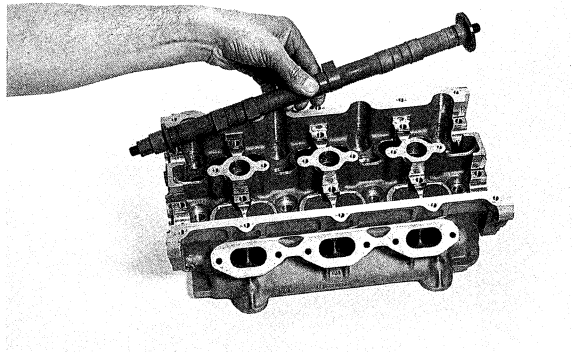
▼ 410

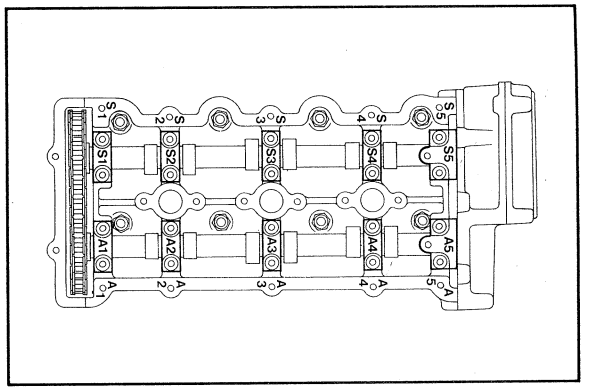


BENCH PREPARATION OF FOUR-VALVE CYLINDER HEAD

- Install the lash adjusters and tappets, following the same sequence as for removal **(Fig. 410)**.
- Oil the camshafts generously and insert them into the head **(Fig. 411)**.
- Position the camshaft bearing caps according to the references as in **figure 412.**
- Tighten the bearing cap mounting screws in two stages **(Fig. 413)**.
  - tighten first to 1.5 kgm according to the sequence of **figure 414.**
  - tighten again to 2 kgm in the same sequence.
- Make sure the side play of the camshafts does not exceed 0.1 ÷ 0.15mm.
- Make sure the sprocket-chain group is not damaged; if so, replace the entire group.
- Position it on the camshafts in such a way that the grooved portion of the sprockets faces the operator, the two-hole sprocket is keyed onto the exhaust camshaft and its positioning pin fits into the hole marked during disassembly. The sprocket keyed onto the intake camshaft has only keying position.

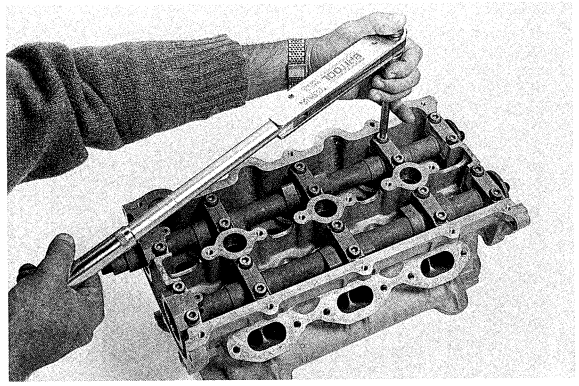
▼ 411



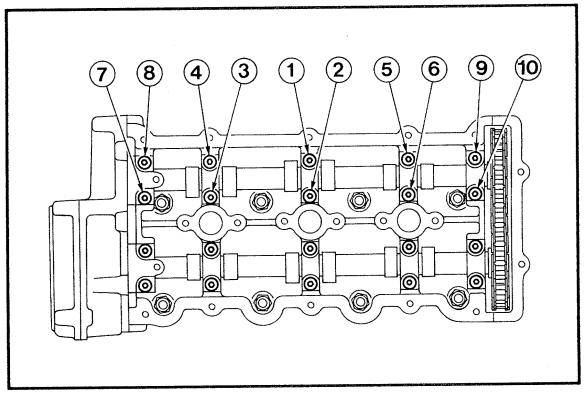


▲ 412

▼ 413

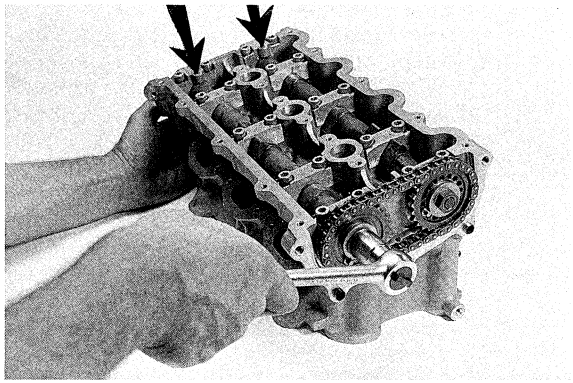


▼ 414

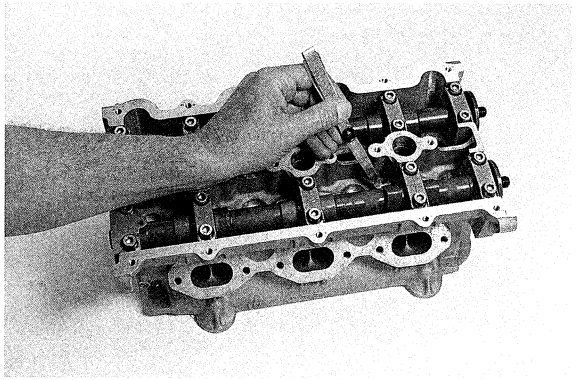


- Montare gli spessori, i dadi di serraggio pignoni e con una chiave inserita nei suddetti dadi far compiere alcuni giri agli alberi a camme **(Fig. 415)**.
- Procedere alla misura del gioco valvole utilizzando uno spessimetro e posizionando la camma con profilo a 180° dal piano bicchierini **(Fig. 416)**:
  - gioco valvole aspirazione: 0,30 ± 0,04 mm
  - gioco valvole scarico: 0,40 ± 0,04 mm
- In caso di valori anomali separare nuovamente gli alberi a camme e sostituire le pastiglie interessate sino ad ottenere il gioco prescritto.
- Verificare che la guarnizioen OR ed il paraolio posti sul carter puleggia di distribuzione non siano danneggiati **(Fig. 417 e Fig. 418)**, eventualmente sostituirli posizionando l'OR nuova con l'ausilio di un pò di grasso.
- Posizionare il carter sulla testa e serrare le viti di fissaggio dello stesso **(Fig. 419)**.

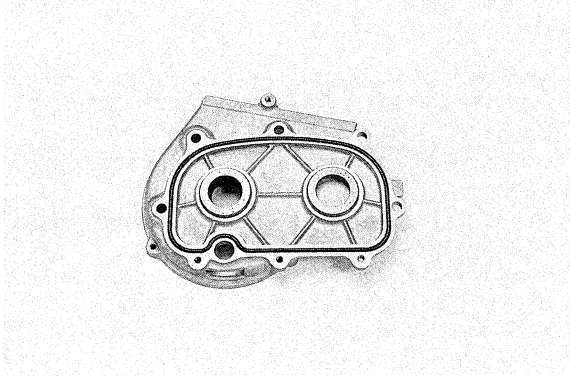
▼ 415



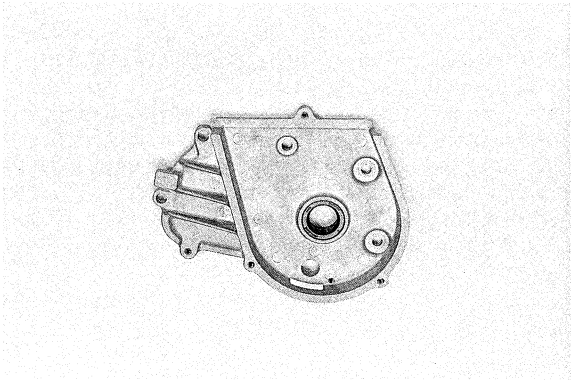
▼ 416



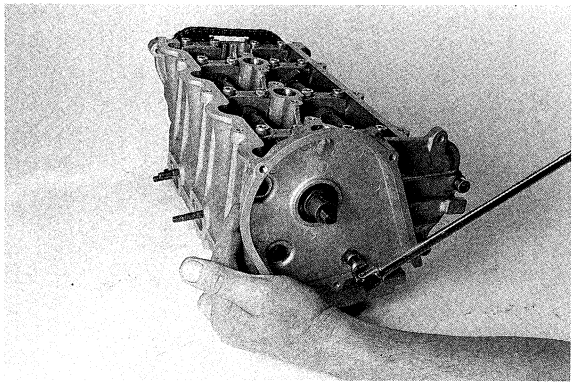
▲ 417



▼ 418



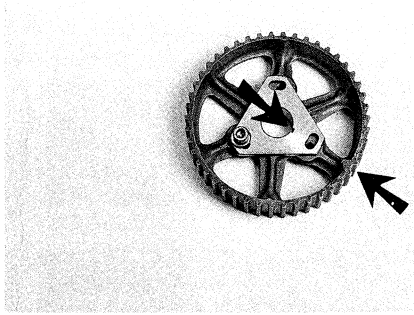
▼ 419



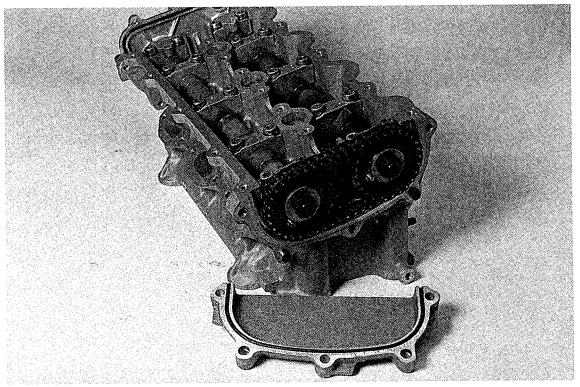
- Install the shims, the sprocket lock nuts and with a wrench inserted in those nuts, rotate the camshafts a few turns **(Fig. 415)**.
- Measure the valve clearance using a feeler gauge and positioning the cam with profile 180° from the tappet plane **(Fig. 416)**.
  - intake valve clearance: 0.30 ± 0.04 mm
  - exhaust valve clearance: 0.40 ± 0.04 mm
- If values are incorrect, separate the camshafts once again and replace the pads involved until the prescribed clearances are reached.
- Make sure the 0-rings and oil seals placed on the timing pulley cover are not damaged **(Fig. 417 and Fig. 418)**; if so, replace them, using a little grease to position the O-rings.
- Position the cover on the head and tighten the mounting bolts **(Fig. 419)**.

- Posizionare il rasamento, la linguetta di calettamento della puleggia ed infilare quest'ultima nella sua sede sull'albero **(Fig. 420)**.
- Serrare il dado di fissaggio puleggia e quelli di fissaggio dei pignoni immobilizzando la puleggia stessa con l'apposito attrezzo speciale.
  N.B. Se è necessario smontare la flangia triangolare della puleggia, rimontare il tutto in modo che la cava di calettamento della linguetta posta sulla flangia sia in corrispondenza del riferimento posto sulla puleggia **(Fig. 421)**.
- Verificare che la guarnizione OR posta sul coperchio pignoni non sia danneggiata, eventualmente sostituirla posizionando l'OR nuova con l'ausilio di un pò di grasso.
- Posizionare il coperchio sulla testa prestando attenzione alle boccole di centraggio **(Fig. 422)**.
- Eseguire il serraggio delle viti di fissaggio del coperchio **(Fig. 423)**.
- Ripetere nella stessa sequenza le medesime operazioni sull'altra testa.
  N.B.: Se è necessaria la sostituzione di alcuni prigionieri di fissaggio dei collettori di scarico inserirne dei nuovi applicando Loctite 273.

- Position the shim and the pulley key and install it on the shaft **(Fig. 420)**.
- Tighten the pulley lock nut and the locknuts on the sprockets, blocking the pulley with the special tool provided.
  NOTE. If necessary, remove the triangular flange of the pulley and reassemble it all in such a way that the keying groove of the tongue placed on the flange coincides with the reference on the pulley **(Fig. 421)**.
- Make sure the O-ring on the sprocket cover is not damaged; if so, replace it, using a little grease to help position the O-ring.
- Place the cover on the head with an eye on the positioning pins **(Fig. 422)**.
- Tighten the mounting bolts of the cover **(Fig. 423)**.
- Repeat the same sequence of operations on the other head.
  NOTE. If it is necessary to replace some of the exhaust manifold mounting studs, insert new ones applying Loctite 273.



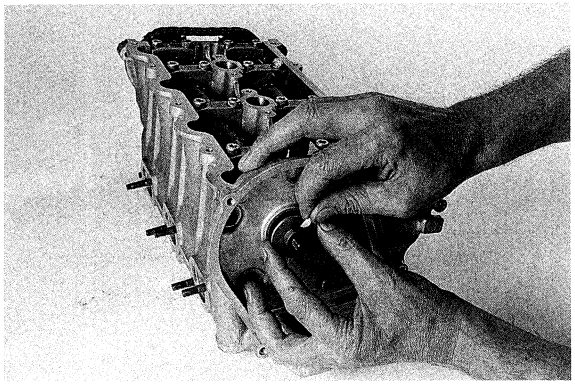
▲ 421

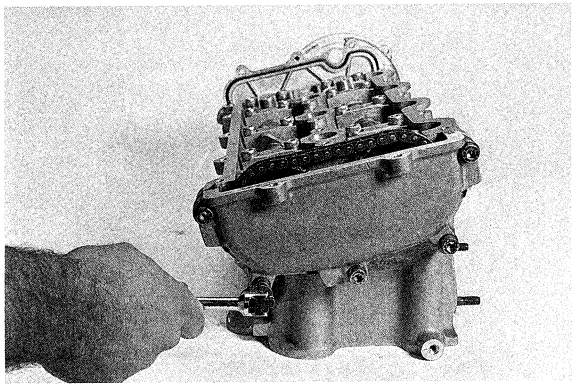


▲ 422

▼ 423

▼ 420

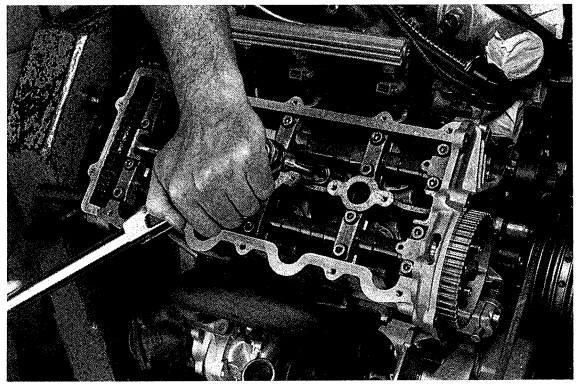




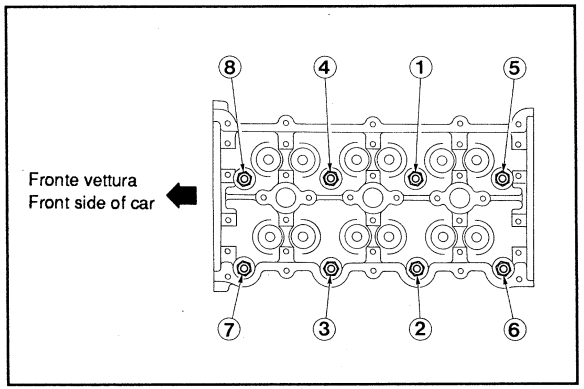
- Posizionare le guarnizioni testa sul basamento **(Fig. 424)** in modo che il foro di passaggio olio sia in corrispondenza dello stesso foro praticato sulla testa **(Fig. 425)** e sul basamento.
  N.B. Tali guarnizioni sono intercambiabili.
- Posizionare le teste e montarle dopo aver portato il pistone N. 1 in posizione di P.M.S. (vedi messa in fase); utilizzare rondelle nuove e i dadi con il piano perfetto.
- Avvitare le candele senza serrarle, e tappare i condotti d'aspirazione per impedire l'ingresso di corpi estranei nei cilindri.
- Serrare i dadi delle teste in tre tempi successivi **(Fig. 426)**:
  - Un primo serraggio a 4 ÷ 4,5 kgm secondo la sequenza di **figura 427.**
  - Un secondo serraggio a 7 kgm, da eseguire dopo circa due ore, secondo la stessa sequenza.
- Verificare che le guarnizioni OR poste sui coperchi valvole non siano danneggiate, eventualmente sostituirle posizionando le nuove OR con un po' di grasso **(Fig. 428)**.
- Posizionare il coperchio valvole sulle teste ed eseguire il serraggio delle viti di fissaggio del medesimo.
- Serrare completamente le candele d'accensione.

- Position the head gaskets on the engine block **(Fig. 424)** so that the oil passage coincides with the passage on the head **(Fig. 425)** and on the block.
  NOTE. These gaskets are interchangeable.
- Position the heads and mount them, after placing piston no. 1 at TDC (see setting of timing); use new washers and nuts with perfect contact surfaces.
- Screw in the sparkplugs without tightening them and plug up the intake ports to prevent the entry of foreign objects into the cylinders.
- Tighten the head bolts in three successive stages **(Fig. 426)**.
  - Tighten first to 4 ÷ 4.5 kgm following the sequence in **figure 427**.
  - Wait around two hours and then tighten to 7 kgm, following the same sequence.
- Make sure the O-rings placed on the valve covers are not damaged; if they are, replace them using a bit of grease to position the O-rings **(Fig. 428)**.
- Position the valve cover on the heads and tighten its mounting screws.
- Completely tighten the sparkplugs.

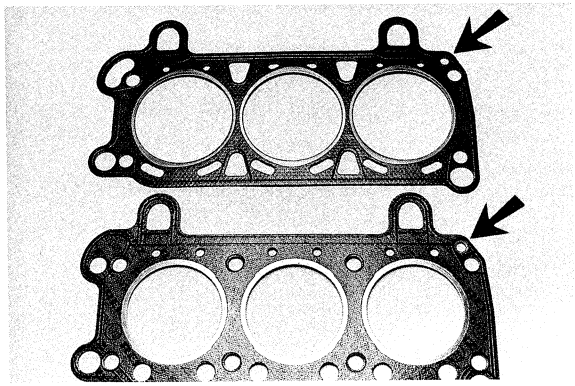
▲ 426



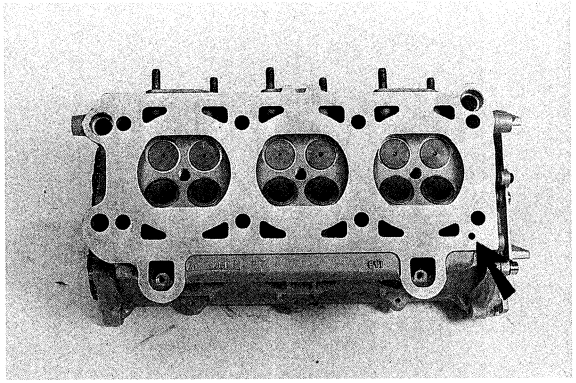
▼ 427



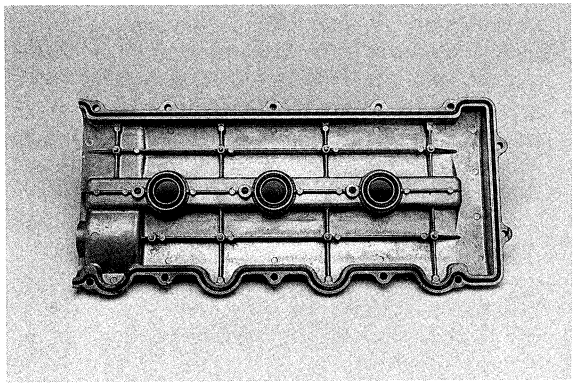
▼ 424



▼ 425



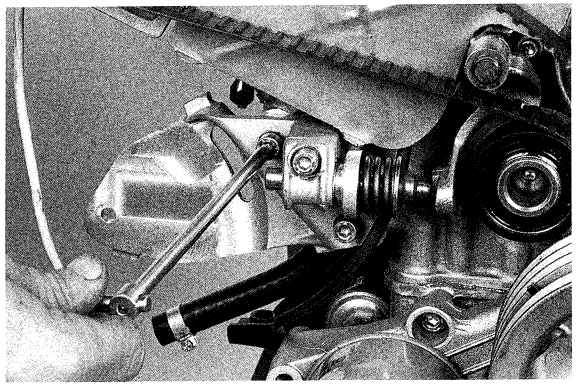
▼ 428



MESSA IN FASE DEL MOTORE A QUATTRO VALVOLE

- Assicurarsi che il gioco delle valvole sia quello prescritto, in caso contrario provvedere alla sua corretta regolazione.
- Bloccare il tendicinghia in posizione tale da non esercitare pressione sulla cinghia **(Fig. 429)**.
- Montare nel foro candela del cilindro N. 1 un comparatore e verificare l'effettivo P.M.S., agendo con spostamenti millimetrici dell'albero motore, onde evitare che il piede dell'attrezzo vada a toccare il fungo della valvole **(Fig. 430)**.
- Con l'apposito attrezzo ruotare le pulegge di distribuzione in modo da potere avvitare, nei cappellotti anteriori degli alberi a camme, le viti di arresto degli alberi stessi e posizionare la cinghia di distribuzione, calzando i denti prima sulla puleggia motrice e poi su quella di distribuzione sinistra; durante questa operazione controllare che il comparatore non si muova dal P.M.S. **(Fig. 431)**.
- Ruotare di mezzo dente in senso orario la puleggia di distribuzione destra e calzarvi la cinghia; assicurarsi sempre che il comparatore non si muova dal P.M.S.
- Sbloccare il tendicinghia ed effettuare la regolazione della tensione cinghia come nel motore a tre valvole e tale che la misura della quota di **figura 432** sia di 27 ÷ 28 mm.
  N.B. Se è stata effettuata la revisione della testa (sedi valvole e/o spianatura) bisogna allentare le tre brugole che fissano la flangia asolata alla puleggia **(Fig. 433)** e ruotare la puleggia stessa della quantità necessaria ad avere corrispondenza tra il dente e cava puleggia; dopo tale operazione serrare nuovamente le tre brugole.

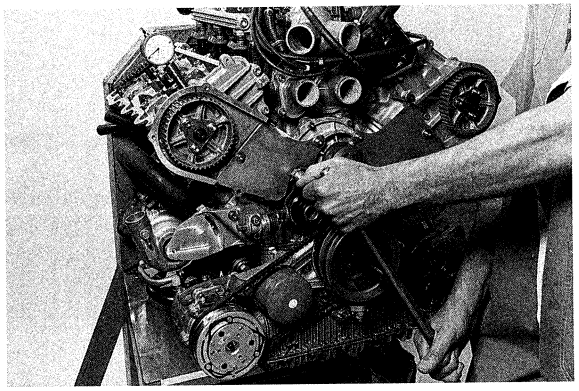
▼ 429

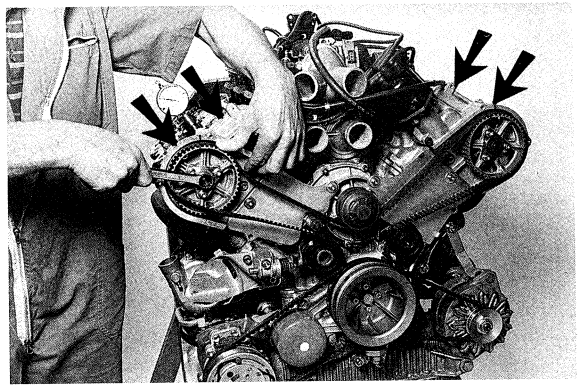


SETTING THE TIMING ON THE FOUR-VALVE ENGINE

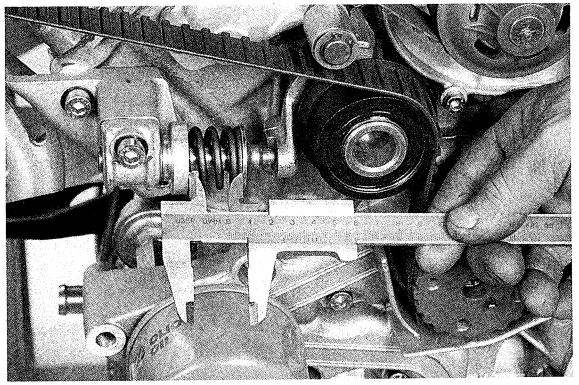
- Make sure valve clearances are correct; if not, adjust them.
- Block the belt tightener so that it places no tension on the belt **(Fig. 429)**.
- Mount a comparator in the sparkplug opening of cylinder no. 1 and make sure it is at TDC, making minute movements in the crankshaft, to keep the foot of the tool from touching the valve head **(Fig. 430)**.
- Using the special tool, turn the timing pulley until you can tighten the stop screws in the front bearing caps of the camshafts and position the timing belt, fitting the teeth first onto the drive pulley and then onto the left timing pulley; during this operation, make sure the comparator still shows TDC **(Fig. 431)**.
- Rotate the right timing pulley half a tooth clockwise and fit on the belt; make sure the comparator still shows TDC.
- Unblock the belt tensioner and adjust the belt tension as in the three-valve engine, so that the distance in **figure 432** measures 27 ÷ 28 mm.
  NOTE. If the head was overhauled (valve seats and/or flattening) you should loosen the three Allen screws that secure the slotted flange to the pulley **(Fig. 433)** and turn the pulley enough so that the tooth and the pulley notch coincide; after this operation, tighten the Allen screws again.

▼ 430

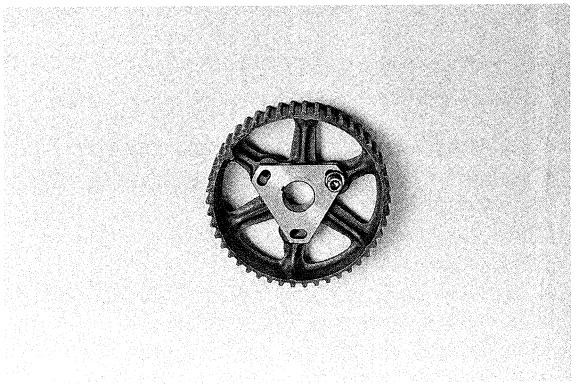




▲ 431 ▼ 432

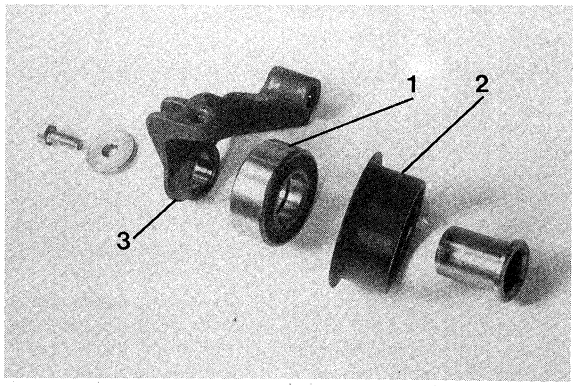


▼ 433

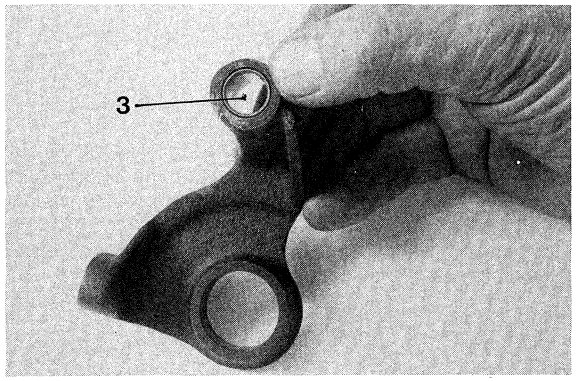


RIMONTAGGIO GALOPPINO TENDICINGHIA

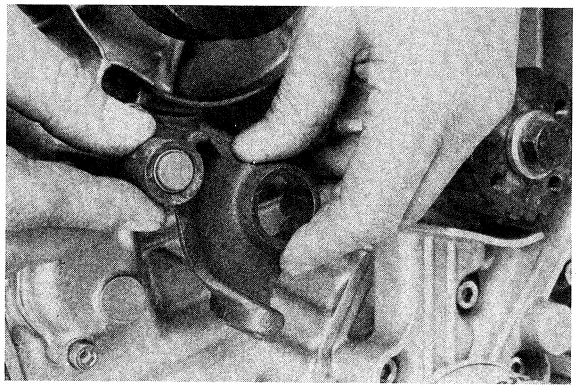
- Allentare la vite di fissaggio e scomporre il galoppino.
- Se necessario, procedere alla sostituzione del cuscinetto (1) o della puleggia (2) o della boccola del galoppino (3) **(Figg. 434-435)**.
- Controllare il gioco della boccola galoppino sul perno alloggiato sulla pompa acqua **(Figg. 435-436)**.
- Lubrificare con ROCOL A.S.P. perno guida e boccola galoppino **(Fig. 437)**. Se necessario sostituire la boccola.
- Montare il galoppino completo di nuove rondelle di rasamento, posizionate come all'origine; montare l'anello di fermo **(Fig. 438)**.



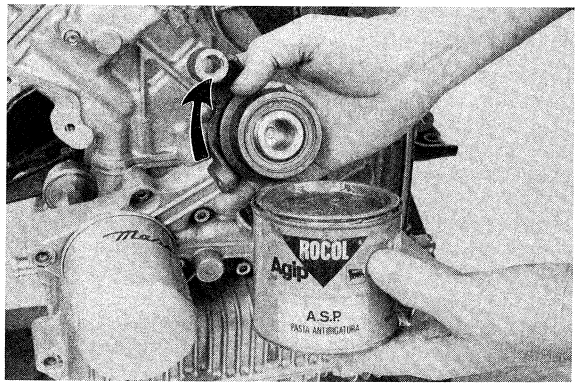
▲ 434



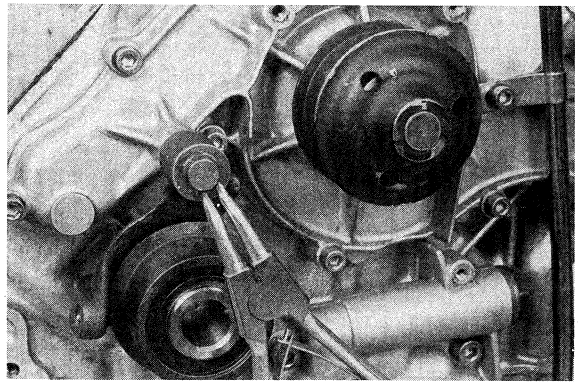
▼ 436



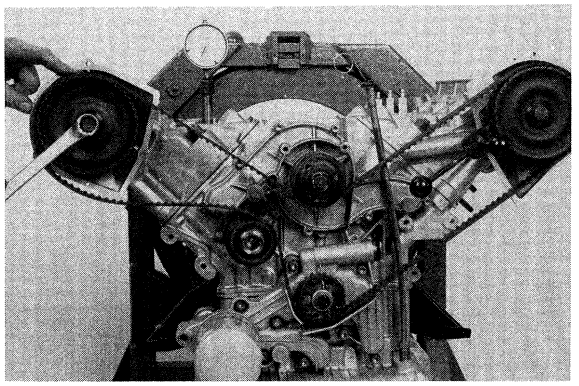
▼ 435



▲ 437



▼ 438



▼ 439

STRETCHER DISASSEMBLY ASSEMBLY AND INSTALLATION

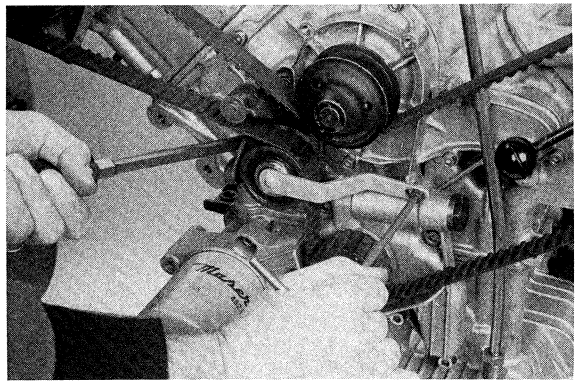
- Back off capscrew and disassemble stretcher.
- Replace bearing (1), pulley (2) or bushing (3) as necessary **(Figs. 434 and 435)**.
- Check bushing clearance relative to shaft on water pump **(Figs. 435 and 436)**.
- Lubricate shaft and bushing with ROCOL A.S.P. **(Fig. 437)**. If necessary, replace bushing.
- Install stretcher with new thrust wahers in original position. Secure with retaining ring **(Fig. 438)**.

RIMONTAGGIO CINGHIA DISTRIBUZIONE

- Posizionare la cinghia distribuzione, calzando i denti in primo luogo sull'albero motore e sulla puleggia sinistra; ruotare, in senso orario, di mezzo dente la puleggia di destra e calzarvi la cinghia **(Fig. 439)**.
- Tendere la cinghia, facendo uso dell'apposito attrezzo posizionato e serrato come illustrato **(Fig. 440)**.
- Controllare che le posizioni di riferimento sulle pulegge coincidano con gli appositi indici dei coperchi **(Figg. 385-386** a pag. 1-125).
- Girare il motore in senso di marcia per alcuni giri e controllare l'allineamento della cinghia sul galoppino tendicinghia.
- Se necessario scomporre il tendicinghia e verificare lo stato dei vari componenti.
- Lubrificare il perno scorrevole e il gambo porta sfera con ROCOL A.S.P. e montare l'OR a battuta sul gambo porta sfera.
- Assemblare il tendicinghia, utilizzando l'apposito attrezzo premimolla **(Fig. 441)**.

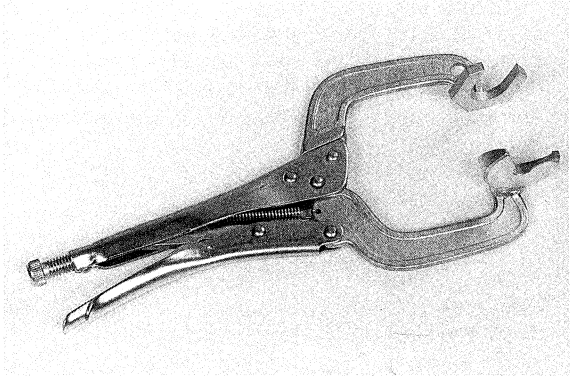
TIMING BELT INSTALLATION

- Position toothed belt meshing first with crankshaft and left pulley. Rotate right pulley clockwise through half a tooth and slide belt over **(Fig. 439)**.
- Stretch belt using tensioner tool positioned and tightened as shown **(Fig. 440)**.
- Check that reference marks on pulleys coincide with cover pointers (see page 1-125 **Figs. 385 - 386**).
- Rotate crankshaft in forward travel direction a few revolutions checking belts alignment on stretcher.
- If necessary, disassemble stretcher and check all parts.
- Lubricate sliding pin and ball carrier with ROCOL A.S.P. and press O-ring fully home on ball carrier.
- Assemble stretcher using spring compressor **(Fig. 444)**



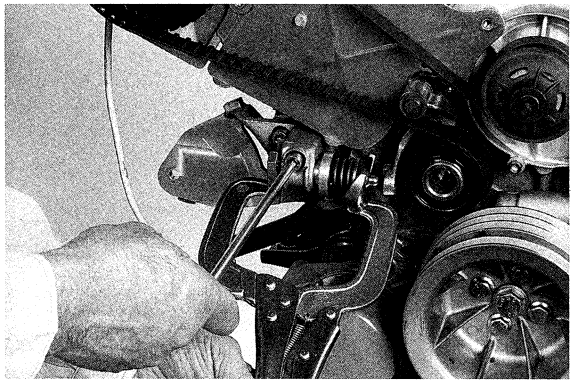
▲ 440

▼ 441

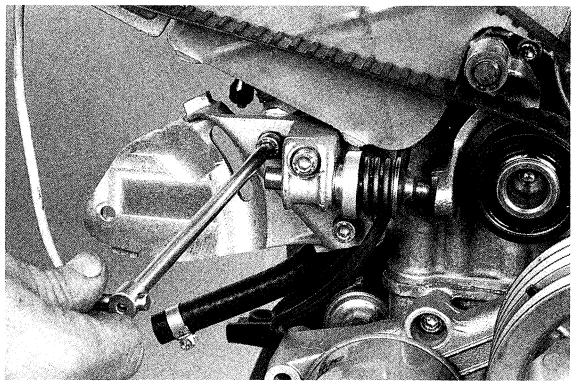


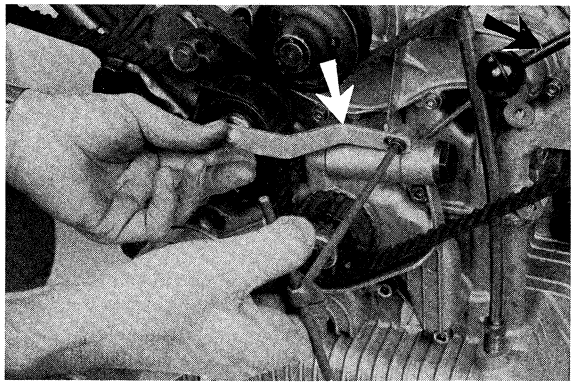
- Montare il supporto del tendicinghia sul basamento avvitando le viti senza serrarle.
- Mediante l'apposito attrezzo comprimere la molla a pacco, e bloccare il puntalino serrando l'apposita vite **(Fig. 442)**.
- Serrare le vite di fissaggio del supporto tendicinghia alla coppia di 2,8 kgm **(Fig. 443)**.
- Allentare la vite che blocca il puntalino, in modo tale che la molla del tendicinghia possa esplicare la sua azione sul galoppino.
- Togliere l'attrezzo tendigaloppino **(Fig. 444)**.
- Far compiere a mano 2 giri al motore nel senso di marcia e fermarsi ancora con il pistone N.1 al P.M.S., questo allo scopo di assestare cinghia e tenditore, i riferimenti delle pulegge dovranno essere in corrispondenza degli indici posti sui coperchi **(Fig. 445)**.
- Verificare che la distanza tra i due piattelli della molla sia di 25 mm **(Fig. 446)**, in caso contrario inserire fra supporto e piattello gli spessori necessari (N. 31.10.20.342) compresi nel kit N. 31.10.20.005.
- Serrare la vite blocca puntalino alla coppia di 1,5 ÷ 2 kgm.

▼ 442



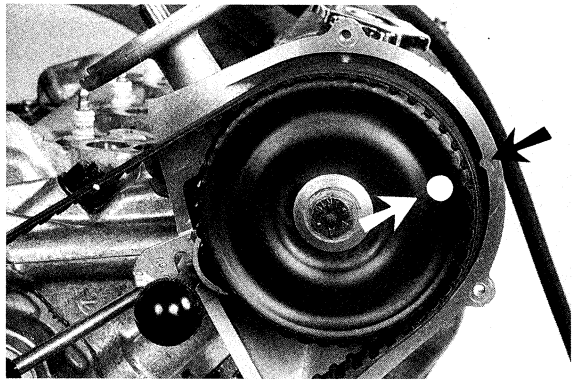
▼ 443



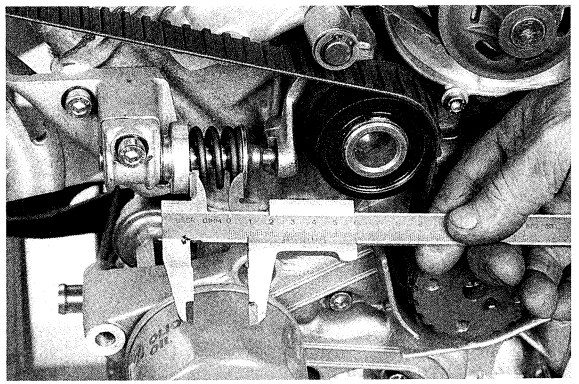


▲ 444

▼ 445



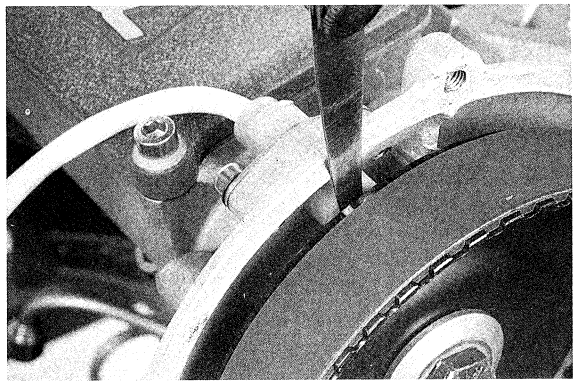
▼ 446



- Mount the belt-tensioner support onto the engine block, leaving the screws at finger tightness.
- With the appropriate tool, depress the spring and block the cap by tightening the screw **(Fig. 422)**.
- Tighten the mounting screws of the belt-tensioner support to 2.8 kgm **(Fig. 443)**.
- Loosen the screw holding the cap so the belt-tensioner can act on the jockey pulley.
- Remove the pulley-stretcher **(Fig. 444)**.
- Hand-turn the engine two turns in the running direction and stop with piston no. 1 again at TDC, to seat the belt and tensioner. The reference marks on the pulleys must coincide with the indexes on the covers **(Fig. 445).**
- Make sure the distance between the two spring pads is 25 mm **(Fig. 446)**; if not, insert the necessary shims between support and pad (no. 31.10.20.342, included in kit no. 31.10.20.005).
- Tighten the cap blocking screw to a torque setting of 1.5 ÷ 2 kgm.

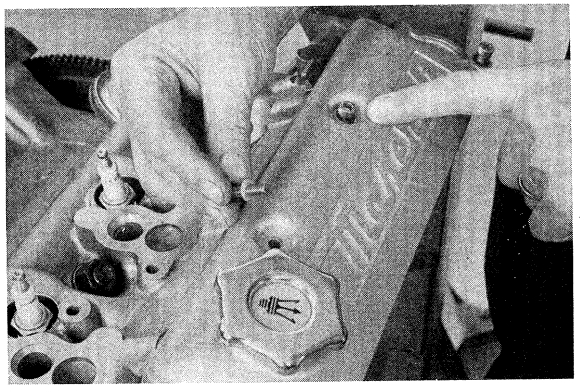
- Ripetere il controllo di messa in fase.
- Controllare che la distanza tra sensore albero a camme e relativa puleggia (traferro) sia di 0,7 ÷ 1,1 mm **(Fig. 447)**; se vi è una distanza diversa sostituire gli spessori interposti tra il sensore e la sua sede.
- Lubrificare le cammes e montare i coperchi dei castelletti, muniti di guarnizioni nuove, facendo attenzione alle rondelle in plastica che vanno posizionate sulle viti interne **(Fig. 448)**.
  N.B. Non serrare eccessivamente le viti nei castelletti, onde consentire la necessaria elasticità alla guarnizione in gomma.
  Controllare i tappi introduzione olio; se necessario sostituire la guarnizione **(Fig. 449)**.

- Repeat valve timing check.
- Make sure the distance between the camshaft sensor and its pulley (air gap) is 0.7 ÷ 1.1 mm **(Fig. 447)**; if the gap is different, correct it by changing the shims between the sensor and its seat.
- Lubricate cams and install cambox covers with new gaskets positioning plastic washers on inner capscrews **(Fig. 448)**.
  NOTE. Do not over-tighten capscrews in camboxes so as to ensure the right amount of rubber seal elasticity.
  Check the oil filler taps; change the gasket if necessary **(Fig. 449)**.

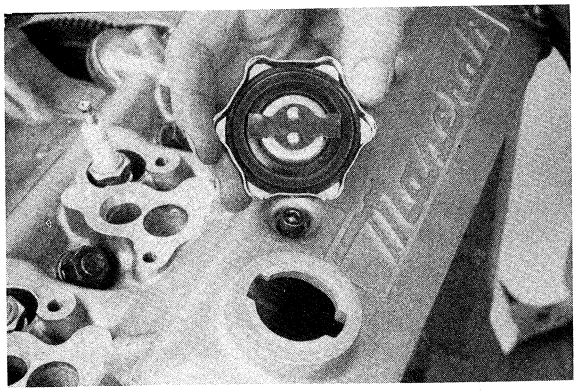


▲ 447

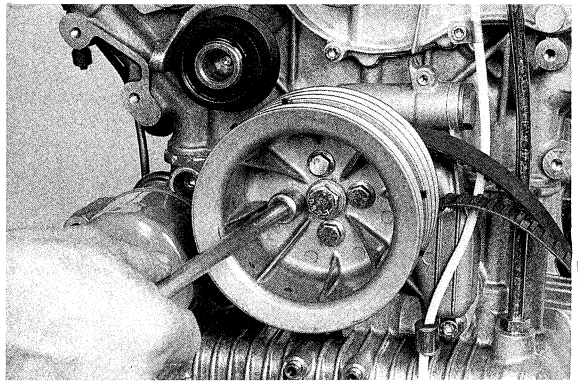
▼ 448



▼ 449

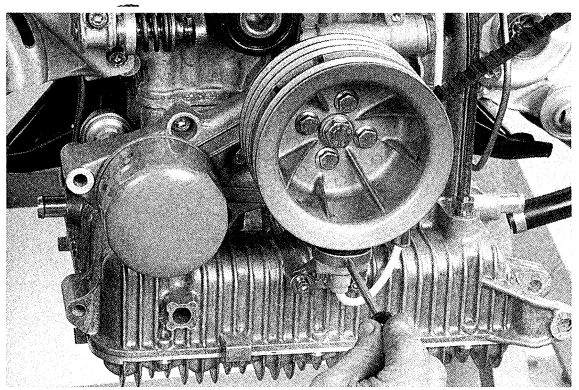


- Montare la puleggia dell'albero motore e serrare le relative viti con le seguenti coppie; vite centrale 108 Nm (11 kgm), le altre 29 Nm (3 kgm) **(Figg. 450-451)**.
- Montare il sensore albero motore e centrarlo mediante l'apposito calibro **(Fig. 452)**.
- Controllare che la distanza tra il sensore albero motore e puleggia (traferro) sia di 0,7 ÷ 1,1 mm **(Fig. 453)**.
- Se vi è una distanza diversa effettuare la regolazione come per l'albero a camme.



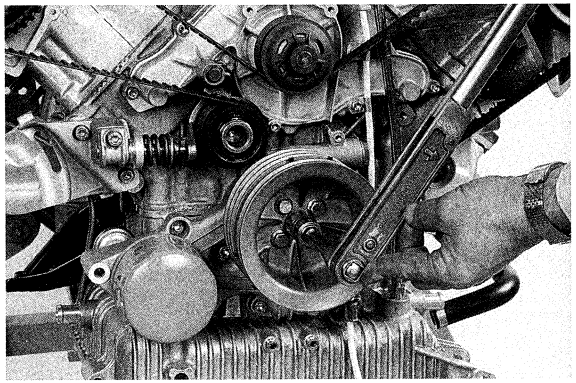
▲ 451

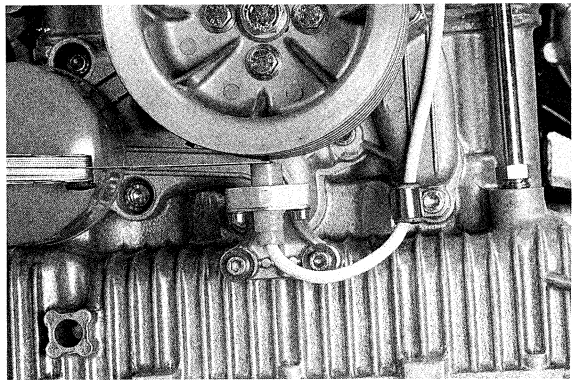
▼ 452



▼ 453

▼ 450



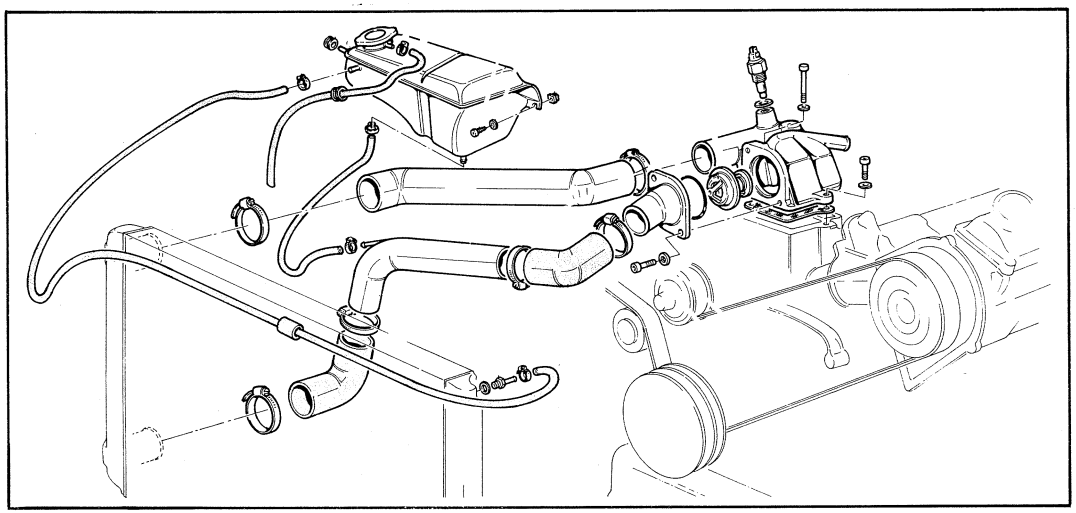


- Mount the crankshaft pulley and tighten the screws to the following couple: center screw 108 Nm (11 kgm), the other 29 Nm (3 kgm) **(Figs. 450-451).**
- Mount the crankshaft sensor and center it with the special caliper **(Fig. 452)**.
- Make sure the distance between crankshaft sensor and pulley (air gap) is 0.7÷ 1.1 mm **(Fig. 453)**.
- If the gap is different, adjust as for the camshaft.

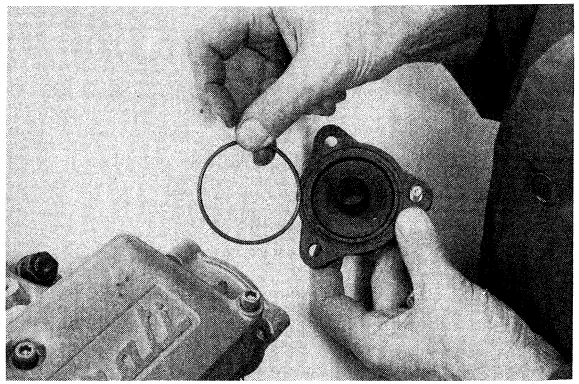
- Montare la flangia sfiato vapori, completa di OR **(Fig. 455)**.
- Montare il tubo sfiato vapori **(Fig. 456)**.
- Montare la guarnizione del corpo termostato **(Fig. 457)**.
- Montare il corpo termostato e fissarlo con le tre viti; la vite lunga centrale con rondella in plastica **(Fig. 458)**.
- Montare il termostato col foro uscita aria rivolto in alto **(Fig. 459)**.

- Install oil vapour vent cover with O-ring **(Fig. 455)**.
- Install oil vapour vent pipe **(Fig. 456)**.
- Install thermostat housing gasket **(Fig. 457)**.
- Install thermostat housing and secure with 3 cap-screws. Position the longer capscrew with plastic washer at center **(Fig. 458)**.
- Install thermostat with air vent hole facing upward **(Fig. 459)**.

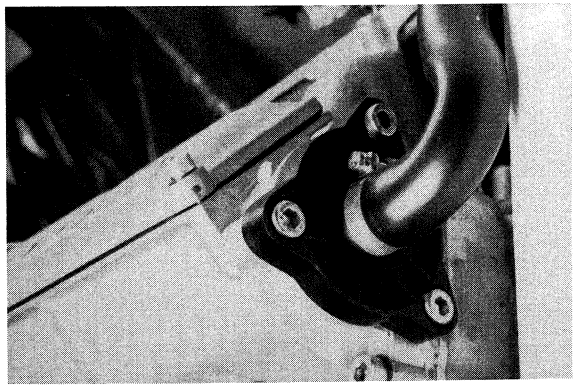
▼ 454

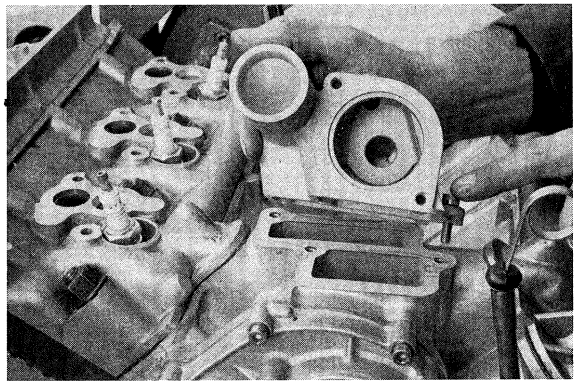


▼ 455



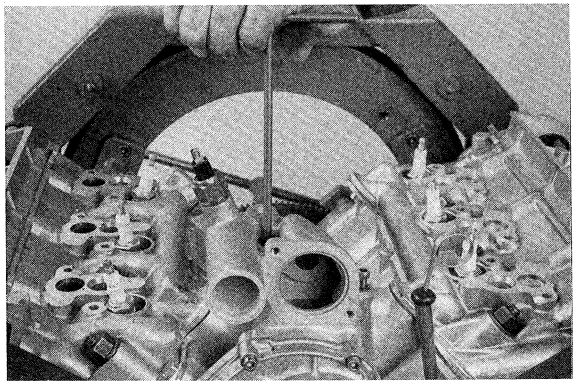
▼ 456



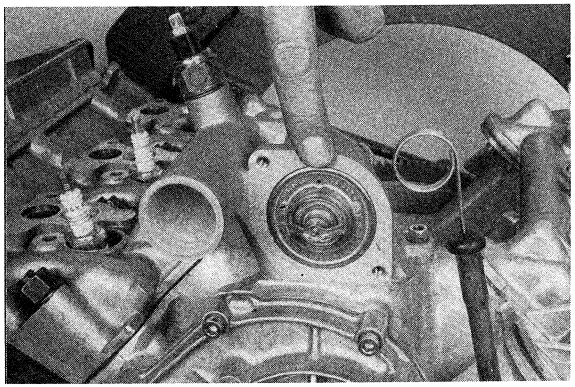


▲ 457

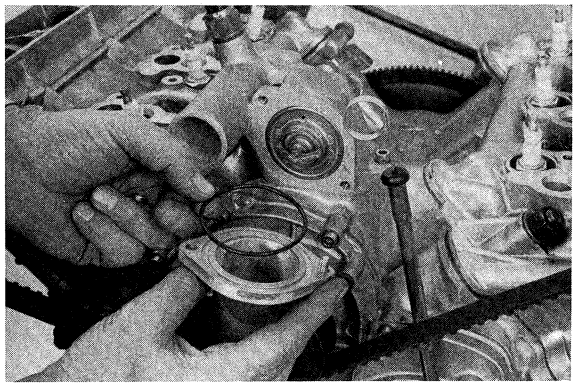
▼ 458



▼ 459



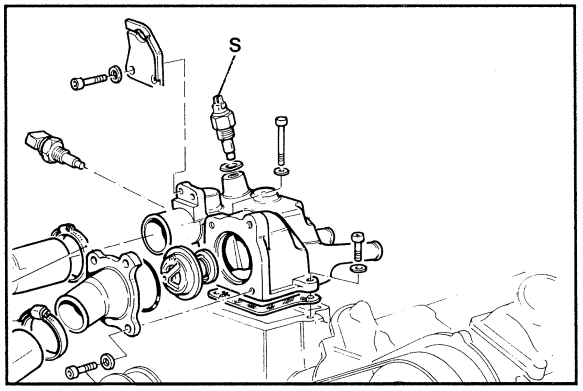
- Montare il manicotto entrata acqua munito di nuovo OR **(Fig. 460)**.
- Se necessario sostituire la sonda temperatura liquido di raffreddamento indicata con "S" in **figura 461**. **N.B.** Sui modelli nuovi è montato un diverso corpo termostato la cui configurazione è mostrata in **figura 461**.

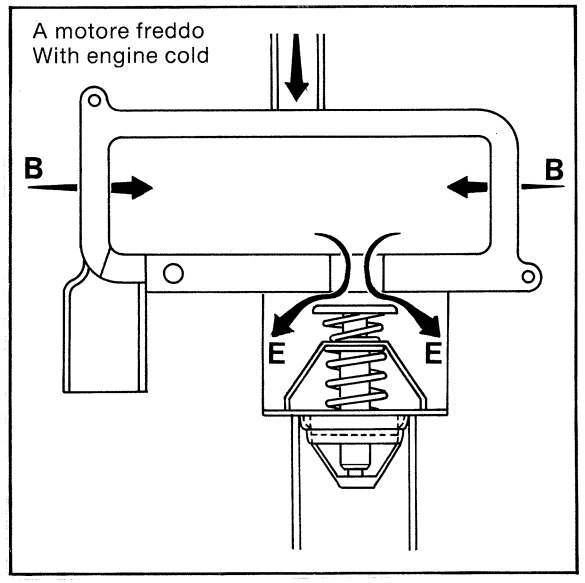


▲ 460

A	Ritorno acqua dal riscaldamento Water back flow from heater
B	Dal basamento From crankcase
C	Uscita acqua calda - al radiatore Hot water outlet to radiator
D	Entrata acqua - dal radiatore Water inlet from radiator
E	Alla pompa To pump

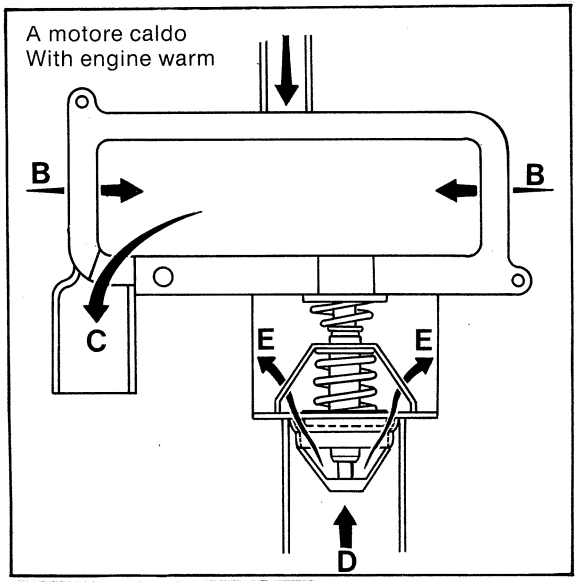
▼ 461





▲ 462

▼ 463



- Mount the water delivery coupling with its new O-ring **(Fig. 460)**.
- If necessary, replace the coolant temperature prove indicated by "S" in **figure 461**.
  NOTE. On the new models, a different thermostat housing has been mounted (see **figure 461**).

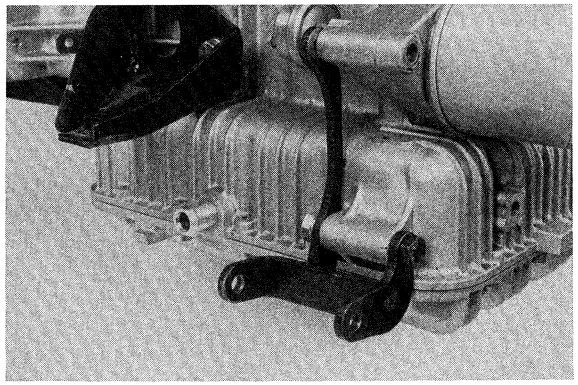
MONTAGGIO COMPRESSORE

- Posizionare la staffa inferiore senza serrare il dado **(Fig. 464)**.
- Posizionare il compressore sulla staffa inferiore, fissandolo con le due viti **(Fig. 465)**.
- Montare la staffa superiore, ruotare verso l'alto il compressore e montare la cinghia nella gola interna (sia sulla puleggia che sul compressore).
- Tendere la cinghia e contemporaneamente accostare viti e dadi delle staffe **(Fig. 466)**.
- Serrare il dado della staffa, quindi completare il serraggio delle viti inferiori.
  N.B. Sino al motore N. 4407 è stata montata una cinghia con sezione di 60°.
  Dal motore N. 4408 è stata montata una cinghia con sezione di 36°.
  E' importante, in caso di sostituzione, richiedere cinghie e pulegge appropriate.

MONTAGGIO POMPA SERVOSTERZO

- Posizionare la pompa servosterzo ed inserire la vite di fissaggio pompa al supporto **(Fig. 467)**.
- Posizionare la cinghia, inserire la vite per la regolazione della tensione cinghia e regolare la tensione in modo opportuno **(Fig. 468)**.

▼ 464



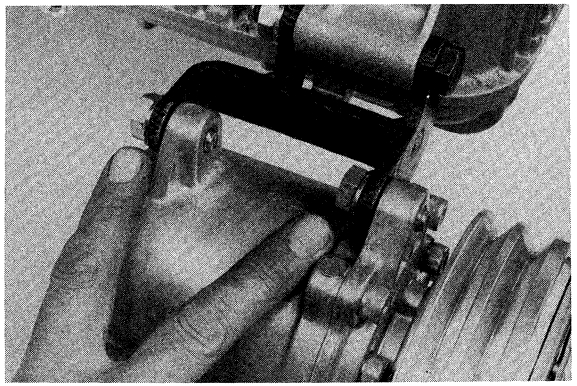
INSTALLING THE COMPRESSOR

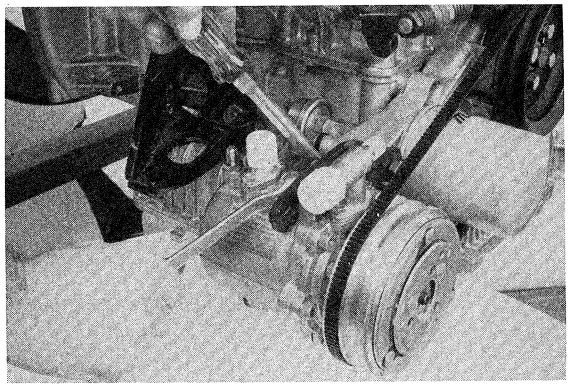
- Position the lower bracket without tightening the nut **(Fig. 464)**.
- Locate the compressor on the lower bracket, attaching it with two screws **(Fig. 465)**.
- Mount the upper staff, twist the compressor upward and install the belt in the internal throat (on both the pulley and the compressor).
- Tension the belt and at the same time finger-tighten the screws and nuts on the brackets **(Fig. 466)**.
- Tighten the nut on the bracket, then completely tighten the lower screws.
  NOTE. Up to engine no. 4407 a belt with 60° section was mounted.
  From engine no. 4408 on, a belt with 36° section has been mounted.
  It is important to request the proper pulley and belt, in case of replacement.

MOUNTING THE POWER-STEERING PUMP

- Position the power-steering pump and insert the pump mounting screw into the support **(Fig. 467)**.
- Position the belt, insert the tension regulation screw and regulate the tension properly **(Fig. 468)**.

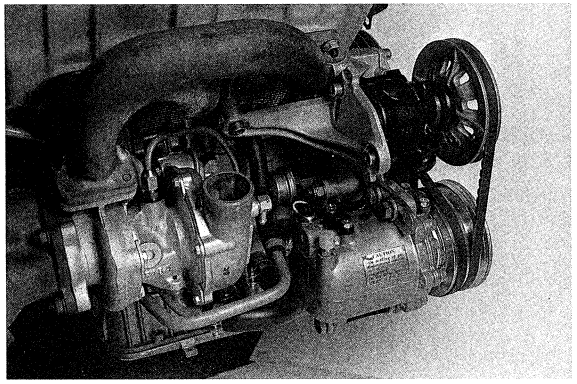
▼ 465



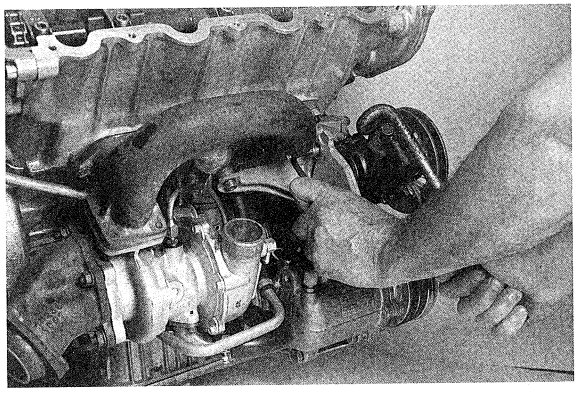


▲ 466

▼ 467

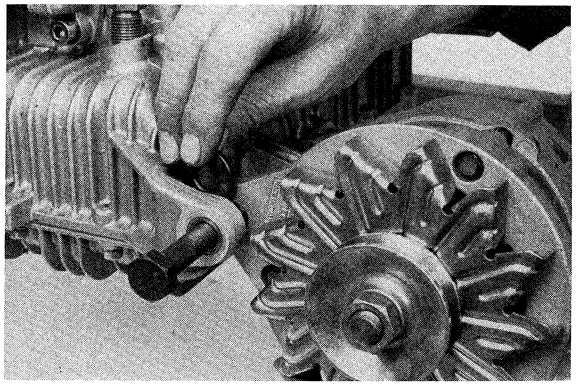


▼ 468



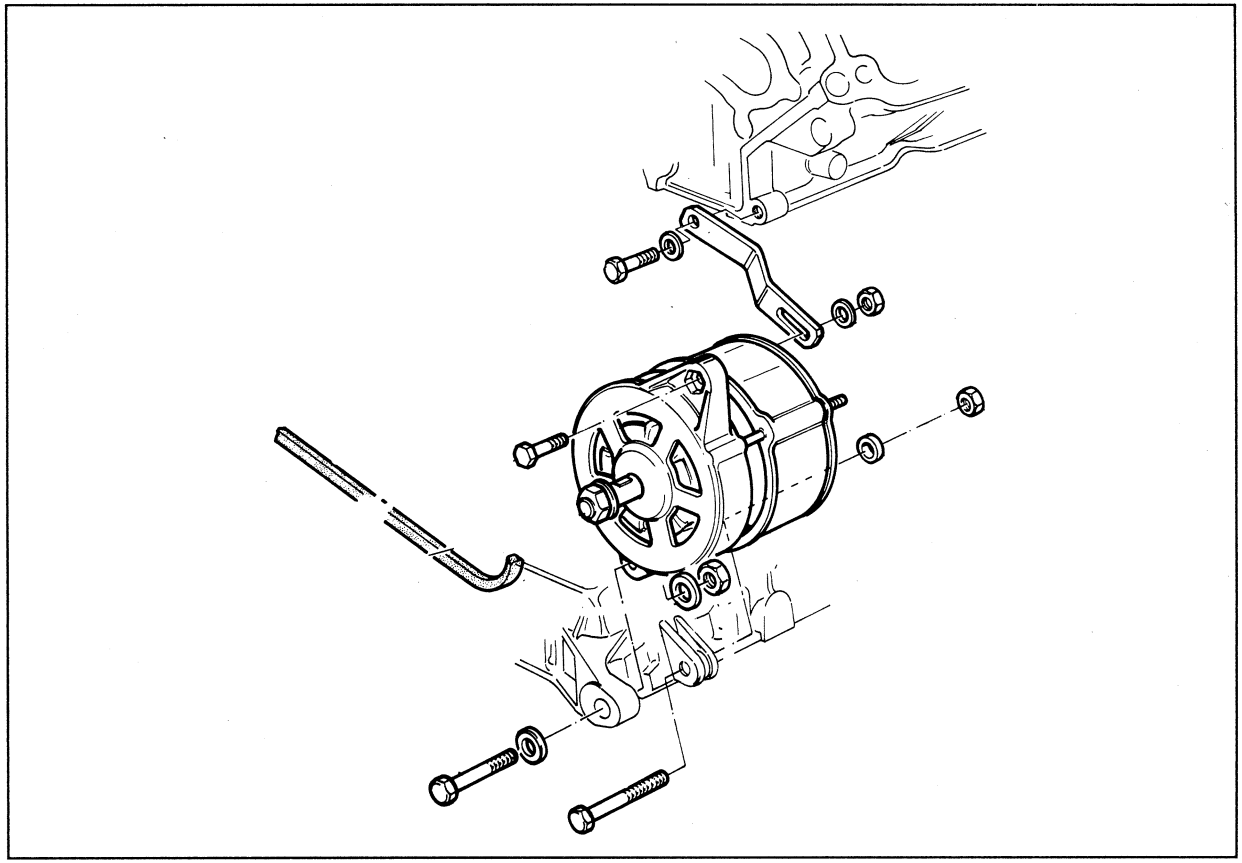
MONTAGGIO ALTERNATORE E MOTORINO AVVIAMENTO

- Controllare al banco il perfetto funzionamento dell'alternatore.
- Montare l'alternatore posizionando il rasamento nella posizione indicata **(Fig. 469).**
  N.B. Sino al motore N. 4407 è stata montata una cinghia con sezione di 60°.
  Dal motore N. 4408 è stata montata una cinghia con sezione di 36°.
  E' importante, in caso di sostituzione, richiedere cinghie e pulegge appropriate.



▲ 469

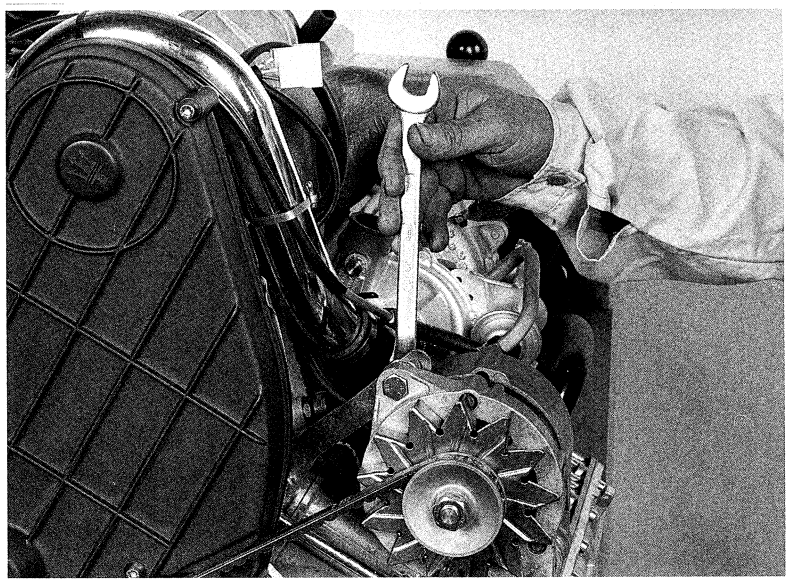
▼ 470



ALTERNATOR AND STARTER INSTALLATION

- Check alternator and drive pulley operation on bench.
- Install alternator with abutment as shown **(Fig. 469).**
  NOTE. Engines up to No. 4407 were fitted with 60 deg. belt.
  Engines from No. 4408 are fitted with 36 deg. belt.
  State proper type of belts and pulleys when ordering spare parts.

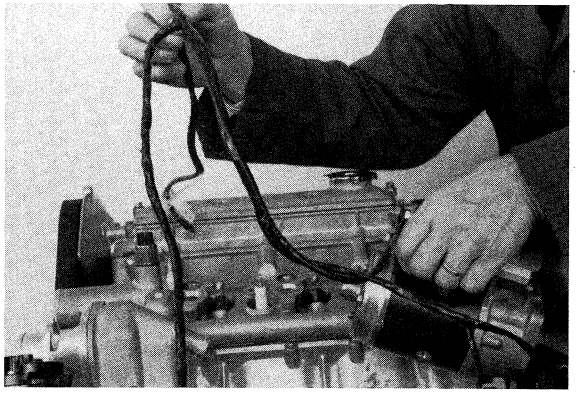
- Montare il tirante superiore, tendere la cinghia e serrare **(Fig. 471)**.
- Controllare al banco il perfetto funzionamento del motorino d'avviamento.
- Lubrificare con grasso appropriato il pignoncino.



▲ 471

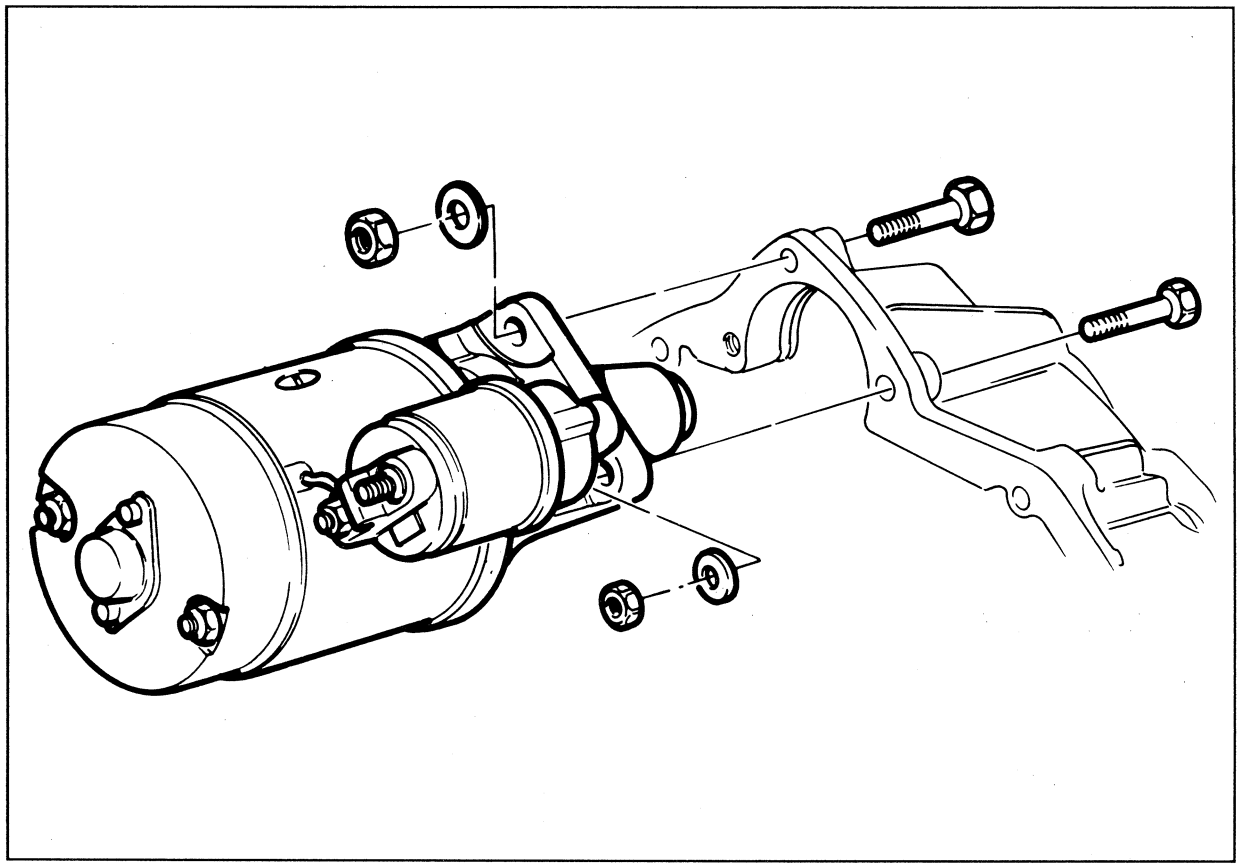
- Install upper link, stretch belt and tighten **(Fig. 471)**.
- Check starter operation on bench.
- Lubricate pinion with correct type of grease.

- Appoggiare il motorino di avviamento al basamento **(Fig. 472)**.
- Stendere il cablaggio dell'impianto elettrico ed effettuare i vari collegamenti:
  - motorino di avviamento
  - alternatore
  - bulbo pressione olio
  - sonda temperatura acqua



▲ 472

▼ 473

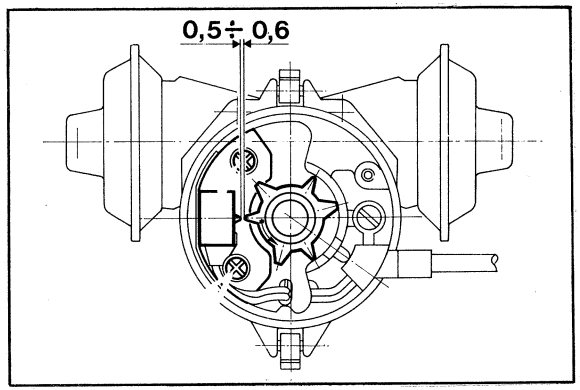


- Offer up starter on engine block **(Fig. 472)**.
- Lay wiring harness and correct:
  - starter
  - alternator
  - oil pressure sending unit
  - water temperature sending unit

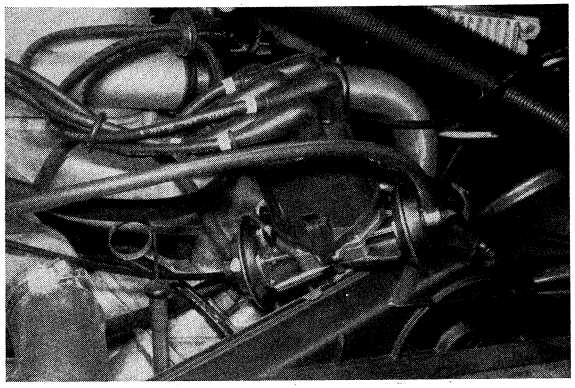
DISTRIBUTORE DI ACCENSIONE

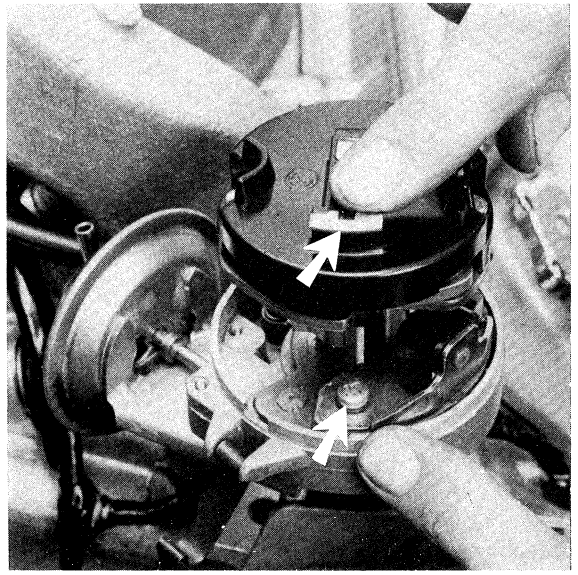
- Effettuare una rotazione completa del motore (senso antiorario) arrestandosi a 13° prima del PMS pistone del cilindro N. 1 (fase di scoppio).
- Controllare lo stato dell'ingranaggio di comando del distributore.
- Montare un nuovo OR sul gambo del distributore.
- Posizionare la spazzola rotante in modo tale che a distributore montato a fondo, questa si trovi in corrispondenza della tacca incisa sul corpo del distributore (scoppio cilindro N. 1) **(Fig. 476)**.
  N.B. Posizionare il distributore con la capsula dell'anticipo a depressione come illustrato (non dovrà urtare nè contro al carter distribuzione nè contro al collettore di aspirazione) **(Fig. 477)**.

▼ 474 **Viti regolazione traferro**
Pick-up gap adjusting screws



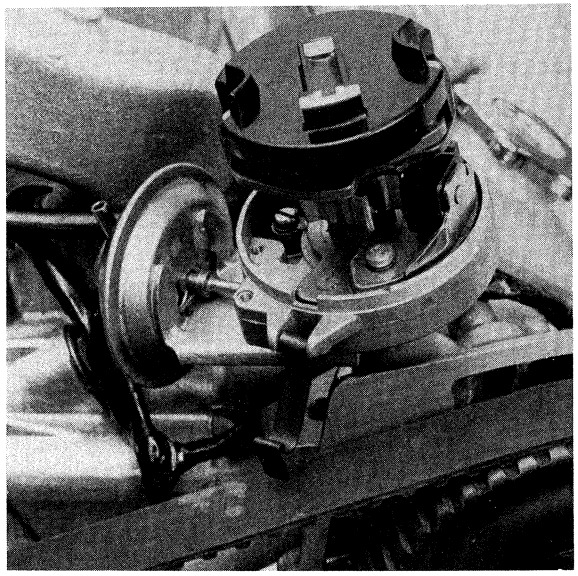
▼ 475 **Distributore a doppio polmone**
Double chamber distributor





▲ 476

▼ 477



IGNITION DISTRIBUTOR

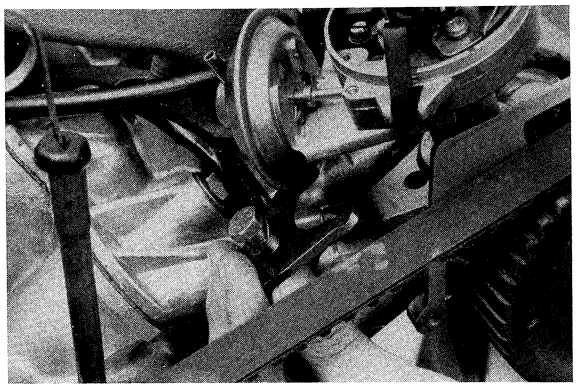
- Rotate crankshaft counter-clockwise until piston of cylinder No. 1 is 13 deg. BTDC (cylinder No. 1 on firing stroke).
- Check distributor drive gear for wear or damage.
- Install a new O-ring on distributor stem.
- Position rotor arm so that with distributor fully home the arm lines up with reference mark on distributor (cylinder No. 1 on firing stroke) **(Fig. 476)**.
  NOTE. Position distributor with vacuum advance device as shown (it should foul neither timing cover, nor intake manifold) **(Fig. 477)**.

- Posizionare la staffa di fissaggio, inserire e serrare provvisoriamente la vite di bloccaggio **(Fig. 478)**, da bloccarsi ad anticipo controllato con pistola stroboscopica.
- Montare i lamierini di protezione della cinghia di distribuzione **(Fig. 479)** e infilare i fermi dei cavi dell'impianto.
- Montare il carter della distribuzione (vite lunga in basso), infilando per prima la parte lato tendicinghia **(Fig. 480)**.
- Avvitare le candele.

Per l'eventuale revisione del distributore:

- Smontare la spazzola rotante del distributore.
- Controllare lo stato delle masse del distributore.
- Controllare lo stato delle masse centrifughe, dei perni di snodo, delle molle e lubrificare i perni di snodo **(Figg. 481-482)**.
- Controllare l'efficienza del polmoncino o dei polmoncini di comando dell'anticipo.
- Lubrificare l'ingranaggio.
  N.B. Per i motori a carburatori ci sono vari tipi di distributori, identificabili attraverso le seguenti sigle:
  – 2000 sigla CXY
  – 420 sigla DXY
  – 2000 S sigla BXY
  – 2500 sigla CXYK

▼ 478

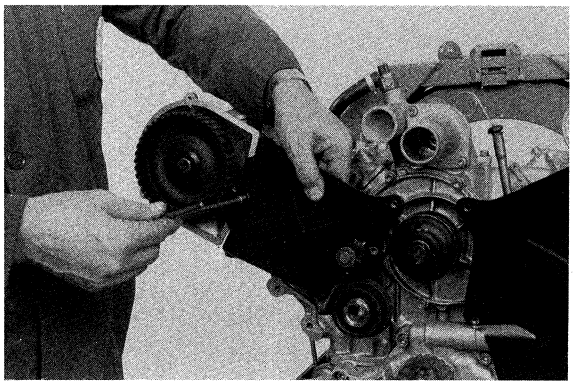


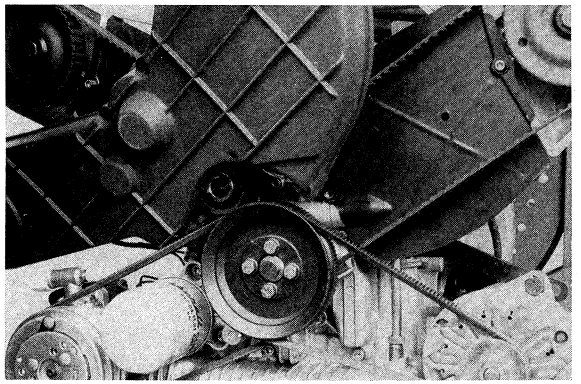
- Position retaining bracket, start and provisionally tighten capscrew **(Fig. 478)**. Check advance using a stroboscopic lamp prior to fully tightening the capscrew.
- Install timing belt guard plates and insert wiring harness retainers **(Fig. 479)**.
- Install timing cover (long capscrew lowermost) inserting stretcher side first **(Fig. 480)**.
- Tighten spark plugs.

To overhaul distributor proceed as follows:

- Disassemble rotor arm.
- Check flyweights, pivot pins and springs and lubricate pins **(Figs. 481 and 482)**.
- Check vacuum chambers.
- Lubricate gear.
  NOTE. For carbureted engines, there are various types of distributors, identified as follows:
  – 2000 designation CXY
  – 420 designation DXY
  – 2000 S designation BXY
  – 2500 designation CXYK

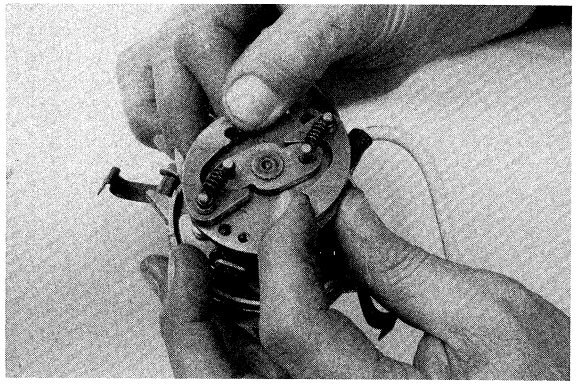
▼ 479



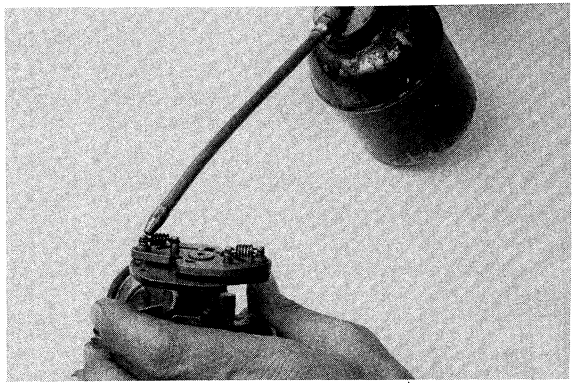


▲ 480

▼ 481

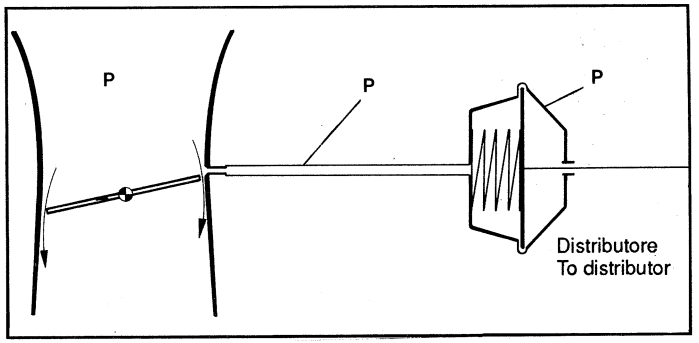


▼ 482

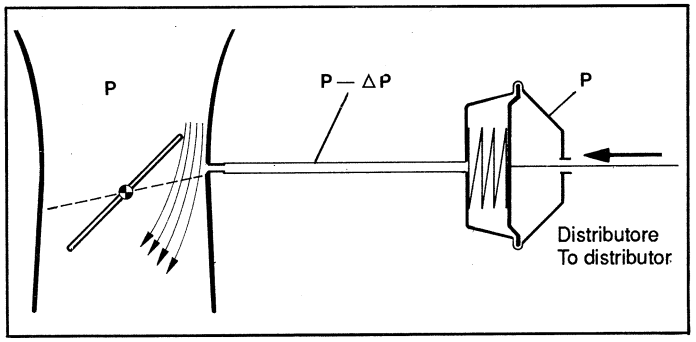


FUNZIONAMENTO DELL'ANTICIPO PNEUMATICO DEI DISTRIBUTORI A DOPPIO POLMONE

L'anticipo pneumatico si aggiunge all'anticipo statico ed a quello centrifugo normalmente nelle condizioni di carico parziale e durante le accelerazioni, allo scopo di avere sempre le migliori condizioni di combustione e consumo.
A farfalla chiusa, condizione rappresentata schematicamente in **figura 483**, agisce solo l'anticipo fisso, un ulteriore anticipo provocherebbe mancate accensioni in fase d'accelerazione.
L'anticipo che interviene dopo quello centrifugo, deve essere limitato se l'apertura della farfalla è rapida e totale, mentre deve essere più prolungato se l'apertura è lenta e progressiva; per soddisfare le condizioni sopracitate si adotta pertanto un anticipo sensibile alle variazioni di pressione che si verificano nel tubo di Venturi (diffusore) al variare dell'apertura della farfalla del carburatore; un anticipo siffatto è quindi detto pneumatico. Esiste allora un organo sensibile alle variazioni di pressione, chiamato polmone, che è collegato mediante un tubicino ad un apposito foro sul Venturi del carburatore a monte della farfaffa.
Come si nota dalla **figura 483**, in condizioni di farfalla chiusa, nel polmone si ha equilibrio di pressioni e pertanto non ha luogo l'anticipo pneumatico, quando si apre la farfalla si viene a creare una differenza di pressione "ΔP" all'interno del polmone, l'equilibrio non è più rispettato e pertanto la membrana del polmone si sposta effettuando l'anticipo pneumatico; tale condizione è rappresentata nella **figura 484**.



▲ 483



▼ 484

PNEUMATIC ADVANCE IN DOUBLE-VACUUM DISTRIBUTORS

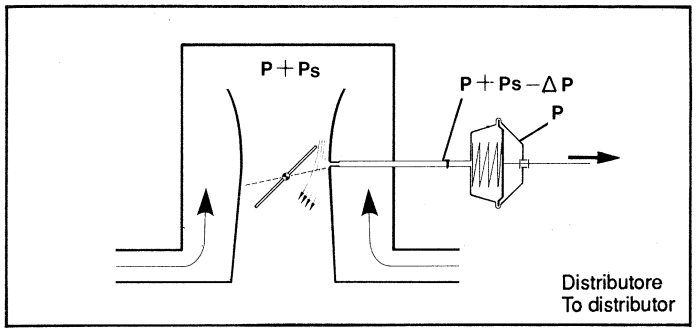
Pneumatic advance is added normally to the static advance and centrifugal advance under conditions of partial load and during acceleration, in order to optimize combustion and consumption conditions at all times.
With the throttle closed, condition represented schematically in **figure 483**, only fixed advance acts; further advance would cause misfires in the acceleration phase.
The advance that comes after centrifugal advance must be limited if the throttle opening is rapid and total, while it must be prolonged if the opening is slow and gradual; to satisfy these conditions, and advance is used that is sensitive to the pressure variations occuring in the Venturi tube (diffuser) as the throttle opening varies; such an advance is thus called pneumatic. There is an organ sensitive to pressure variations, called a vacuum advance mechanism, connected by means of a small tube to a special hole in the Venturi of the carburetor upstream from the throttle.
As you may note in **figure 483**, when the throttle is closed, there is balanced pressure in the vacuum advance mechanism so no pneumatic advance occurs; when the throttle is opened, a difference in pressure "ΔP" is created inside the vacuum advance mechanism, the balance is upset and so the membrane of the vacuum advance mechanism is moved, causing pneumatic advance; this condition is shown in **figure 484**.

Se pensiamo alle condizioni reali di funzionamento, il carburatore è chiuso da un coperchio atto a mantenere la pressione di sovralimentazione, pertanto nel Venturi, a monte della farfalla, regna la pressione atmosferica "P" più la pressione di sovralimentazione "Ps"; quindi la condizione della **figura 484** diventa quella schematizzata in **figura 486**. Come si può notare se la differenza "Ps – ΔP" è maggiore di zero l'equilibrio nel polmone si altera in senso contrario a quello desiderato e pertanto non si ha anticipo; per ripristinare le condizioni d'equilibrio è necessario adottare un secondo polmone dove si verifichi uno squilibrio di pressione uguale e contrario a quello verificatosi nel primo. In tal modo responsabile dello spostamento della membrana del polmone è sempre e soltanto il "ΔP" creato dall'effetto Venturi.
Quest'ultima condizione di funzionamento è schematicamente rappresentata in **figura 487**.

P = pressione atmosferica
Ps = pressione di sovralimentazione
ΔP = salto di pressione creato dall'effetto Venturi

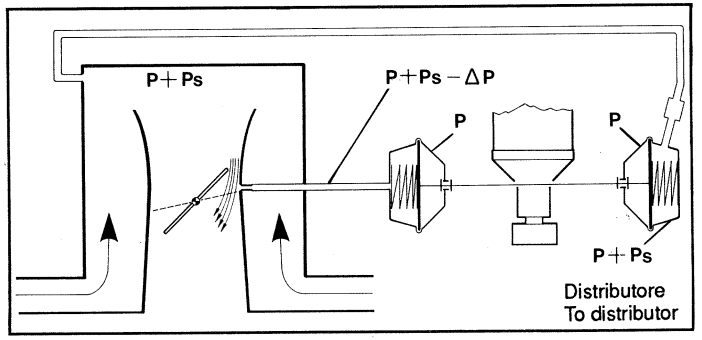
DISTRIBUTORE D'ACCENSIONE PER VERSIONI ELETTRONICHE

N.B. Per il montaggio del distributore d'accensione elettronica vedere il capitolo "Messa a punto del motore e controllo dell'accensione ed iniezione a controllo elettronico" a pagina 1-10.



▲ 486

▼ 487



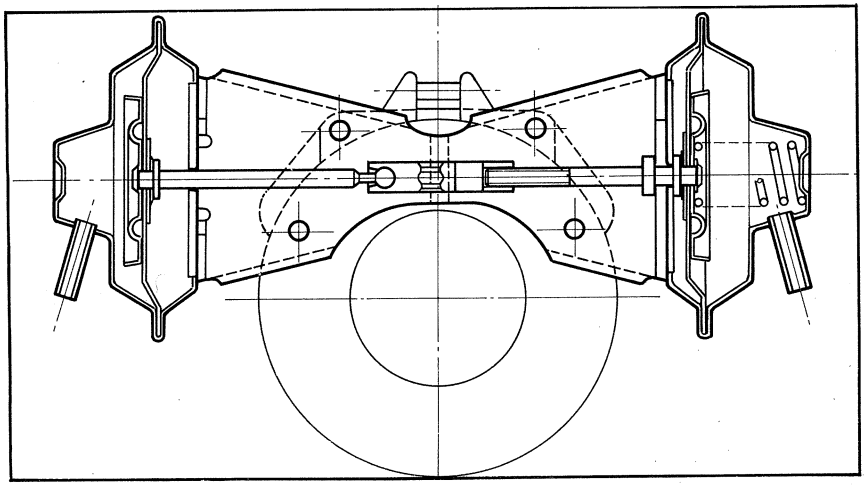
If we consider real operating conditions, the carburetor is closed by a cover that can maintain the turbocharged pressure, so in the Venturi, upstream from the throttle, the atmospheric pressure is "P" plus the turbocharged pressure "Ps"; the condition in **figure 484** is transformed into that diagramed in **figure 486**. As you will note, if the difference "Ps – ΔP" is greater than zero, the balance in the vacuum advance mechanism is altered in the opposite sense of that desired, so there is no advance. To restore the balance, there must be a second vacuum advance mechanism where a second pressure imbalance, equal to and opposite the imbalance in the first vacuum advance mechanism. In this way, the only factor causing movement of the vacuum advance mechanism membrane is "ΔP" created by the Venturi effect.
The last operating condition is diagramed in **figure 487.**

P = atmospheric pressure
Ps = turbocharge pressure
ΔP = jump in pressure caused by the Venturi effect

IGNITION DISTRIBUTOR FOR ELECTRONIC VERSIONS

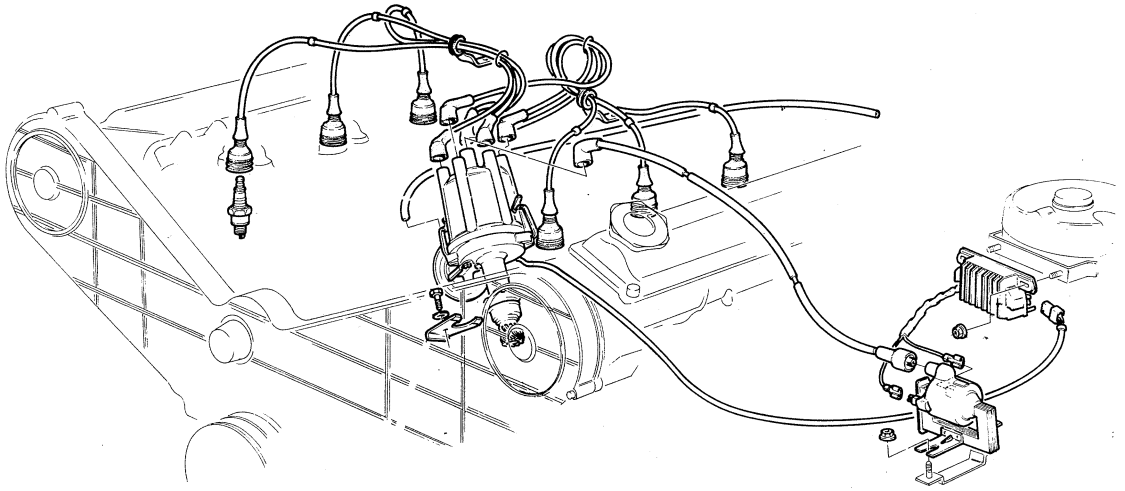
NOTE. To install the electronic ignition distributor, see the chapter on "Tuning the engine and checking the electronic ignition/injection system" on page 1-10.

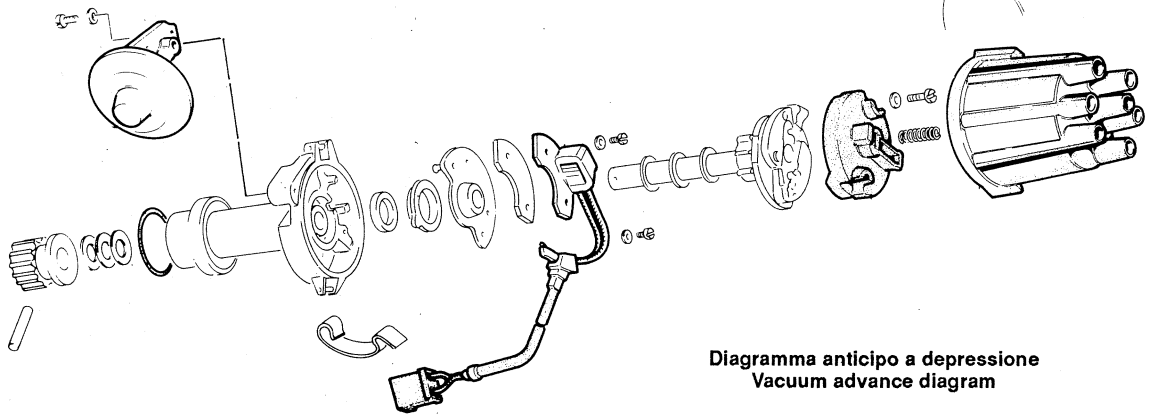
▼ 485



DISTRIBUTORE A POLMONE SINGOLO
SINGLE CHAMBER DISTRIBUTOR

Tipo: SM 816 AX
Type: SM 816 AX





▲ 488

Diagramma anticipo a depressione
Vacuum advance diagram

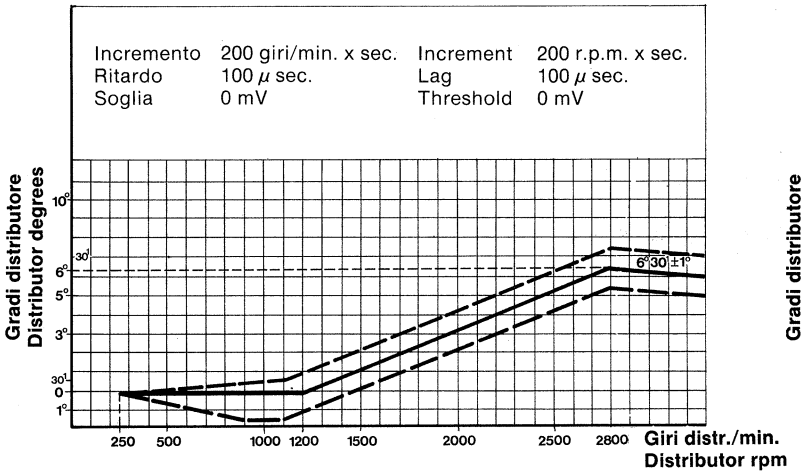
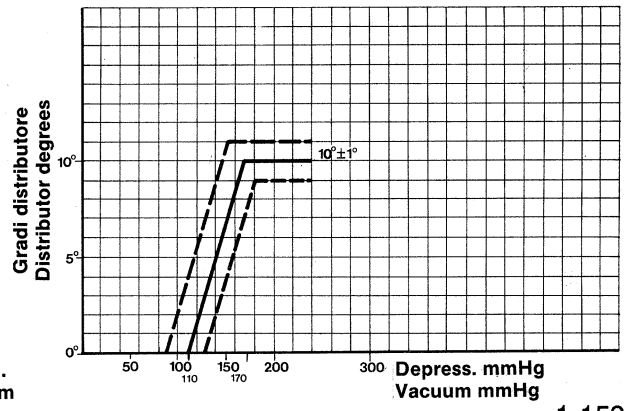
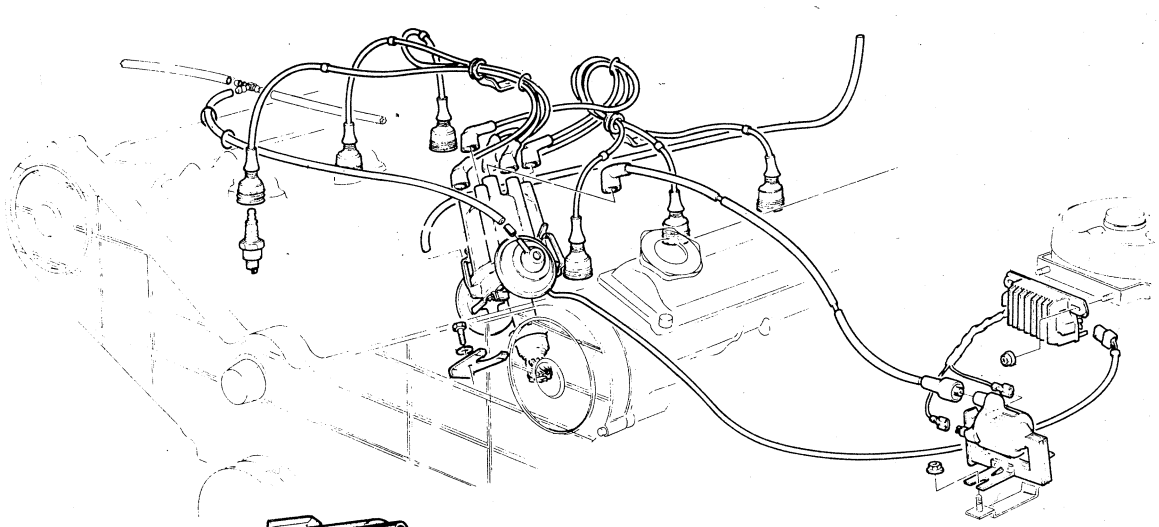


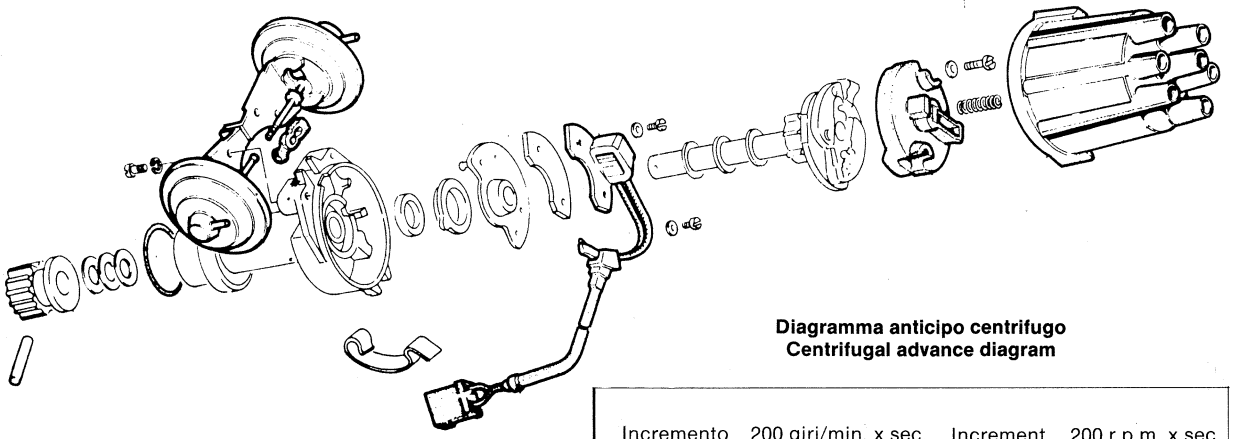
Diagramma anticipo a depressione
Vacuum advance diagram



DISTRIBUTORE A DOPPIO POLMONE
DOUBLE CHAMBER DISTRIBUTOR

Tipo: SM 816 AXY
Type: SM 816 AXY





▲ 489

Diagramma anticipo centrifugo
Centrifugal advance diagram

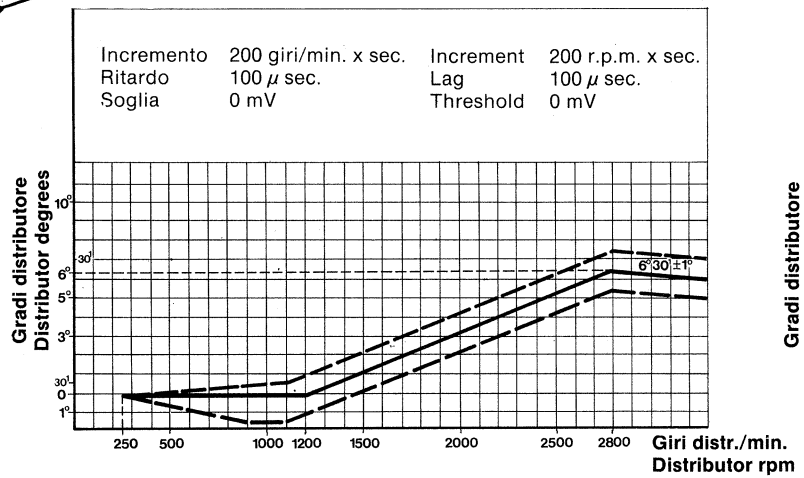
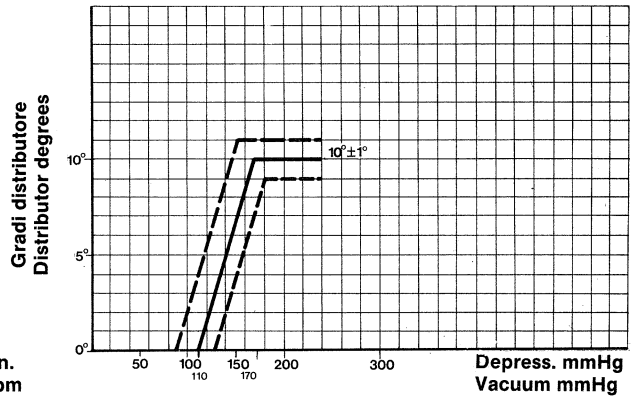


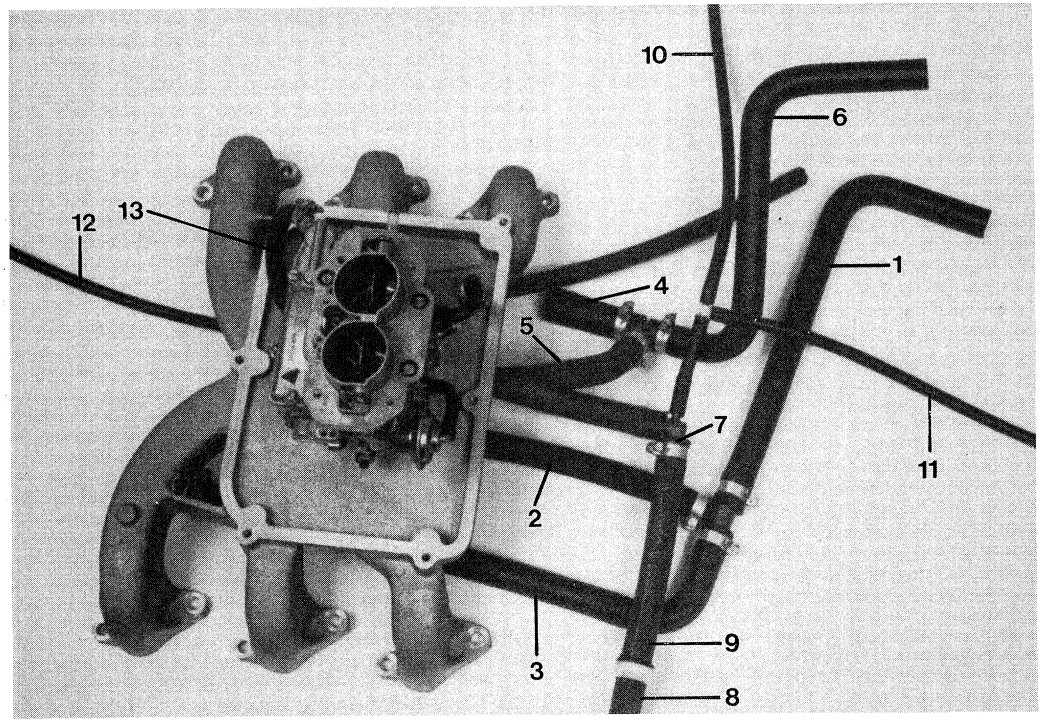
Diagramma anticipo a depressione
Vacuum advance diagram



COLLETTORE DI ASPIRAZIONE

Legenda

1) Tubo ritorno dal radiatore riscaldamento
2) Tubo ritorno acqua dal collettore aspirazione
3) Tubo ritorno acqua al corpo termostato
4) Tubo uscita acqua dalla testa
5) Tubo uscita acqua dal collettore aspirazione
6) Tubo mandata acqua al radiatore riscaldamento
7) Tubo depressione dal collettore
8) Tubo depressione al servofreno
9) Valvola non ritorno sul tubo depressione, (successivamente questa valvola è stata spostata sul servofreno)
10) Tubo al polmone depressione climatizzatore
11) Tubo depressione al vuotomanometro
12) Tubo depressione spinterogeno
13) Tubo mandata benzina al carburatore



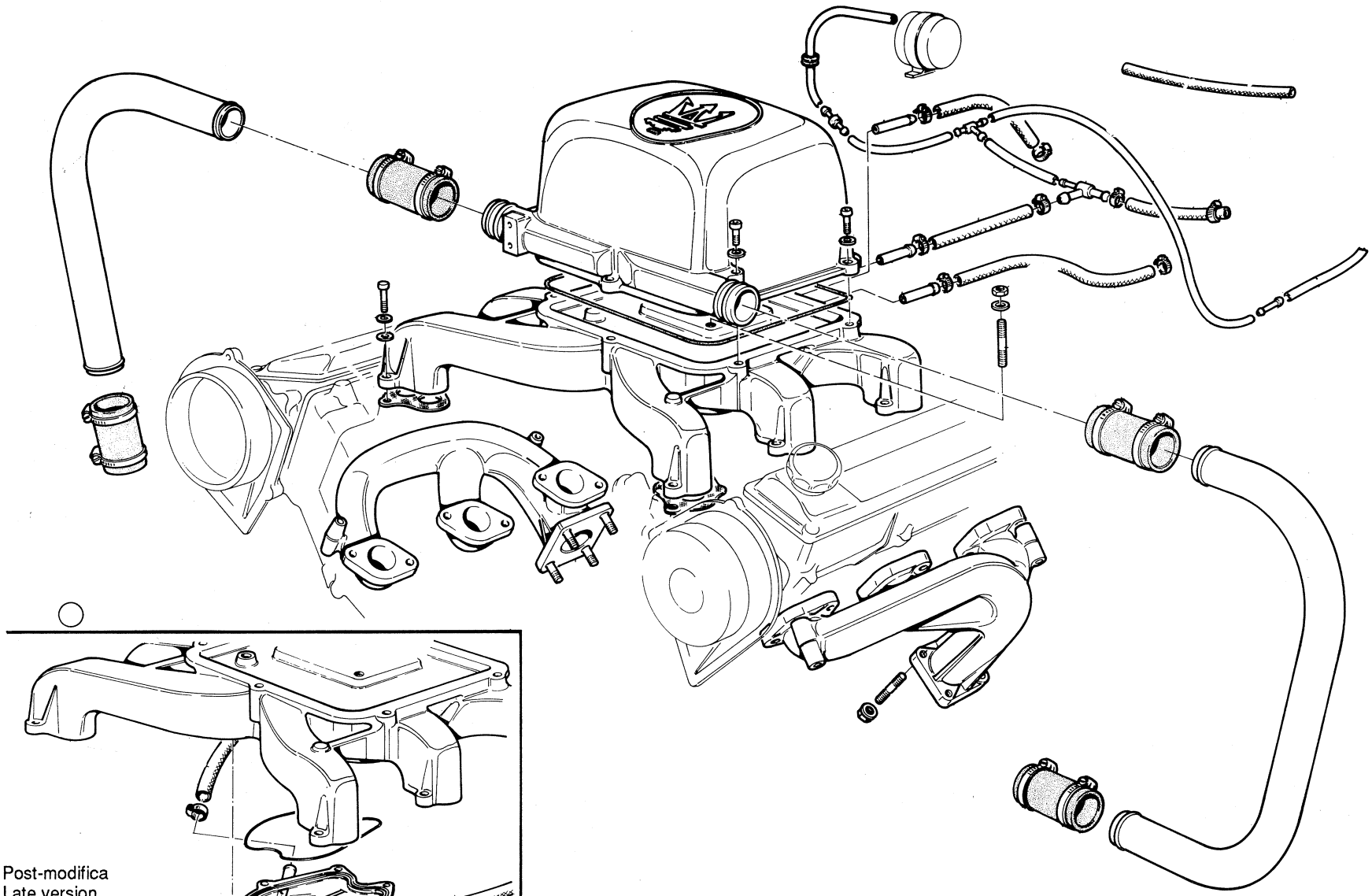
▲ 490

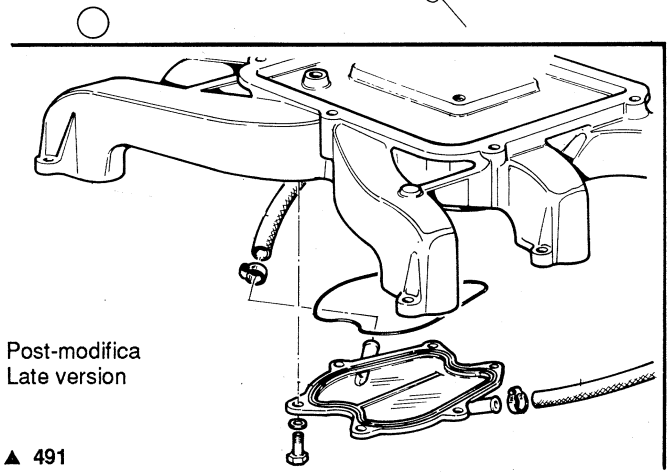
INTAKE MANIFOLD

Key

1) Coolant return from heater
2) Coolant return from intake manifold
3) Coolant return to thermostat housing
4) Cylinder head water outlet hose
5) Intake manifold water outlet hose
6) Heater water hose
7) Vacuum pipe from manifold
8) Vacuum pipe to brake servo
9) Non-return valve on vacuum pipe; this valve has been lately moved brake
10) Air conditioner vacuum reservoir pipe
11) Vacuum pipe to vacuum/pressure gauge
12) Distributor vacuum pipe
13) Fuel supply pipe to carburetter

COLLETTORI ASPIRAZIONE E SCARICO – INTAKE AND EXHAUST MANIFOLDS



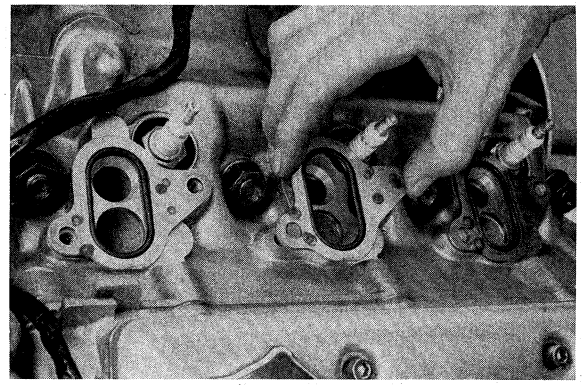


Post-modifica
Late version

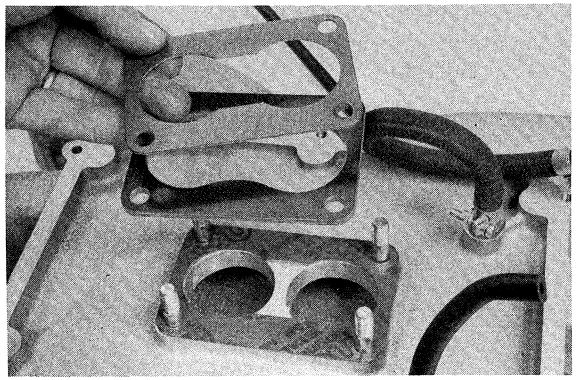
▲ 491

- Montare le nuove guarnizioni del collettore di aspirazione nella corretta posizione **(Fig. 492)**.
- Staccare il carburatore dal collettore di aspirazione; per eventuale revisione e taratura carburatore vedi pag. 1-166.
- Verificare lo stato delle guarnizioni (due) e del distanziale alla base carburatore ed eventualmente sostituirle **(Fig. 493)**.
- Rimontare il carburatore sul collettore.
- Prima di rimontare il collettore di aspirazione è opportuno accertarsi della pulizia dei passaggi acqua alla base dello stesso **(Fig. 494)**:
  - utilizzando una punta piegata introdotta nei fori rimuovere le eventuali incrostrazioni;
    N.B. La pulizia del collettore seconda serie si esegue smontando la flangia inferiore **(Fig. 491)**;
  - soffiare all'interno dei tubi con aria compressa oppure con una soluzione di acqua e disincrostante.
- Controllare lo stato dei manicotti di gomma per depressione, circolazione acqua e carburante.

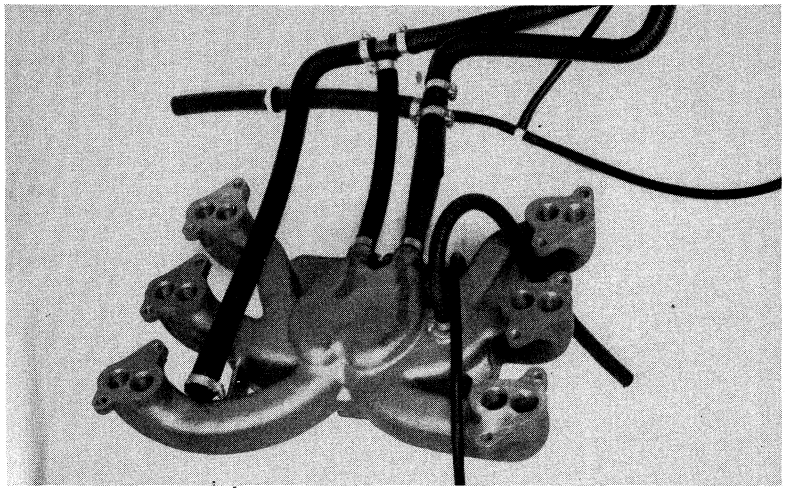
- Install new intake manifold gaskets correctly **(Fig. 492)**.
- Remove carburetter from intake manifold; for carburetter overhaul and tuning see page 1-166.
- Check carburetter gaskets (two) and spacer and replace as necessary **(Fig. 493)**.
- Install carburetter on manifold.
- Prior to assembling intake manifold ensure that water ports are clean **(Fig. 494)** proceeding as follows:
  - insert a bent tip in ports to remove any scales;
    NOTE: Disassemble lower flange to clean series 2 manifold **(Fig. 491)**;
  - blow pipes with compressed air or flush with water/descaler solution.
- Check vacuum, water and fuel rubber hoses.



▲ 492



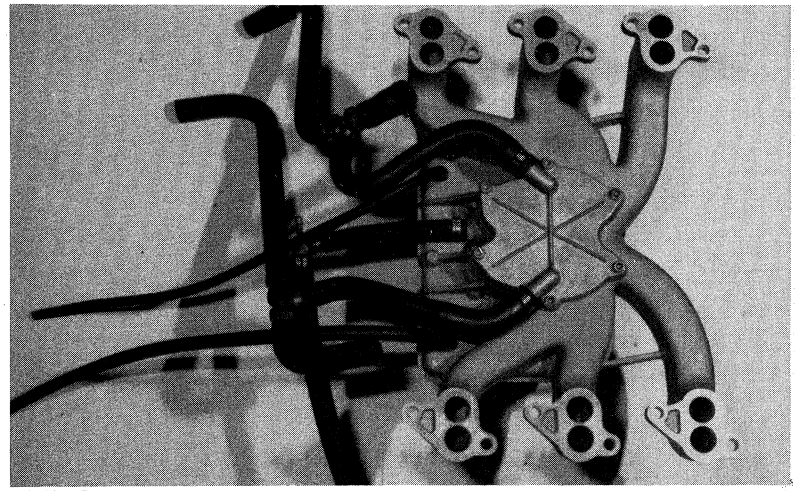
▼ 493



494

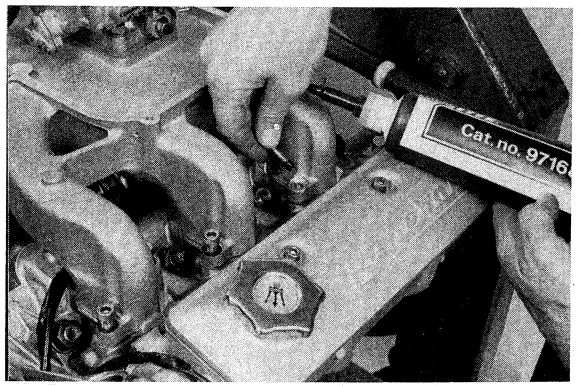
Premodifica
Early version

Post-modifica
Late version



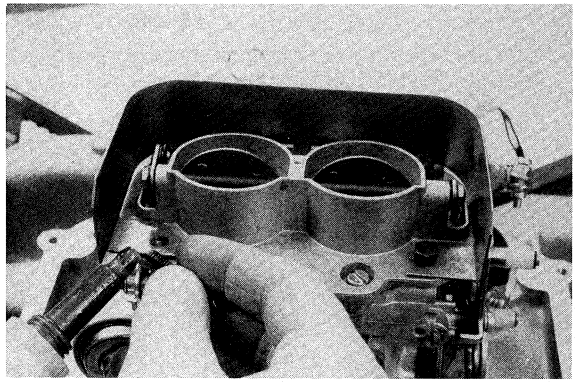
- Montare il collettore di aspirazione; applicare Loctite (vedi tabella) solo sulle viti esterne (3 + 3) quelle cioè con foro passante nei condotti di aspirazione; serrare le viti a 2,6 kgm **(Fig. 495)**.
  N.B. Quanto sopra vale solo per la prima serie di motori prodotti; successivamente i fori per le viti non sono più in comunicazione con i condotti.
- Montare sul carburatore il carterino convogliatore aria, applicando Loctite (vedi tabella) sulle viti di fissaggio **(Fig. 496)**.
  N.B. Non montare il coperchio scatola carburatore, in quanto sarà poi necessario avere libero accesso al carburatore per le necessarie regolazioni.
- Chiudere la parte superiore del carburatore onde evitare entrata di corpi estranei.
- Collegare al corpo termostato il manicotto ritorno acqua e serrare la fascetta.
- Collegare i due tubi allo spinterogeno come da schema di **figura 485** a pag. 1-152.

- Install intake manifold; apply Loctite jointing compound (see table) to outlet capscrews only (3 + 3), i.e. those fitted to through holes in intake pipes. Tighten capscrews to 2.6 kgm **(Fig. 495)**.
  NOTE. This applies to the 1st series engines only; late version screw holes do not go through intake pipes.
- Install air suction shround on carburetter, applying Loctite jointing compound (see table) to capscrews **(Fig. 496)**.
  NOTE. Do not install carburetter cover, so as to permit subsequent access for tuning.
- Seal off carburetter top to prevent the ingress of foreign matter.
- Connect water return hose to thermostat housing and tighten hose clamp.
- Connect the two tubes to the distributor as shown in **figure 485** on page 1-152.



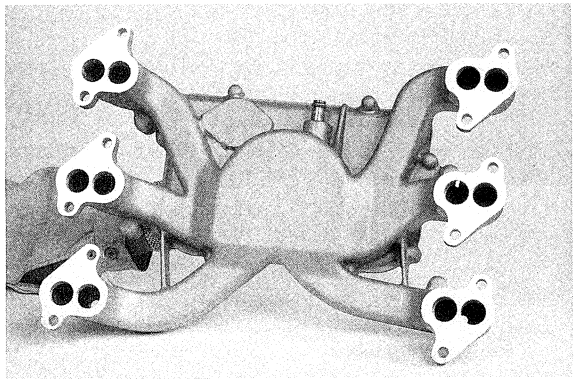
▲ 495

▼ 496



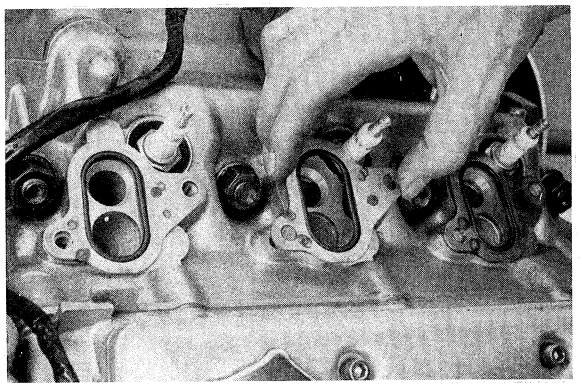
COLLETTORE D'ASPIRAZIONE VERSIONI AD INIEZIONE

- Prima di posizionare il collettore d'aspirazione (rappresentato in **figura 497** e, per le versioni S in **figura 498**) montare le nuove guarnizioni correttamente nella loro sede sulla testa come illustrato in **figura 499.**
- Per il motore a quattro valvole le guarnizione OR d'aspirazione si montano direttamente sul collettore d'aspirazione come mostrato in **figura 500.**
- Controllare lo stato dei manicotti di gomma per la circolazione carburante.



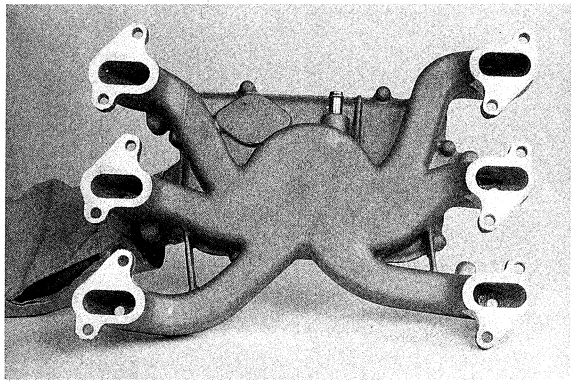
▲ 498

▼ 499



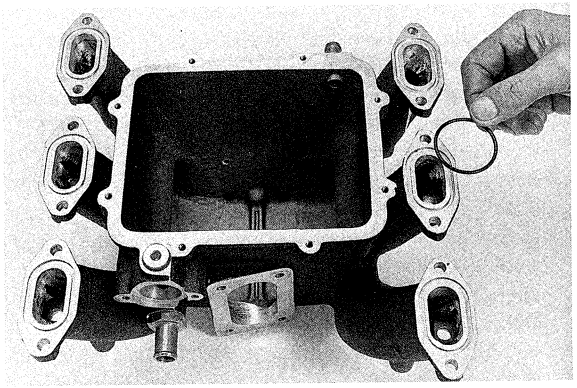
▼ 500

▼ 497



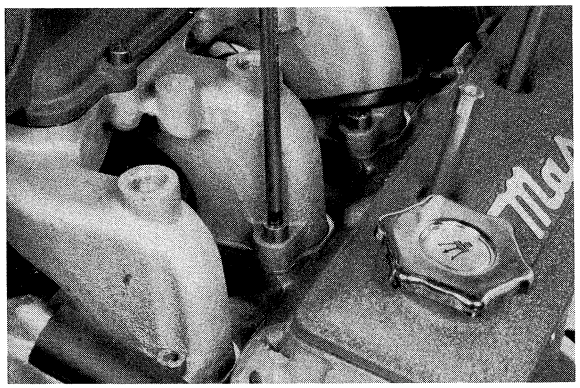
INTAKE MANIFOLD - INJECTION VERSIONS

- Before positioning the intake manifold (shown in **figure 497** and, for S versions in **figure 498**), mount the new gaskets correctly in their seats on the head, as shown in **figure 499**.
- For the four-valve engine, the intake O-rings are mounted directly onto the intake manifold as shown in **figure 500**.
- Check the condition of the rubber couplings for fuel flow.

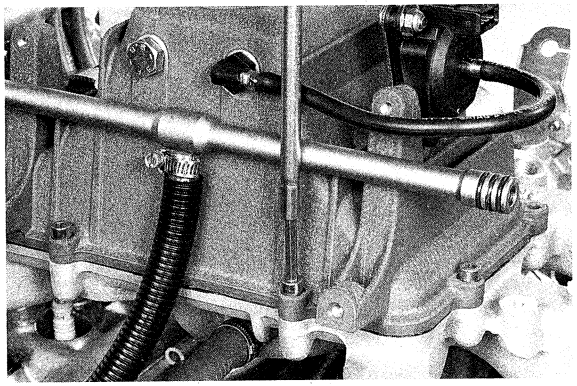


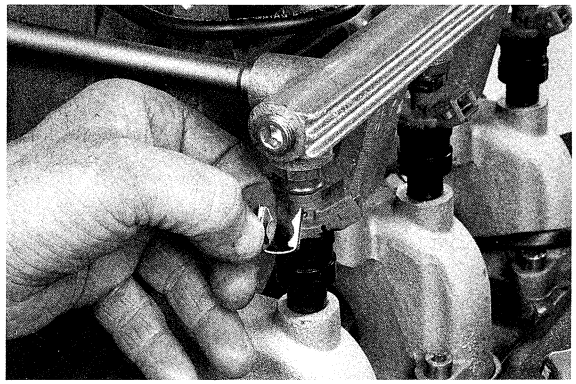
- Montare il collettore d'aspirazione e serrare le viti a 2,6 kgm **(Fig. 501)**.
- Montare sul collettore il coperchio d'aspirazione **(Fig. 502)**; (nel motore a quattro valvole il collettore ed il coperchio d'aspirazione sono un unico pezzo).
- Montare gli iniettori sul collettore ed il relativo gruppo porta iniettori **(Fig. 503)**.
- Collegare al corpo termostato il manicotto ritorno acqua e serrare la fascetta **(Fig. 504)**.
- Montare il corpo farfallato sul coperchio d'aspirazione **(Fig. 505)**.
- Posizionare la scatola filtro, montare il filtro dell'aria ed il coperchio.

▼ 501



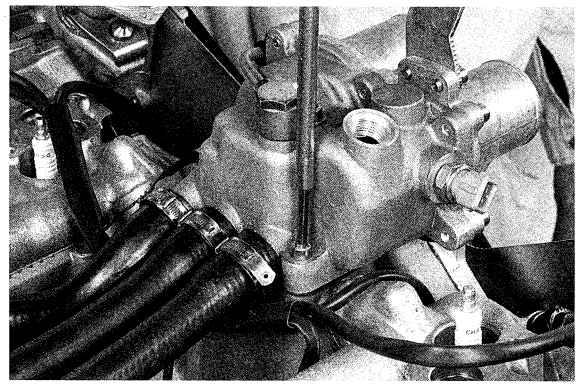
▼ 502



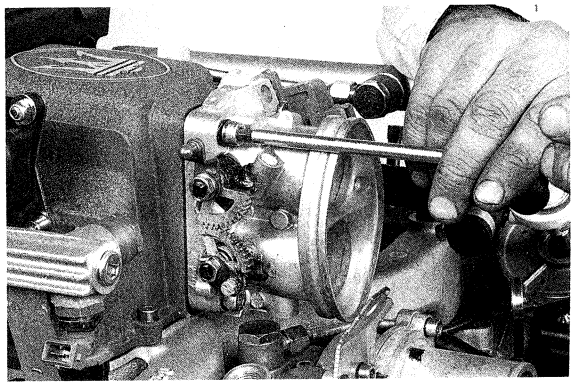


▲ 503

▼ 504

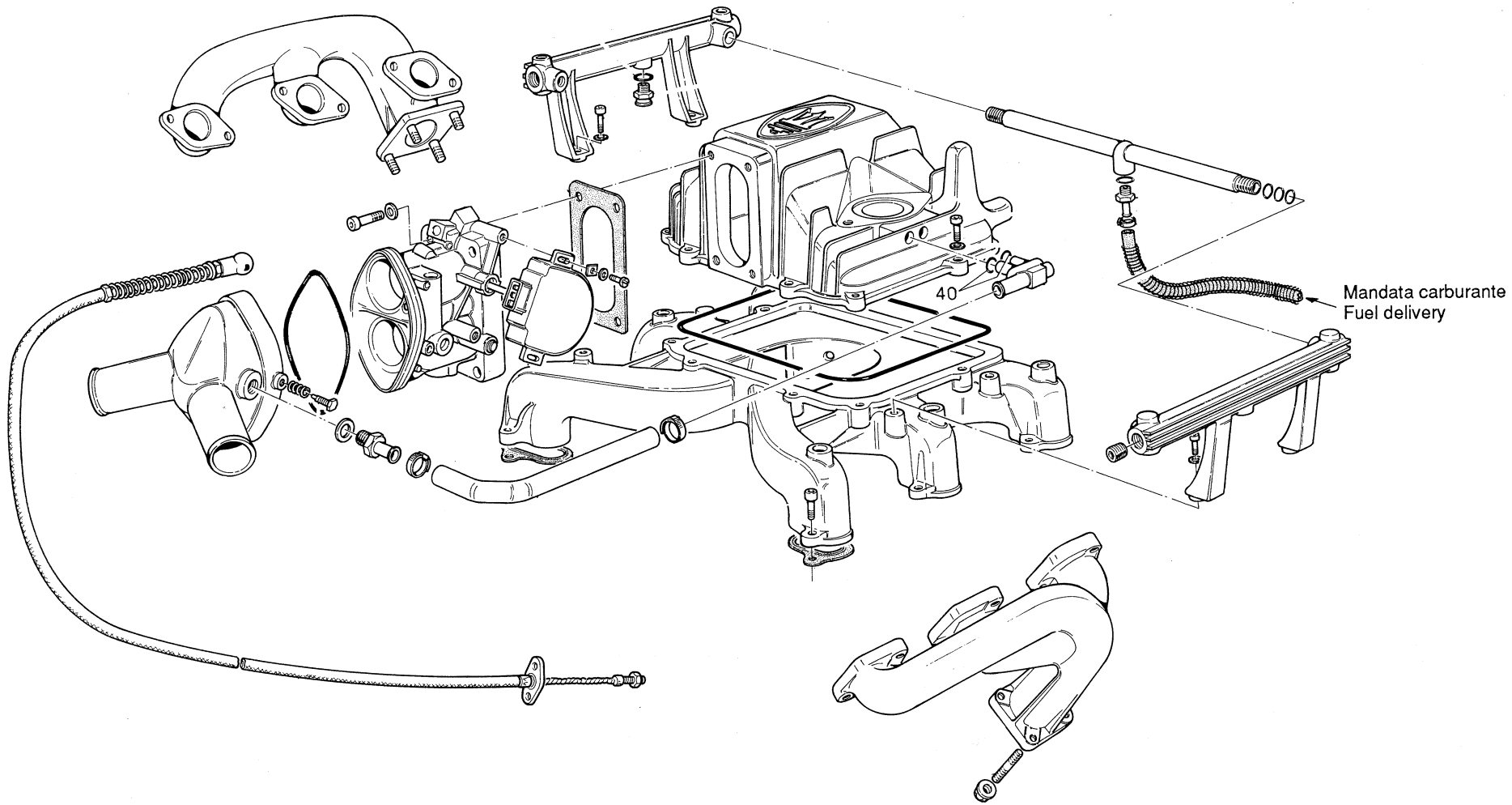


▼ 505



- Mount the intake manifold and tighten the screws to 2.6 kgm **(Fig. 501)**.
- Mount the intake cover **(Fig. 502)** onto the manifold (in the four-valve engine, the intake manifold and cover are one-piece).
- Mount the injectors onto the manifold and the injector holding group **(Fig. 503)**.
- Connect the water return coupling to the thermostat housing and tighten the clamp **(Fig. 504)**.
- Mount the throttle body onto the intake cover **(Fig. 505)**.
- Position the filter housing, mount the air filter and cover.

COLLETTORI ASPIRAZIONE E SCARICO – INTAKE AND EXHAUST MANIFOLDS

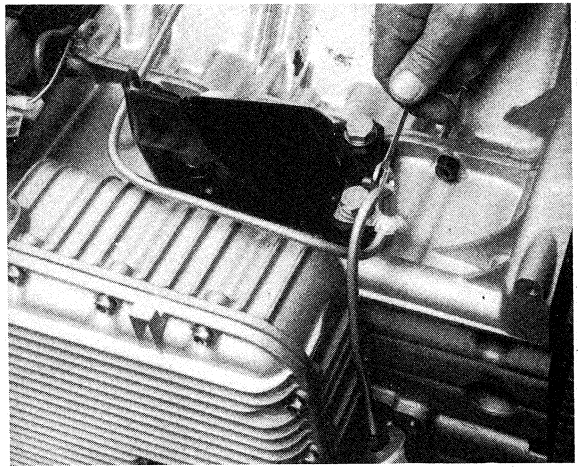


▲ 506

COLLETTORI DI SCARICO E TURBOCOMPRESSORI

- Montare i tubi mandata olio ai turbo e fissare la fascetta di sostegno con relativo smorzatore al supporto motore **(Fig. 507)**.
  N.B. Per i motori con impianto MABC (dal motore N. 3001) tale fissaggio è sul sottocoppa.
- Montare due guarnizioni per ogni condotto di scarico, con la parte in rilievo rivolta verso la testa **(Fig. 508)**.
- Montare il collettore completo di turbo già precedentemente assemblato **(Fig. 509)**.
- Posizionare il tubo di mandata olio al turbo ed avvitare il raccordo di qualche giro **(Fig. 510)**.
- Montare i dadi speciali del collettore e serrarli a fondo.
- In caso di sostituzione del turbo (anomalie o pulizia interna), togliere i quattro dadi di fissaggio al collettore di scarico.
- Nel rimontaggio, montare due guarnizioni nuove e sostituire i quattro dadi speciali **(Fig. 511)**.

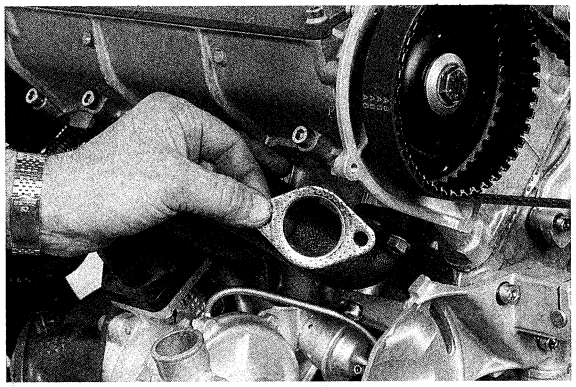
▼ 507

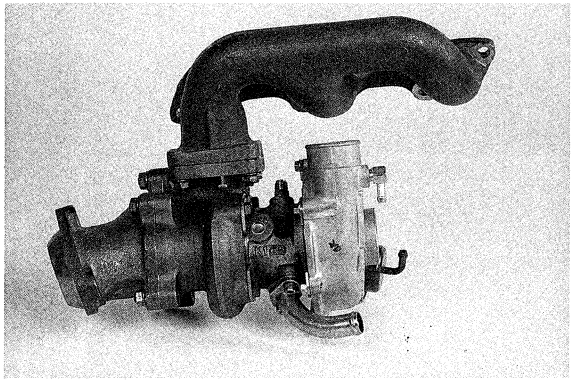


EXHAUST MANIFOLDS AND TURBOCHARGERS

- Install turbocharger oil supply pipe and secure with associated damper to engine mounted support **(Fig. 507)**.
  NOTE. For engines with the MABC system (from engine no. 3001) this fastener is on the crankcase.
- Install two gaskets to each exhaust pipe positioning relief side outward **(Fig. 508)**.
- Install manifold assembly with attached turbochargers **(Fig. 509)**.
- Position turbo oil supply pipe and start connection through a few turns **(Fig. 510).**
- Install and fully tighten special manifold nuts.
- When replacing turbochargers (if defective or for internal cleaning) remove four retaining nuts).
- On installation apply two new gaskets and replace 4 special nuts **(Fig. 511)**.

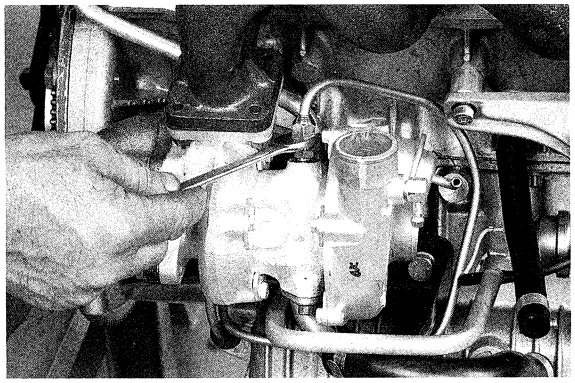
▼ 508



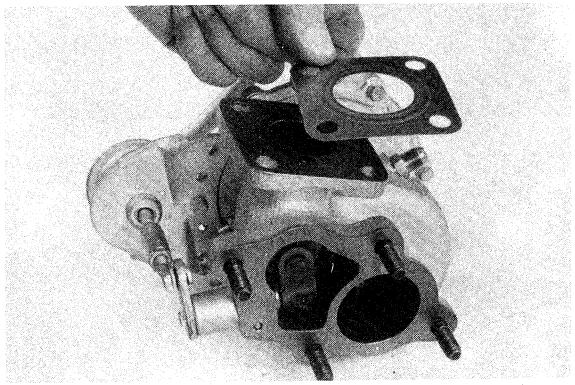


▲ 509

▼ 510

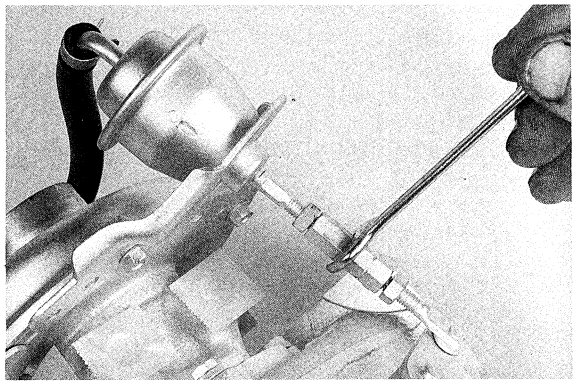


▼ 511



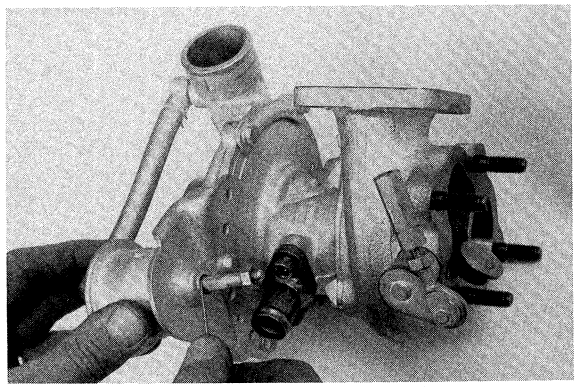
- Se a causa di manomissioni arbitrarie la pressione di sovralimentazione risultasse anomala, procedere alla regolazione della valvola Wastegate operando come segue:
  - allentare i due componenti e scomporre il tirante **(Fig. 512)**;
  - contrassegnare il tirante al limite dell'attuatore **(Fig. 513)**;
  - ricollegare il tirante ed avvitare il registro centrale in modo da far uscire il segno precedentemente eseguito sul tirante, di 1,8 ÷ 2,0 mm.
- Serrare a fondo i raccordi "R" dei tubi mandata olio ai turbo **(Fig. 514)**.
- Montare tubi e fascette "F" dei tubi ritorno olio dai turbo alla coppa **(Fig. 514)**.

- If due to arbitrary tampering, the boost pressure is incorrect, regulate the Wastegate valve as follows:
  - loosen the two components and disassemble the tie rod **(Fig. 512)**;
  - mark the tie rod at the actuator limit **(Fig. 513)**;
  - reconnect the tie rod and screw down the central register until the mark made previously on the tie rod extends out by 1.8 ÷ 2.0 mm.
- Fully tighten fittings "R" on the oil delivery hoses to the turbo **(Fig. 514)**.
- Install hoses and clamps "F" for oil return from turbo to oil pan **(Fig. 514)**.

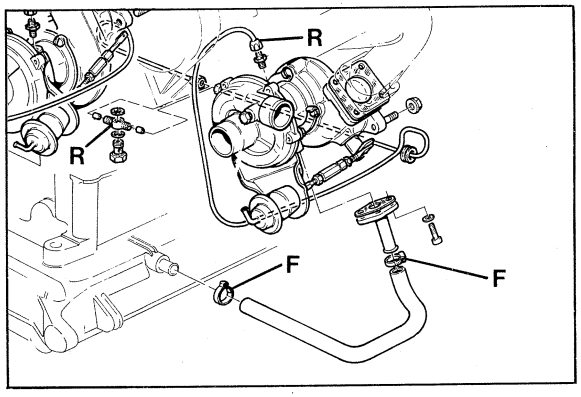


▲ 512

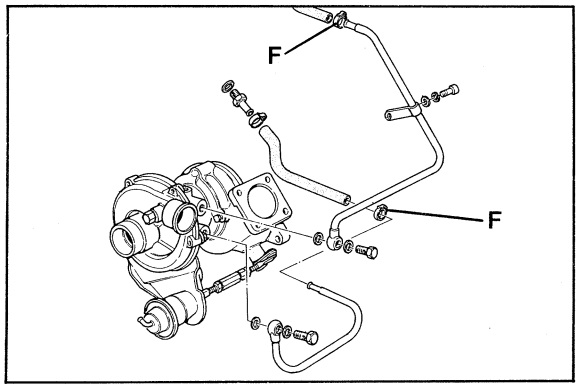
▼ 513



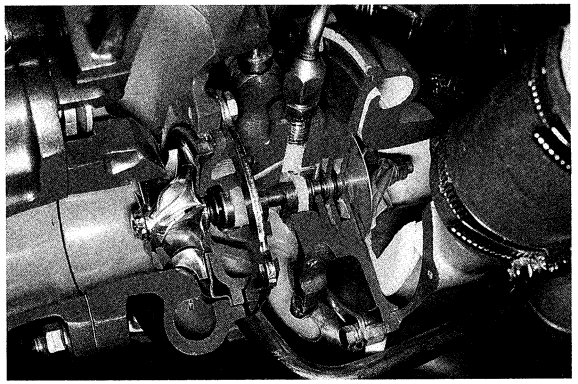
▼ 514



- Montare tubi e fascette "F" delle tubazioni mandata e ritorno acqua ai turbo **(Fig. 515)**.
- Montare il collettore di uscita dello scarico, sostituendo le due guarnizioni.
- Montare i tubi di entrata e mandata aria dal compressore e serrare le fascette di fissaggio **(Fig. 516)**.
- Chiudere tutti i tubi di entrata e mandata dei turbocompressori, i collettori di scarico, il manicotto acqua del termostato, tutti i tubi di circolazione dell'acqua e del carburante per evitare che entrino corpi estranei nella fase di montaggio.



▲ 515



▼ 516

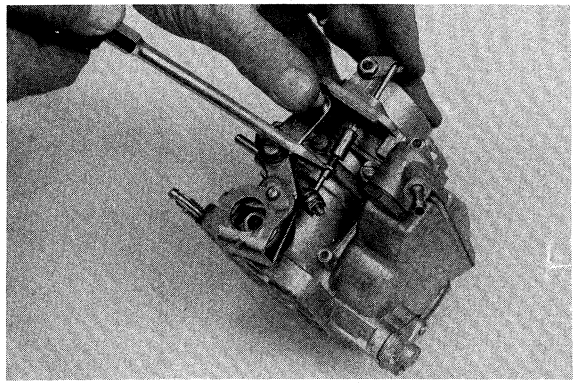
- Install hoses and clamps "F" of water delivery/return piping to the turbo **(Fig. 515)**.
- Mount the exhaust outlet manifold, replacing the two gaskets.
- Mount the compressor air delivery/return lines and tighten the mounting clamps **(Fig. 516)**.
- Close all the delivery/return lines of the turbocompressors, the exhaust manifolds, the water coupling on the thermostat, and all the water and fuel flow lines to prevent foreign bodies from entering during installation.

CARBURATORE E ALIMENTAZIONE

- Sganciare il comando starter **(Fig. 517)**.
- Sganciare la copiglia della valvola di sgolfamento **(Fig. 518)**.
- Togliere il coperchio del carburatore (5 viti) e la guarnizione.
- Togliere tutti i getti viti aria ed eseguire un perfetto lavaggio e soffiare con aria compressa in tutte le condutture e rimontare.
- Utilizzando l'apposito attrezzo verificare il livello galleggiante **(Fig. 519)**.

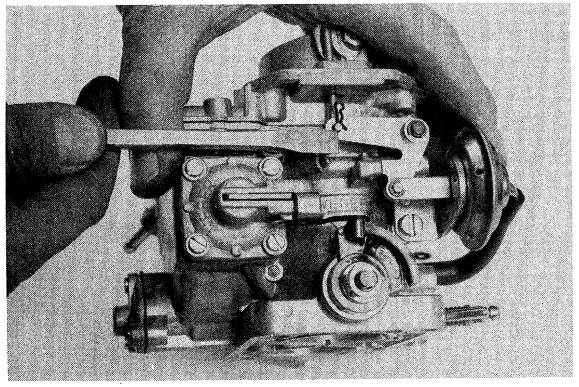
CARBURETTER AND FUEL SYSTEM

- Disconnect choke control **(Fig. 517)**.
- Remove antiflooding valve cotter **(Fig. 518)**.
- Remove carburetter cover (5 capscrews) and gasket.
- Remove all air jet screws, wash and blow with compressed air and assemble.
- Check float level using a suitable tool **(Fig. 519)**.

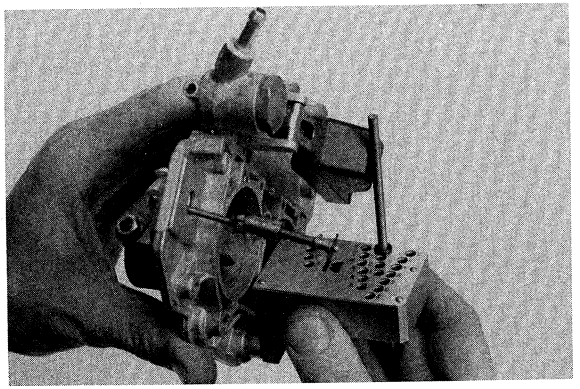


▲ 517

▼ 518



▼ 519



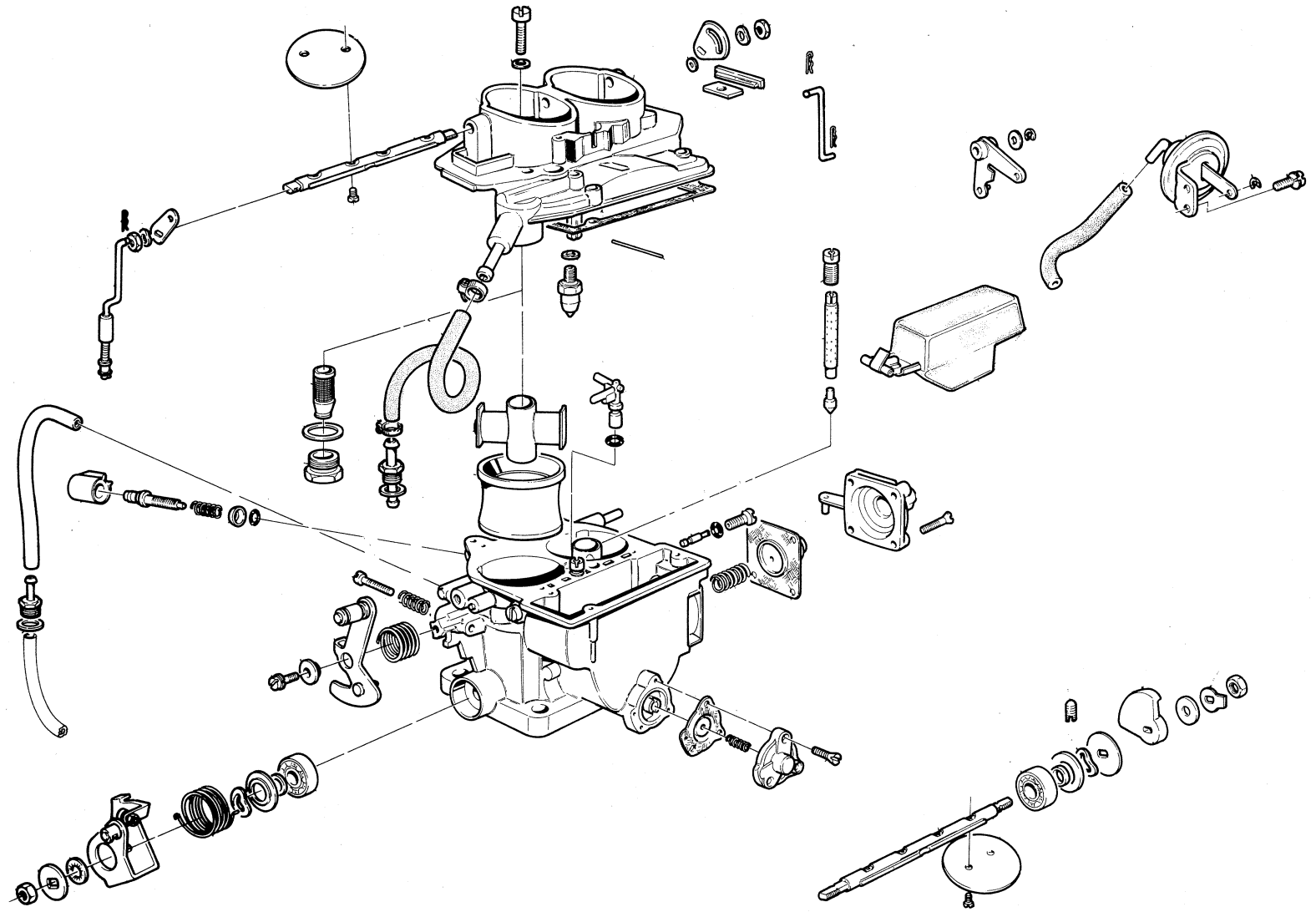
SCHEDA REGOLAZIONE CARBURATORE WEBER

Tipo		36 DCNVH 16 2000	36 DCNVH 26 2000 S	36 DCNVH 27 425
Diffusore		29	30	30
Centratore		4,5	4,5	4,5
Tubetto emulsionatore F		55	59	59
Getto principale		145	150	145
Getto di piena potenza		110	110	110
Getto minimo		52	50	60
Vite freno aria max		190	200	205
Vite freno aria min		170	170	170
Getto pompa		40	50	50
Scarico pompa		50	40	50
Camme pompa		42	42	42
Valvola a spillo		250	250	250
Foro registro miscela minimo		130	190	180
Foro anticipo		125	125	125
Fori di progressione		1-1,2-1,5	1-1,2-1,5-1,3	1-1,2-1,5-1,3
Peso galleggiante	(g.)	6,5	6,5	6,5
Livello galleggiante senza guarnizione		42,5	44	43,5
Regolazione valvola carburante con motore al minimo		0,16 ÷ 0,18	0,16 ÷ 0,18	0,16 ÷ 0,18
Regolazione CO carburatore con motore caldo		1%	1%	1%
Carico molla per getto sovralimentatore	(g.)	130	130	130

WEBER CARBURETTER DATA

Type		36 DCNVH 16 2000	36 DCNVH 26 2000 S	36 DCNVH 27 425
Venturi		29	30	30
Auxiliary venturi		4.5	4.5	4.5
Emulsion tube F		55	59	59
Main jet		145	150	145
Main jet		110	110	110
Idle jet		52	50	60
Max. air jet screw		190	200	205
Idle air jet screw		170	170	170
Pump jet		40	50	50
Pump discharge		50	40	50
Camshaft pump		42	42	42
Needle valve		250	250	250
Idle adjusting orifice		130	190	180
Advance orifice		125	125	125
Progression holes		1-1.2-1.5	1-1.2-1.5-1.3	1-1.2-1.5-1.3
Float weight	(g.)	6.5	6.5	6.5
Float level - without gasket		42.5	44	43.5
Fuel valve adjustment with engine idling		0.16 ÷ 0.18	0.16 ÷ 0.18	0.16 ÷ 0.18
C.O. adjustment with warm engine		1%	1%	1%
Spring load on boost jet	(g.)	130	130	130

CARBURATORE – CARBURETTER



▲ 520

CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE (Fig. 521)

Il carburante giunge alla **vaschetta** dopo essere passato attraverso il **filtro a reticella** e la **valvola a spillo** la cui apertura è regolata dal **galleggiante**; in questo modo il livello del liquido nella vaschetta viene mantenuto costante.
Lo **spillo** è dotato di **dispositivo ammortizzatore** su cui agisce la linguetta del galleggiante **(Fig. 521)**.

CIRCUITO DEL MINIMO E PROGRESSIONE (Figg. 522-523-524)

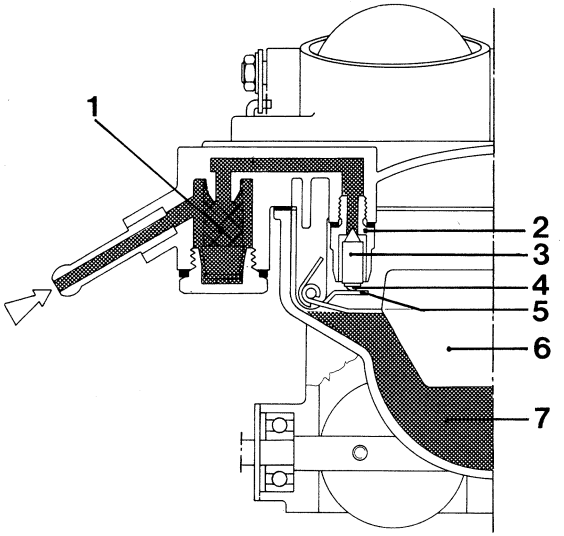
Il carburante della vaschetta fluisce nel pozzetto dal quale per mezzo di una canalizzazione giunge al **getto del minimo** dove si miscela con l'aria proveniente da una boccola tarata **(vite freno aria minimo).**
La miscela così formata, attraverso la **canalizzazione** del minimo, giunge in erogazione a valle della **valvola a farfalla** con una portata regolata dalla **vite registro miscela minimo**, sulla quale è inserito il **cappuccio di inviolabilità**.

FUEL SUPPLY CIRCUIT (Fig. 521)

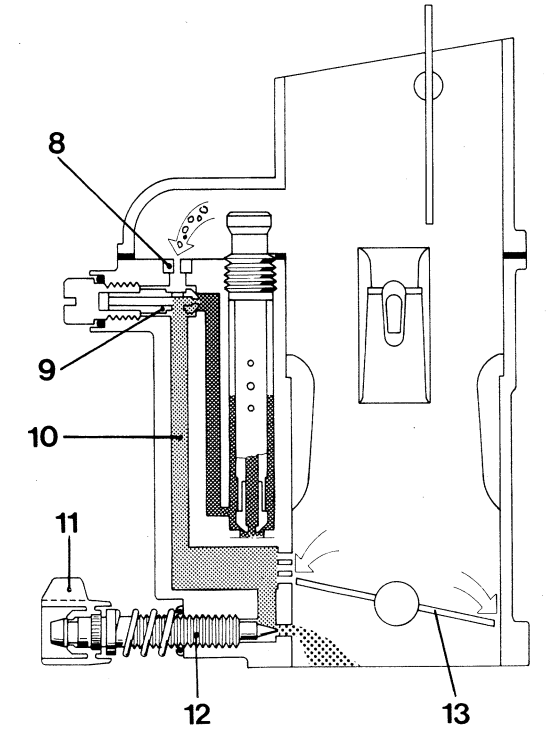
Before reaching **float chamber**, fuel is directed through **strainer** and **needle valve** controlled by **float.** Thus, fuel level in chamber is held constant.
Needle valve incorporates a **damper** connected to float lever **(Fig. 521)**.

IDLE AND PROGRESSION CIRCUIT (Figs. 522-523-524)

Fuel from float chamber is directed to capacity well and, through a port, to **idle jet** where fuel is mixed with air from **idle air bleed.**
The resulting mixture is directed to idle port and thence downstream of **throttle**, the flow rate being controlled through **idle volume adjusting screw** fitted with **cap seal**.



▲ 521



▼ 522

1	Filtro a reticella	Strainer
2	Valvola a spillo	Needle valve
3	Spillo	Needle
4	Sferetta ammortizzatrice	Damper ball
5	Linguetta galleggiante	Float lever
6	Galleggiante	Float
7	Vaschetta	Float chamber
8	Getto aria minimo	Idle air bleed
9	Getto minimo	Idle jet
10	Canalizzazione del minimo	Idle porting
11	Cappuccio di inviolabilità	Cap seal
12	Vite registro miscela minimo	Idle volume adjusting screw
13	Valvola a farfalla	Throttle

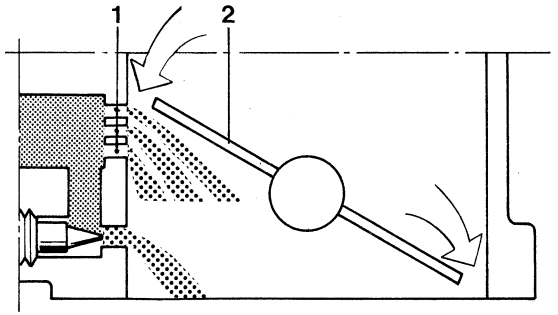
A partire dal regime del minimo, aprendo progressivamente le **farfalle**, la miscela viene aspirata anche attraverso i **fori di progressione** consentendo un regolare aumento del regime di rotazione del motore fino a quando aumentando ulteriormente l'apertura delle valvole a farfalla entrano in erogazione i circuiti principali **(Fig. 523).**
Effettuata la regolazione del minimo ad un tenore di CO (monossido di carbonio) a norma di legge, viene montato sulle viti di registro il cappuccio di inviolabilità che non permette di arricchire oltre il valore ammesso il titolo di miscela **(Fig. 524)**

CIRCUITO PRINCIPALE (Figg. 525-526)

Ad una determinata apertura della **valvola a farfalla**, nel **diffusore** si verifica un aumento di depressione che innesca il circuito principale. Il carburante passa dalla **vaschetta** al **pozzetto** attraverso il **getto principale** che ne controlla la portata.
Nel pozzetto avviene una prima miscelazione, realizzata nel **tubetto emulsionatore**, con l'aria controllata dal **getto aria di freno** che contrasta l'erogazione del carburante dal **getto principale.**
Dal pozzetto la miscela giunge al **centratore** dove inizia la carburazione con l'aria aspirata. Alle piccole aperture delle valvole a farfalla **(Fig. 525)** (con l'utilizzo cioè del motore a carichi parziali) e con alto valore di depressione nel collettore di aspirazione e sulla **membrana della valvola piena potenza**, la sfera della valvola mantiene chiuso il circuito arricchitore. In queste condizioni di funzionamento la carburazione è tendenzialmente magra a vantaggio dell'economia e dell'inquinamento.

1	Fori di progressione	Progression holes
2	Valvola a farfalla	Throttle
3	Cappuccio di inviolabilità	Cap seal
4	Getto aria freno	Air correction jet
5	Centratore	Auxiliary venturi
6	Diffusore	Main venturi
7	Getto principale	Main jet
8	Membrana valvola piena potenza	WOT valve diaphragm
9	Vaschetta	Float chamber
10	Pozzetto	Capacity well
11	Tubetto emulsionatore	Emulsion tube

Starting from idle, as **throttles** are gradually opened mixture is drawn also through **progression holes,** and engine rpm increases evenly. Further throttle opening will then activate main circuits **(Fig. 523).**
Following idle adjustment for CO in compliance with regulations in force, adjusting screws are covered with a cap seal which prevents mixtures enrichment in excess of the legal limit **(Fig. 524).**

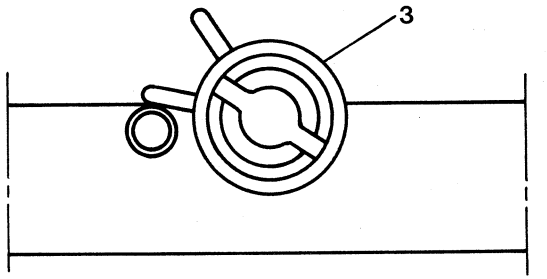


▲ 523

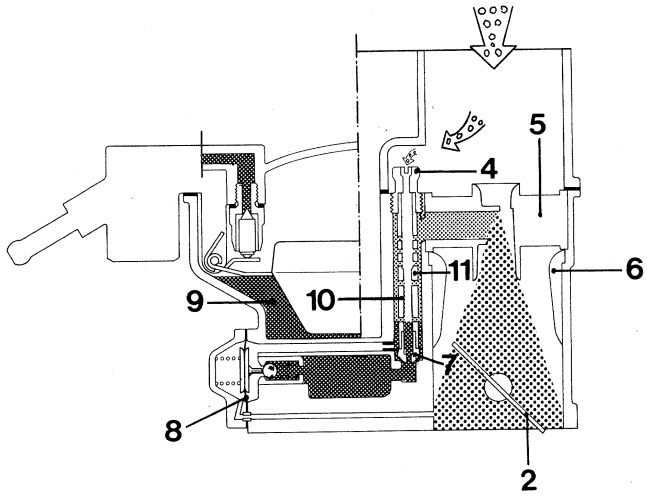
▼ 524

MAIN FUEL CIRCUIT (Figs. 525-526)

At a preset **throttle** opening, **main venturi** causes an increase in vacuum which triggers the main circuit.
Fuel from **float chamber** is directed to **capacity well** through **main jet** which controls the rate of flow.
In well **emulsion tube** fuel mixes with air controlled by **air correction jet** which opposes fuel supply through **main jet**. Fuel from capacity well reaches **auxiliary venturi** where carburation with aspirated air begins.
When throttle is only slightly open **(Fig. 525)**, i.e. in part-throttle conditions, and high vacuum both in manifold and on **WOT valve diaphragm**, the ball holds enrichment circuit shut. In these conditions mixture is lean for better fuel economy and reduced emissions.



▼ 525



Aumentando l'apertura delle **valvole a farfalla (Fig. 526)** o il carico del motore, la depressione nel collettore di aspirazione e sulla **membrana** diminuisce.
La **molla tarata** preme la membrana che, agendo sulla **sfera** della **valvola** apre il circuito di piena potenza. Il carburante attraversa la valvola, il **canale** in cui alloggia la **boccola benzina piena potenza** e giunge nel pozzetto arricchendo la carburazione.

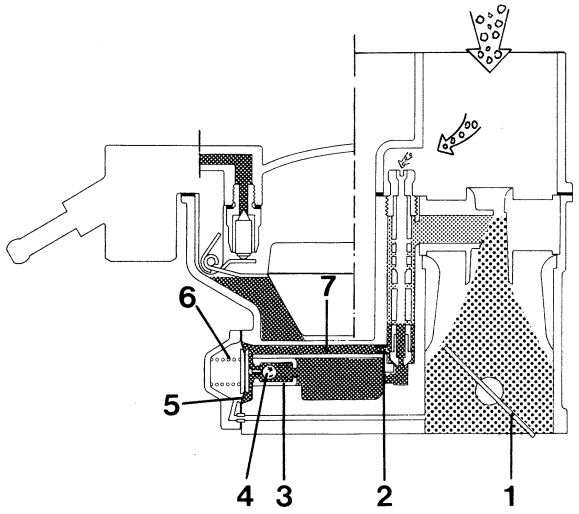
CIRCUITO DELLA POMPA DI ACCELERAZIONE (Fig. 527)

Aprendo le **valvole a farfalla**, sul cui albero è montata la **camma pompa**, la **leva** fa compiere una corsa ben definita alla **membrana** pompa di accelerazione. Il carburante in pressione giunge al **getto pompa** (in cui alloggia la **valvola di mandata**) quindi nel condotto di aspirazione. Durante la fase di accelerazione la **valvola di aspirazione** rimane chiusa e il carburante in eccesso rifluisce in **vaschetta** attraverso la boccola tarata dello **scarico pompa**.
Quando si richiudono le farfalle principali, **la molla di caricamento** fa arretrare contro il coperchio la membrana pompa ed il vuoto che si genera richiama il carburante dalla vaschetta attraverso la valvola di aspirazione.

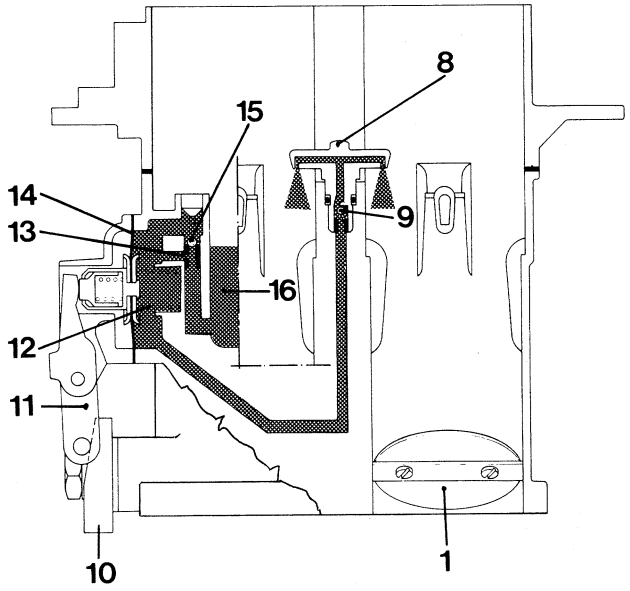
As **throttle** opening or engine load increases **(Fig. 526)** manifold and **diaphragm** vacuum is reduced.
Calibrated spring depresses the diaphragm which unseats the **ball** to open WOT circuit. Fuel flows through valve, **WOT fuel port orifice** and reaches capacity well, thereby enriching the mixture.

ACCELERATION PUMP CIRCUIT (Fig. 527)

As **throttles** open, the throttle shaft mounted **pump cam** causes the **lever** to displace the acceleration pump **diaphragm** by a closely controlled amount. Fuel under pressure is directed to **pump jet** (incorporating **delivery valve**) and thence to suction port. During acceleration, **suction valve** remains closed and excess fuel returns to **float chamber** through calibrated **pump discharge** orifice.
When throttles close **spring load** causes pump diaphragm to move towards cover and vacuum generated thereby draws fuel from chamber through suction valve.



▲ 526



▼ 527

1	Valvola a farfalla	Throttle
2	Boccola benzina di aspirazione	WOT fuel orifice
3	Valvola piena potenza	WOT valve
4	Sfera	Ball
5	Membrana	Diaphragm
6	Molla tarata	Calibrated spring
7	Canale piena potenza	WOT port
8	Getto pompa	Pump jet
9	Valvola mandata pompa	Pump delivery valve
10	Camma pompa	Pump cam
11	Leva pompa	Pump lever
12	Molla di caricamento	Spring
13	Foro scarico pompa	Pump discharge orifice
14	Membrana pompa	Pump diaphragm
15	Valvola di aspirazione	Suction valve
16	Vaschetta	Float chamber

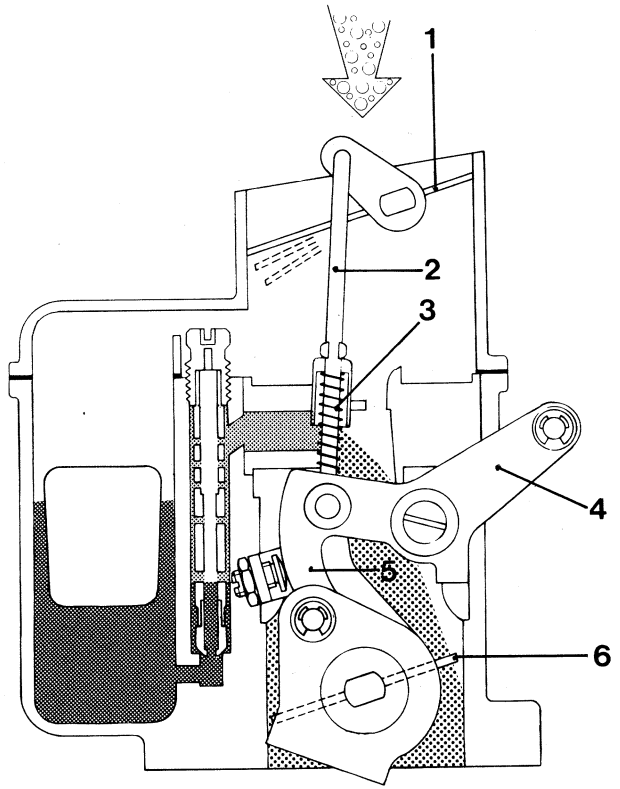
DISPOSITIVO DI AVVIAMENTO MANUALE (Figg. 528-529)

Tirando la **leva comando avviamento** fino a fondo corsa, il **tirantino avviamento** porta le **farfalle di strozzamento** in posizione di completa chiusura e contemporaneamente, per mezzo di una **camma, le farfalle principali** si aprono ad un valore definito (MINIMO VELOCE, **Fig. 528**).
Procedendo all'avviamento, la depressione che si genera nel collettore richiama benzina da tutti i circuiti che si trovano a valle della farfalla avviamento. Il titolo di miscela in queste condizioni è determinato dalla farfalla di strozzamento che apre e chiude il condotto in contrasto alla **molla avviamento** del tirantino.

MANUAL CHOKE (Figs. 528-529)

When choke lever is pulled out completely, **choke link** closes **strangler butterflies** fully, simultaneously opening **throttles** by a controlled amount through a **cam** (FAST IDLE, **Fig. 528**).
Manifold vacuum generated upon starting draws fuel from all circuits downstream of strangler butterfly. The strength of mixture in these conditions depends on strangler butterfly position which is controlled by **link spring load.**

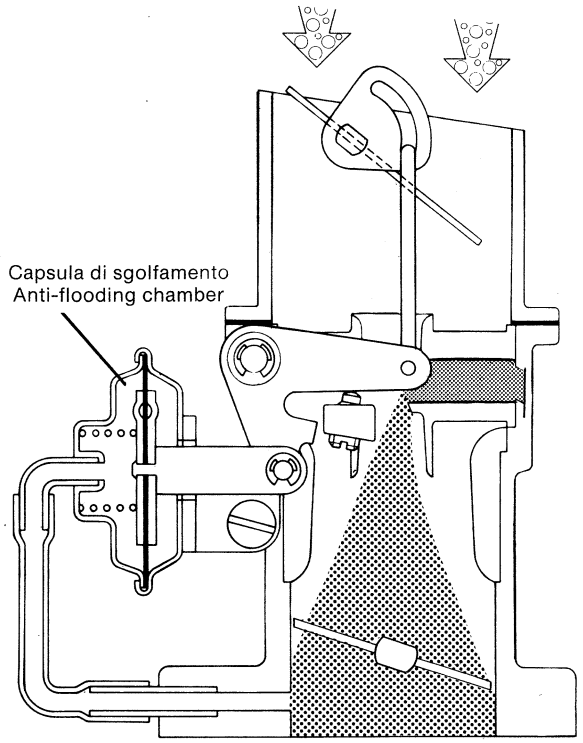
▼ 528



1	Farfalla di strozzamento	Strangler butterfly
2	Tirantino avviamento	Choke link
3	Molla avviamento	Choke spring
4	Leva comando avviamento	Choke control
5	Camma minimo veloce	Fast idle cam
6	Farfalla principale	Throttle

Ad avviamento avvenuto **(Fig. 529)**, per effetto dell'aumento di vuoto nel collettore di aspirazione, la **capsula di sgolfamento** provoca un'ulteriore apertura della farfalla di strozzamento. Il titolo di miscela diventa quindi più magro di quello ottenuto in fase di avviamento.
Durante la fase di avviamento il motore ruota al numero di giri (MINIMO VELOCE) che garantisce il suo sostentamento alla bassa temperatura.
Aprendo la farfalla principale, l'aumento di depressione che si determina nel condotto provoca un'ulteriore apertura della farfalla di strozzamento. Si evita in questo modo un eccessivo arricchimento del titolo della miscela.
All'aumentare della temperatura del motore il dispositivo avviamento deve essere gradualmente disinserito. Raggiunta la temperature normale, il dispositivo deve essere portato in posizione di completo disinserimento.

N.B. Per versione 2500 USA valgono le indicazioni specifiche di Sezione 10.



▲ 529

After starting **(Fig. 529)**, increased manifold vacuum acts on **anti-flooding chamber** which causes strangler butterfly to open further. Mixture becomes leaner than that of starting phase.
Upon starting engine runs at a speed (FAST IDLE) sufficient to prevent stalling because of low causes strangler butterfly to open further, thereby preventing the mixture from becoming too rich.
As engine warms up the choke control must be gradually returned to off position. When engine is warm choke must be fully off.

NOTE. For 2500 USA version see description of exhaust emission control system in Section 10.

Per effettuare una corretta messa a punto della carburazione e dell'accensione dei motori modello 420, si consiglia di eseguire le seguenti operazioni:

- Dopo aver sfilato i tubi acqua, starter automatico e benzina, togliere il coperchio del carburatore.
- Sfilare il perno cerniera del galleggiante e togliere la guarnizione del coperchio del carburatore.
- Con una pinza afferrare delicatamente il getto di sovralimentazione "G" indicato in **figura 530** e sfilarlo in modo da non danneggiarlo.
- Ruotare il coperchio in modo che il pesetto "P" e la sfera "S" escano dallo loro sede.
  N.B. E' assolutamente vietato tentare di sfilare il pesetto dalla parte superiore del coperchio.
- Eliminare il pesetto, reinfilare la sferetta e rimettere il getto nella sua sede battendolo leggermente con il manico di un cacciavite facendo attenzione a non danneggiarlo.
- Controllare il livello del galleggiante, che deve essere di 7 ÷ 7,5 mm, e rimontare il tutto.
- Tappare il foro di scarico della pompa di ripresa (ove presente) e sostituire, ove sia presente, il getto pompa da 50 con uno da 40.
- Avvitare a fine corsa la vite di regolazione minimo veloce montata sulla leva di comando farfalla.
- Regolare l'anticipo fisso, il quale deve essere di:

  $13° \begin{smallmatrix} 0 \\ -1 \end{smallmatrix}$ a 1000 g/m

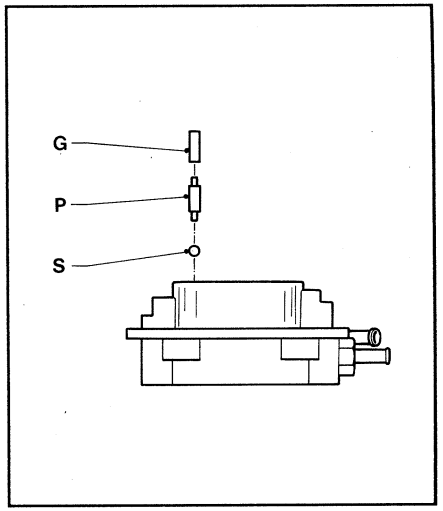
- Rimuovere dal distributore il gruppo polmoncini.
- Avvitare di 2 giri il giunto in nylon di unione astine di collegamento polmoncini (ottenendo un accorciamento complessivo).
- Rimontare il tutto e regolare l'anticipo fisso secondo le prescrizioni.
  N.B. Quest'ultima operazione va eseguita solo in presenza di battiti in testa nelle accelerazioni.

To correctly tune the carburetion and ignition on 420 model engines, you should proceed as follows:

- After detaching the water, automatic choke and fuel lines, remove the carburetor cover.
- Remove the float pin and the carburetor cover gasket.
- With pliers delicately grip the boost jet "G" indicated in **figure 530** and draw it out so that it is not damaged.
- Rotate the cover so that weight "P" and ball "S" exit from their seat.
  NOTE. Attempting to draw the weight out of the top of the cover is absolutely prohibited.
- Eliminate the weight, reseat the ball and return the jet to its place, tapping lightly with a screwdriver handle, being careful not to damage it.
- Check the float level, which must be 7 ÷ 7.5 mm, and reassemble everything.
- Plug the discharge hole of the pickup pump (if present) and replace the 50 mm pump jet, if present, with a 40 mm jet.
- Screw down to bottom the idle mixture screw mounted on the throttle command lever.
- Adjust the fixed advance, which must be:

  $13° \begin{smallmatrix} 0 \\ -1 \end{smallmatrix}$ at 1000 rpm

- Remove the vacuum advance mechanism group from the distributor.
- Tighten the nylon coupling joining the vacuum advance mechanism connecting rods by two turns (thus shortening it).
- Reassemble everything and adjust the fixed advance as prescribed.
  NOTE. The last operation should only be performed if the engine knocks during acceleration.



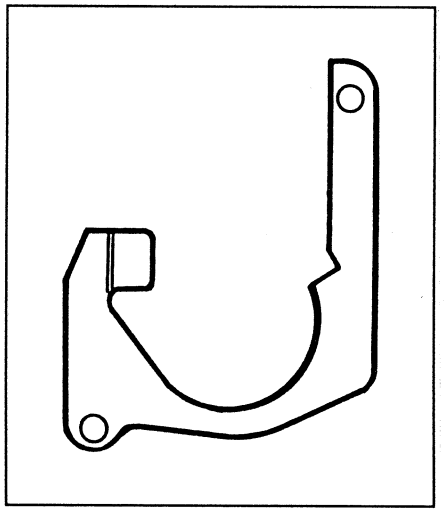
▲ 530

Sul carburatore delle vetture in oggetto è stato inserito un lamierino parafiamma identificato dal N. 32.22.32.427 **(Fig. 531)**. Tale modifica è stata apportata a tutte le vetture circolanti.

Il fissaggio di questo particolare avviene con le viti "V" indicate in **figura 532**; il materiale per la modifica è disponibile al nostro Servizio Ricambi con i seguenti numeri:

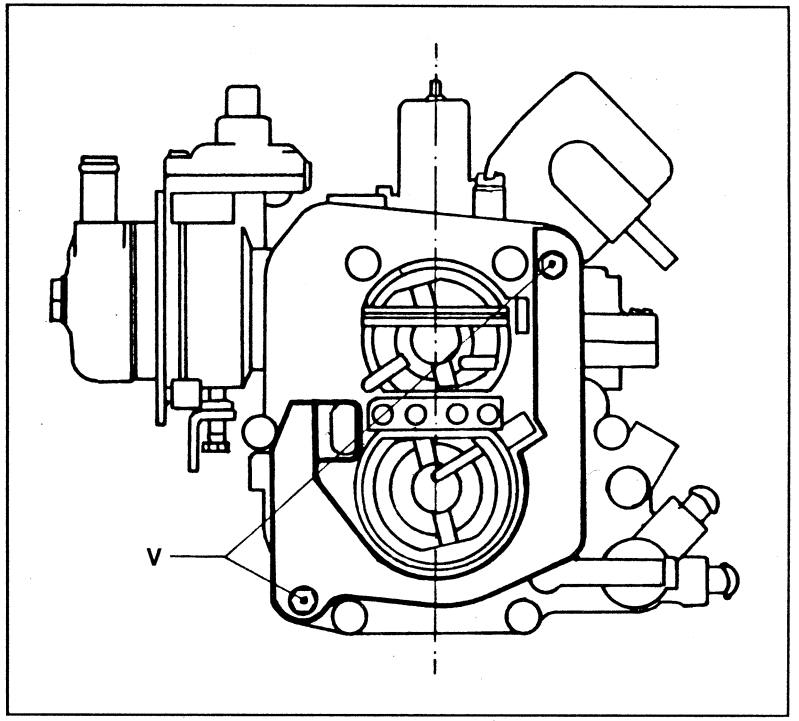
- lamierino parafiamma	N. 32.22.32.427
- 2 dadi	N. 32.22.32.468
- 2 viti	N. 32.22.32.466
- 2 rondelle	N. 32.22.32.467

N.B. Nell'esecuzione della modifica in oggetto è necessario verificare che la guarnizione del coperchio del carburatore (N. 32.22.10.322) ed il galleggiante (N. 32.22.10.324) siano in perfette condizioni; in caso contrario procedere alla loro sostituzione. Allo scopo di consentire dall'esterno il riconoscimento della avvenuta modifica si raccomanda inoltre di contrassegnare con un bollo di vernice arancione il plenum in corrispondenza del marchio **MASERATI**.



▲ 531

▼ 532



On the carburetor of these cars a flame-protection plate has been mounted, no. 32.22.32.427 **(Fig. 531)**. This modification has been made on all cars in circulation.

The part is secured with screws "V" shown in **figure 532**; the material for the modification is available from our Spare Parts Service with the following numbers:

- flame-protector	no. 32.22.32.427
- 2 nuts	no. 32.22.32.468
- 2 screws	no. 32.22.32.466
- 2 washers	no. 32.22.32.467

NOTE. When making this modification, make sure the carburetor cover gasket (no. 32.22.10.322) and the float (no. 32.22.10.324) are in perfect condition; if not, replace them. To make the modification recognizable from the outside, mark the plenum with a spot of orange paint next to the **MASERATI** trademark.

Sulle vetture 420 con carburatore 34 DAT è stata messa a punto una variante all'impianto d'alimentazione carburante allo scopo di consentire un più facile avviamento a caldo del motore. Tale modifica è realizzabile utilizzando il kit disponibile presso il nostro Servizi Ricambi con il N. 00.00.94.33 e composto dai seguenti particolari:

- 1 filtro benzina Purolator
- 1 tubo carburante lungo 410 mm
- 1 tubo carburante lungo 180 mm
- 1 tubo carburante lungo 90 mm
- 1 tappo filettato con rondella di rame
- 7 fascette metalliche
- 1 raccordo a tre vie
- 1 inserto trafilato con diametro da 8 mm.

Per eseguire correttamente la modifica in oggetto seguire la seguente procedura:

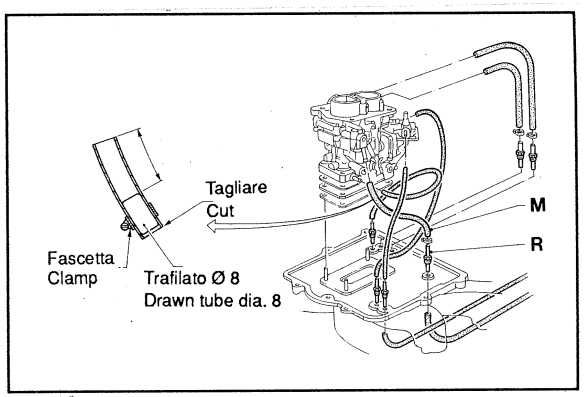
- Rimuovere il plenum e sfilare dal lato carburatore il manicotto "M" **(Fig. 533)**.
- Inserire in tale manicotto il trafilato da ø 8 mm ad una distanza dalla estremità di 2 ÷ 3 cm e bloccarlo con una fascetta in modo da impedire ogni movimento; tagliare la parte più lunga del tubo ed eliminarla.
- Reinserire il manicotto sul raccordo del carburatore bloccandolo con la sua fascetta **(Fig. 533)**.
- Togliere il raccordo "R" **(Fig. 533)** allentando la fascetta "F" del tubo "T1" **(Fig. 534)** ed avvitare al suo posto il tappo filettato con rondella in rame.
- Staccare il tubo "T2" dal tubo rigido "T3" **(Fig. 534)** e tagliarlo ad una misura di 255 mm partendo dal plenum.
- Inserire il filtro Purolator nella posizione evidenziata in **figura 535** prestando attenzione alla direzione del flusso carburante attraverso il filtro; collegare il raccordo di uscita al tubo di entrata al plenum avente lunghezza 255 mm e collegare il tubo lungo 410 mm al tubo rigido "T3".
- Staccare ed eliminare il tubo "T1" **(Fig. 534)**.
- Staccare il tubo "T4" dal tubo in gomma lungo 90 mm sul raccordo valvola regolatrice, ed il tubo in gomma lungo 180 mm sul tubo rigido "T3".
- Collegare l'estremità libera del tubo "T4" al raccordo libero del tre vie.
- Avviare il motore verificando che non vi siano perdite di carburante.
- Regolare la pressione del carburante a 0,15 bar (1,5 metro colonna acqua).
- Registrare il minimo se necessario e rimontare il plenum.

On 420 cars with a 34 DAT carburetor, a variant was developed for the fuel system to facilitate hot starting. This modification can be made with the kit available from our Spare Parts Service with no. 00.00.94.33, composed of the following parts:

- 1 Purolator fuel filter
- 1 fuel line 410 mm long
- 1 fuel line 180 mm long
- 1 fuel line 90 mm long
- 1 threaded plug with copper washer
- 7 metallic clamps
- 1 three-way fitting
- 1 drawn insert 8 mm in diameter.

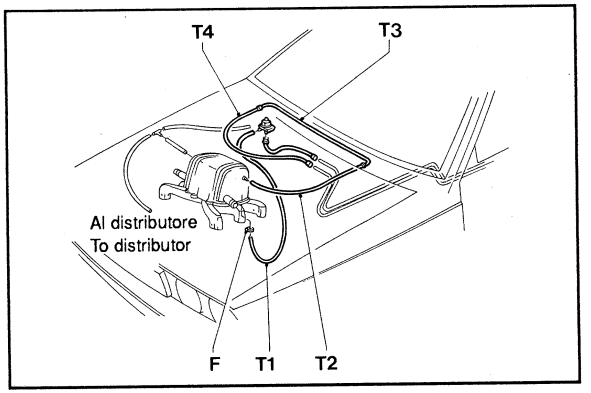
To perform this modification correctly, proceed as follows:

- Remove the plenum and detach coupling "M" from the carburetor side **(Fig. 533)**.
- Put the 8 mm diameter insert into this coupling 2 ÷ 3 cm from the end and lock it in place with a clamp so it cannot move; cut off longer part of the tubing.
- Attach the carburetor coupling again and secure it with its clap **(Fig. 533)**.
- Remove fitting "R" **(Fig. 533)** by loosening clamp "F" of hose "T1" **(Fig. 534)** and in its place attach the threaded plug with copper washer.
- Detach hose "T2" from pipe "T3"**(Fig. 534)** and cut it to a length of 255 mm measured from the plenum.
- Insert the Purolator filter into the position shown in **figure 535**, paying attention to the direction of fuel flow through the filter; connect the outlet fitting to the plenum inlet hose, 255 mm long, and connect the long 410 mm long to pipe "T3".
- Detach and discard hose "T1" **(Fig. 534)**.
- Detach hose "T4" from the rubber hose 90 mm long on the regulator valve fitting and the rubber hose 180 mm long on pipe "T3".
- Connect the free end of line "T4" to the free fitting of the three-way.
- Start the engine, making sure there are no fuel leaks.
- Adjust the fuel pressure to 0.15 bar (1.5 m of water column).
- Adjust the idle, if necessary, and install the plenum.

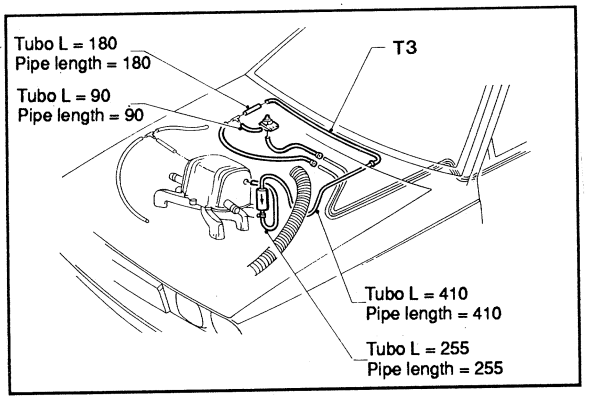


▲ 533

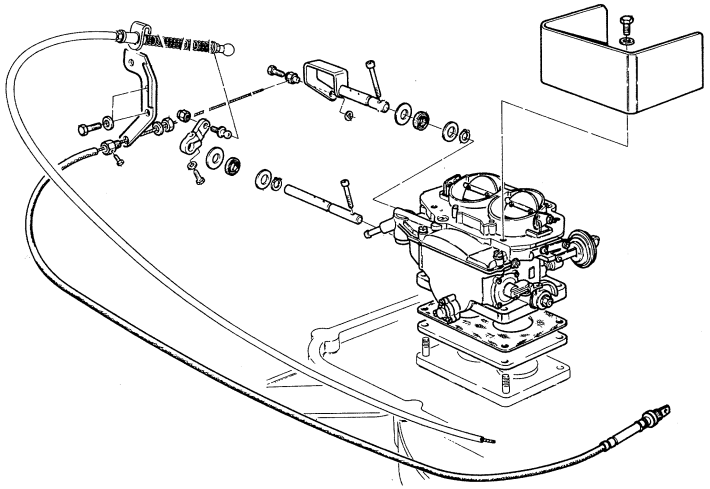
▼ 534

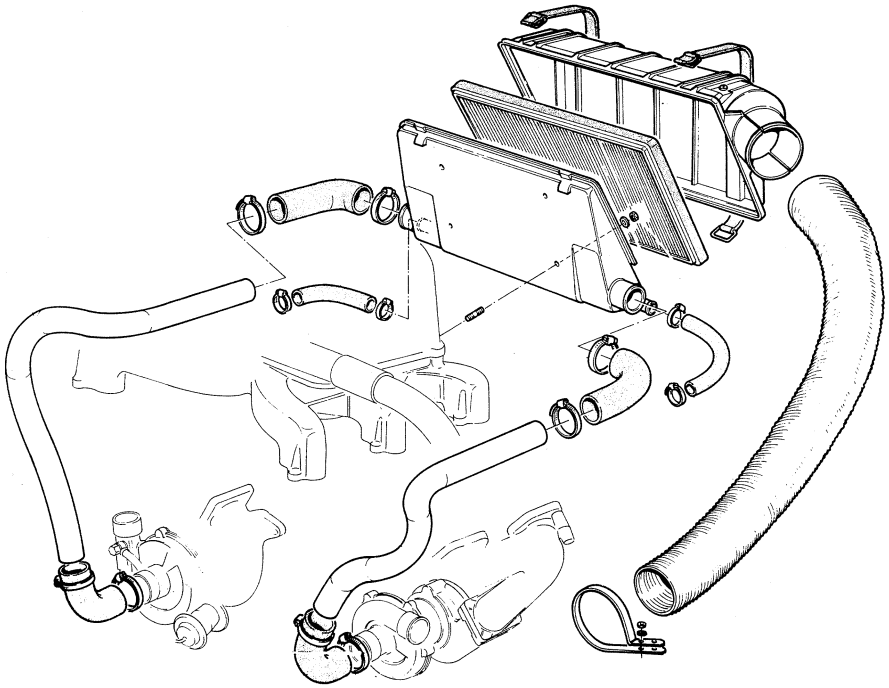


▼ 535

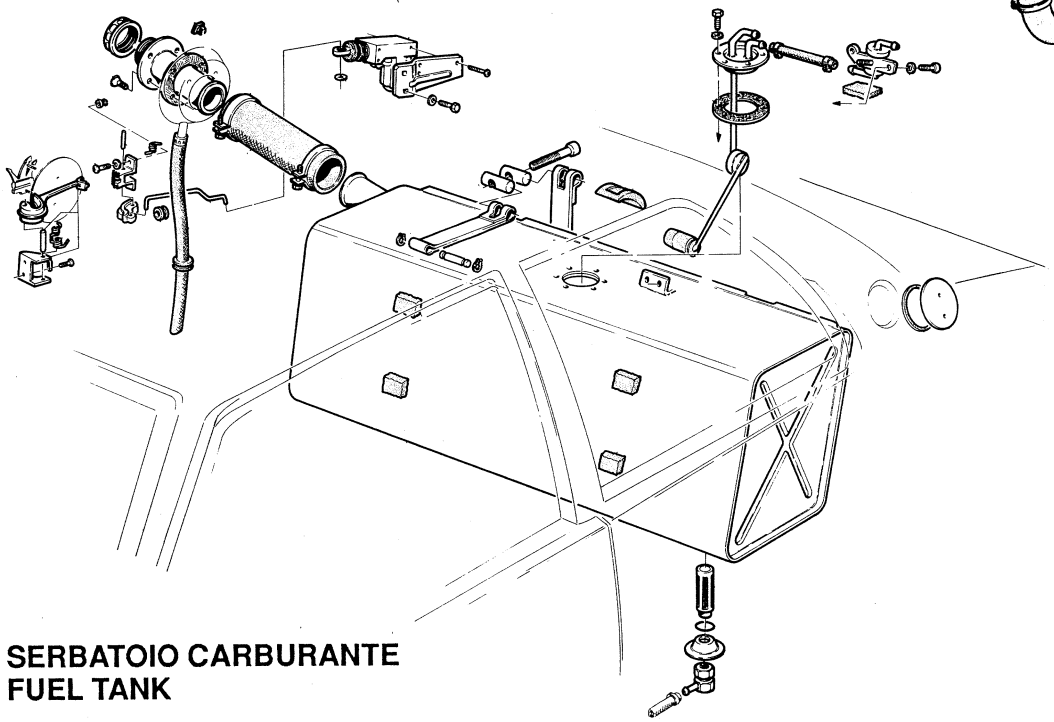


CARBURATORE, COMANDO ACCELERATORE E STARTER
CARBURETTER CHOKE AND ACCELERATOR CONTROLS



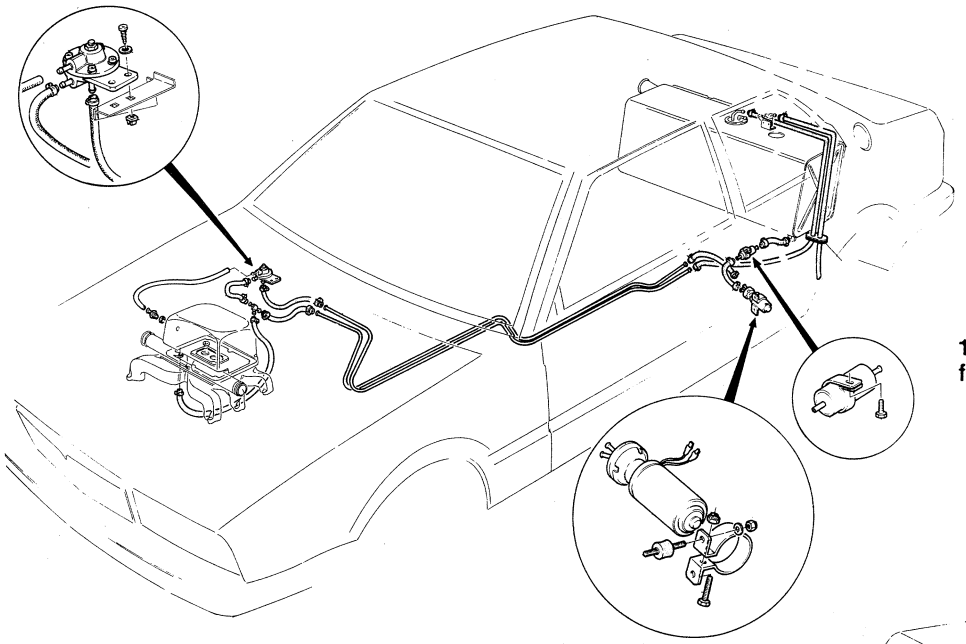


FILTRO ARIA E TUBAZIONI
AIR FILTER AND PIPES



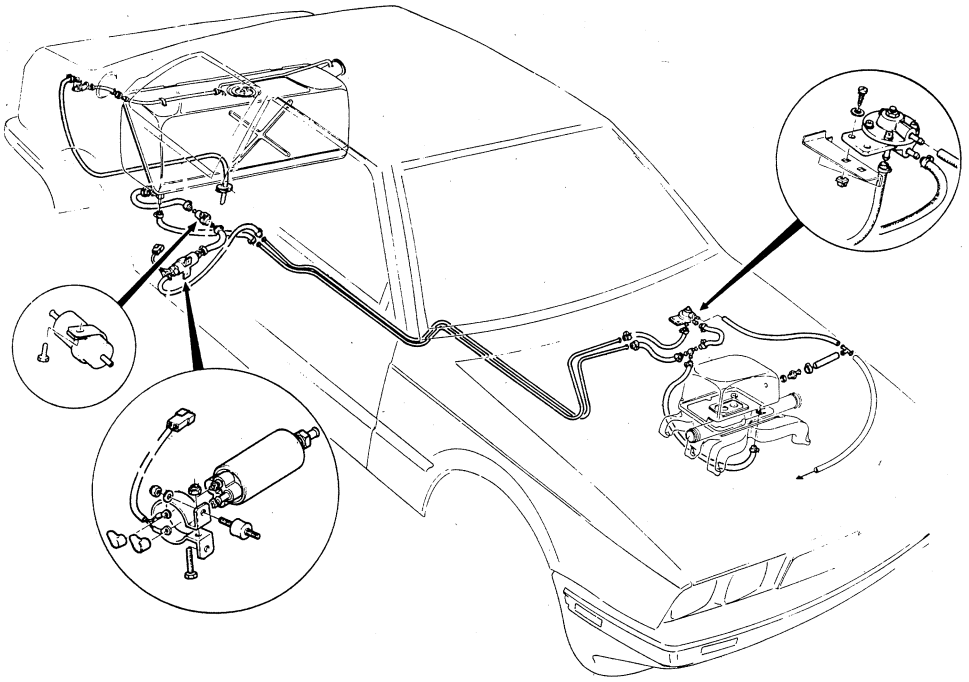
SERBATOIO CARBURANTE
FUEL TANK

▲ 536



1a serie
first series

2a serie
second series



▲ 537

2. FRIZIONE E CAMBIO

Stacco e revisione meccanismo frizione 2-2

Stacco cambio 2-4

Stacco cambio automatico 2-9

Revisione cambio 2-15

- Smontaggio albero primario 2-27
- Avvertenze per il rimontaggio 2-37
- Rimontaggio albero primario 2-39
- Smontaggio albero secondario 2-51
- Rimontaggio albero secondario 2-54
- Rimontaggio cambio 2-55
- Determinazione spessore rondella fra cuscinetto albero di uscita e coperchio posteriore 2-64
- Albero di uscita 2-64
- Coperchio posteriore 2-66
- Comando cambio e flangia trasmissione 2-66
- Determinazione spessore rondella fra ingranaggio presa diretta e semipista interna del cuscinetto 2-69
- Determinazione spessore rondella fra cuscinetto a sfere dell'albero presa diretta e semiscatola 2-71
- Determinazione spessore rondella fra cuscinetto dell'albero secondario e la semiscatola anteriore 2-72
- Coperchio anteriore 2-73

Riattacco cambio 2-74

2. CLUTCH AND TRANSMISSION

Clutch removal and overhaul 2-2

Transmission removal 2-4

Automatic transmission removal 2-9

Transmission overhauling 2-15

- Main shaft disassembly 2-27
- Assembly notes 2-37
- Main shaft assembly 2-39
- Countershaft disassembly 2-51
- Countershaft assembly 2-54
- Transmission assembly 2-55
- Determination of rear main shaft bearing washer thickness 2-64
- Output shaft 2-64
- Rear cover 2-66
- Transmission control and output flange 2-66
- Determination of input gear washer thickness 2-69
- Determination of input shaft bearing washer thickness 2-71
- Determination of countershaft bearing washer thickness 2-72
- Front cover 2-73

Transmission installation 2-74

STACCO E REVISIONE MECCANISMO FRIZIONE

Per interventi sul meccanismo frizione si rende necessario lo stacco completo della scatola cambio.

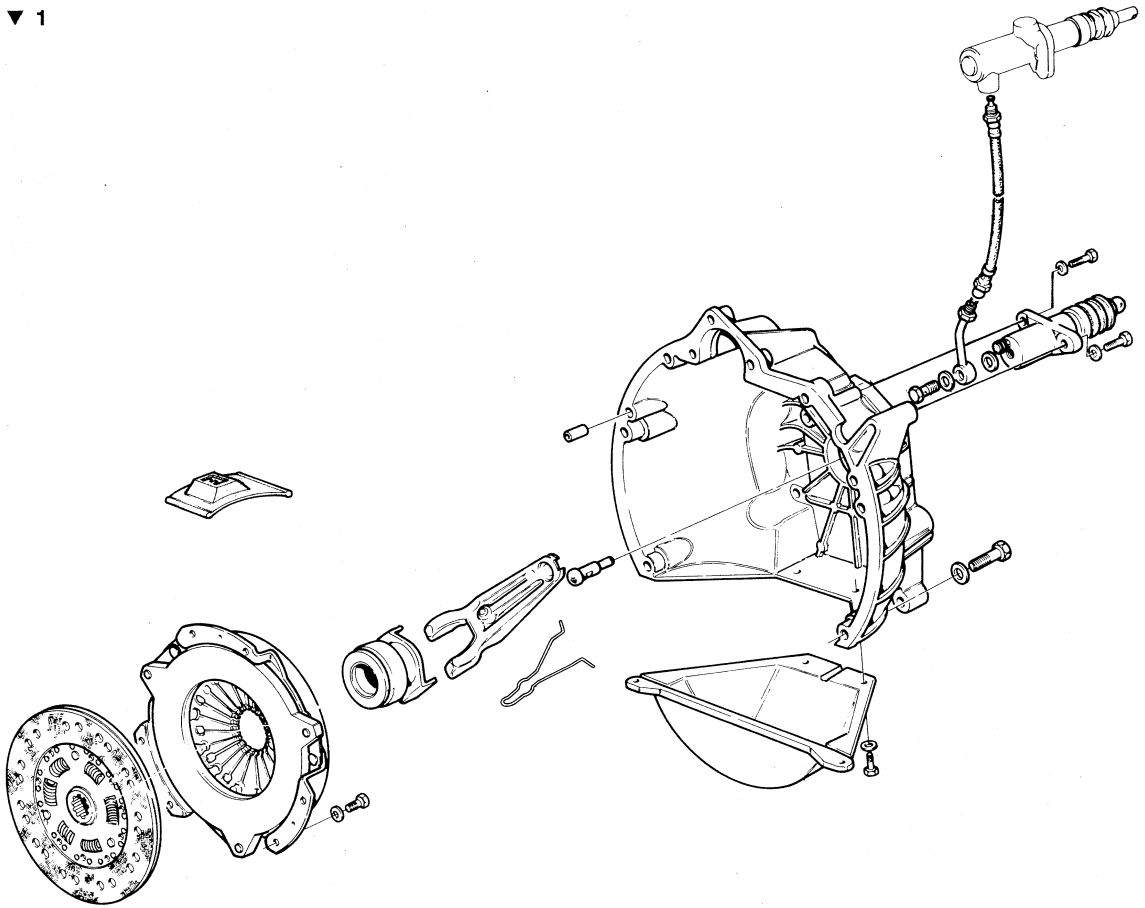
- Bloccare il volano utilizzando l'apposito attrezzo **(Fig. 1A)**.
- Allentare e togliere le viti dello spingidisco frizione **(Fig. 1B - 1C)**.
- Controllare che il volano presenti una superficie di lavoro pulita e levigata.
- Controllare l'usura del disco: spessore minimo, mm 8,5; se necessario, sostituire.

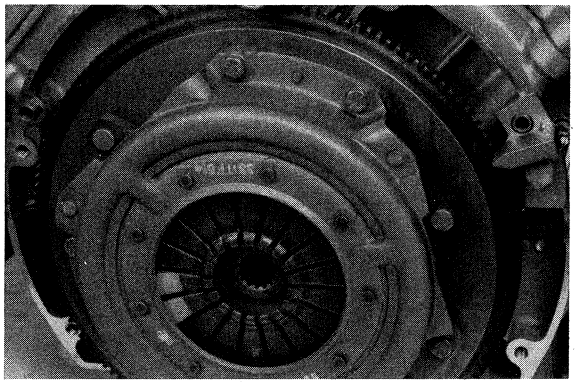
CLUTCH REMOVAL AND OVERHAUL

Access to clutch necessitates transmission removal. Proceed as follows:

- Lock flywheel **(Fig. 1A)** using flywheel retainer.
- Slacken and remove clutch pressure plate cap-screws **(Fig. 1B - 1C)**.
- Check that flywheel surface is clean and smooth.
- Check clutch plate for wear; min. thickness is 8.5 mm. Replace as necessary.

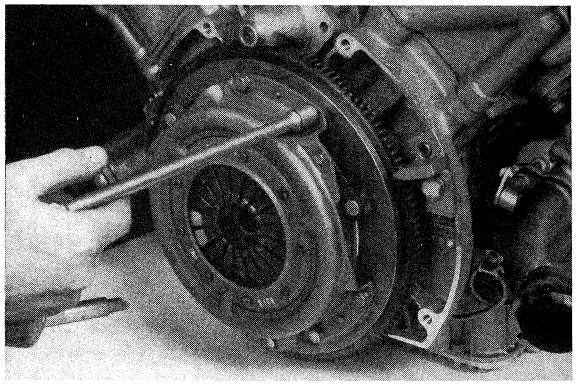
▼ 1



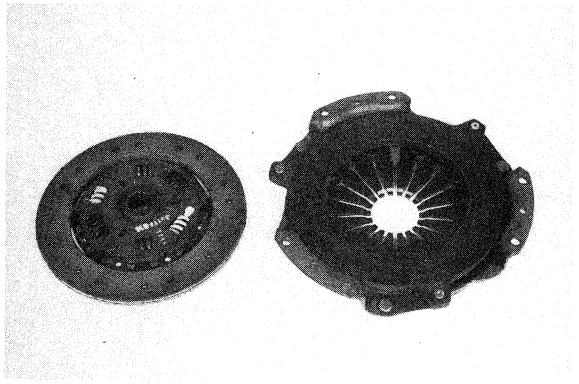


▲ 1A

▼ 1B



▼ 1C



- Controllare la molla a diaframma; se presenta difetti è necessario sostituire il complessivo.
- Verificare il parallelismo del disco condotto: max errore ammesso 0,4 mm **(Fig. 1D)**.
- Inserire l'attrezzo centratore nel disco **(Fig. 1E)**.
- Posizionare il gruppo nel cuscinetto e montare lo spingidisco **(Fig. 1F)**.
- Avvicinare gradualmente tutte le viti e serrarle alla coppia di kgm 3,0 ÷ 3,5, togliere l'attrezzo di centraggio.

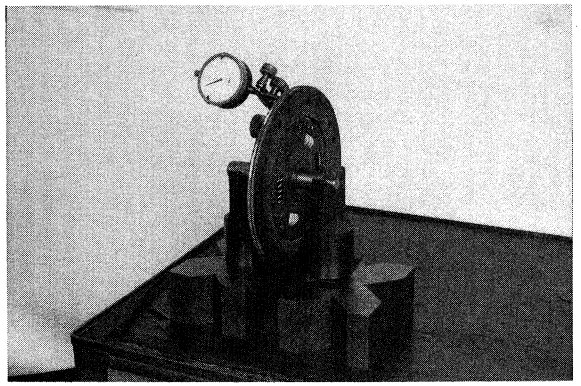
Controllare lo stato:
- del cuscinetto reggispinta;
- della forcella e relativa molla di arresto;
- lubrificare il perno fulcro di appoggio **(Fig. 1G)**.

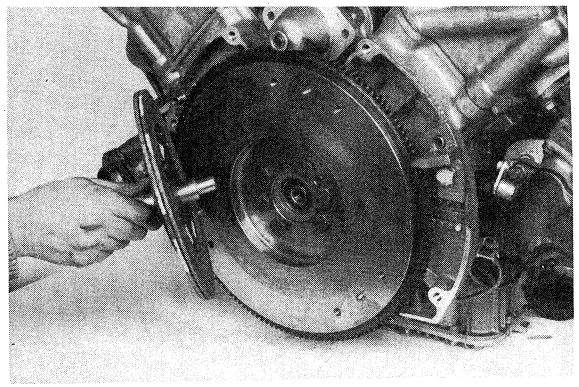
Sulle vetture Biturbo 2000, a partire dal progressivo di produzione N. 6264 e fino al N. 7031, è stato variato il carico della molla del meccanismo frizione; tale carico è passato da 500 a 600 kg.
Il numero di tale particolare è stato mantenuto uguale a 31.46.20.100.
A partire dal progressivo di produzione N. 7032 per le vetture 2000 e dal N. 284 per le vetture 2000 S, sono stati modificati il meccanismo frizione (N. 31.46.20.100) e il disco frizione (N. 31.46.20.104) con particolari di nuova costruzione ed identificati dai seguenti numeri: meccanismo frizione N. 31.46.20.101; disco frizione N. 31.46.20.105.
N.B. In caso d'intervento per sostituire uno dei due particolari suddetti (meccanismo/disco frizione), su vetture avente progressivo di produzione inferiore a quelli sopracitati, è necessario sostituire anche l'altro particolare.

- Check diaphragm spring. If found to be defective replace the entire assembly.
- Check driven plate for parallelism. Max. error is 0.4 mm **(Fig. 1D)**.
- Insert centralizer in plate **(Fig. 1E)**.
- Position unit in bearing and install pressure plate **(Fig. 1F)**.
- Gradually start and tighten capscrews to 3.0 ÷ 3.5 kgm and remove centralizer.
- Check thrust bearing, fork and associated spring and lubricate supporting pin **(Fig. 1G)**.

On Biturbo 2000 cars, beginning with production number 6264 and up to no. 7031, the load of the clutch mechanism spring was changed: the load was raised from 500 to 600 kg.
The number of this part was left unchanged at 31.46.20.100.
Beginning with production no. 7032 for 2000 cars and from no. 284 for 2000 S cars, the clutch mechanism (no. 31.46.20.100) and clutch disc (no. 31.46.20.104) were modified with newly-designed parts, identified with the following numbers: clutch mechanism no. 31.46.20.101 and clutch disc no. 31.46.20.105.
NOTE. In case one of these two parts (mechanism/disc) must be replaced, on cars with production numbers lower than those cited above, the other part must also be changed.

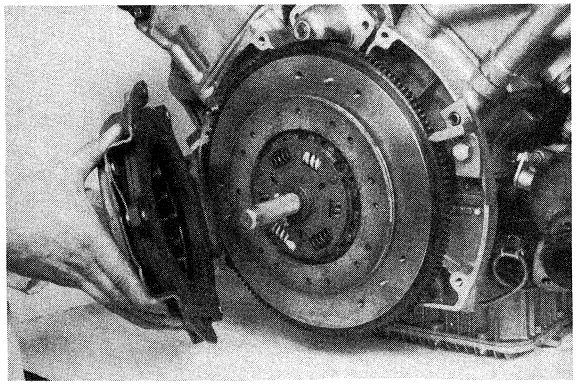
▼ 1D



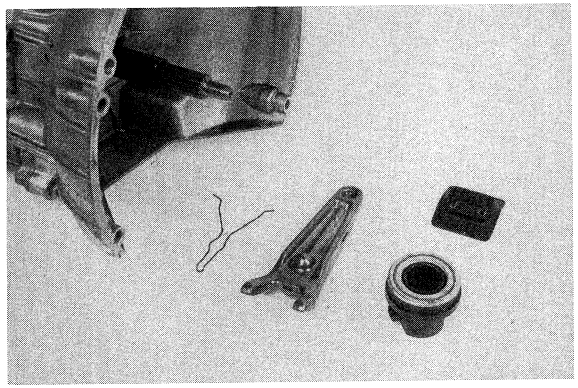


▲ 1E

▼ 1F



▼ 1G



STACCO CAMBIO

Stacco del cambio, completo di campana frizione, con motore installato (per le fasi iniziali della seguente descrizione vedere le illustrazioni relative allo stacco del motore).

- Scollegare la batteria.
- Allentare le fascette dei condotti di portata aria dal filtro al compressore.
- Allentare le fascette e sfilare i tubi sfiato vapori olio motore.
- Togliere il coperchio ed il corpo filtro aria.
- Togliere le viti di fissaggio del motorino di avviamento (quella centrale è calibrata) e sfilare il cavo di massa.
- Togliere le viti e le molle dei tubi di scarico e separarli dalle flange di scarico.
- Contrassegnare la posizione del piantone sterzo sulla scatola guida **(Fig. 1H)**.
- Scollegare il piantone dall'alberino **(Fig. 2 e 3)**.
- Togliere le viti di fissaggio della protezione inferiore del volano **(Fig. 4)**.
- Togliere le viti di fissaggio della campana frizione al motore.

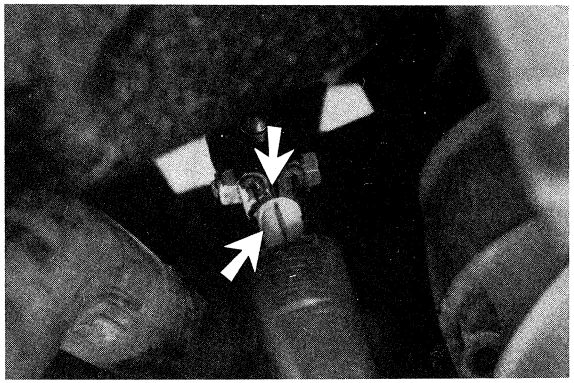
TRANSMISSION REMOVAL

For transmission removal with attached clutch bell housing from engine on vehicle proceed as follows: (for initial operations, see illustrations on engine removal).

- Disconnect battery.
- Slacken air hose clips between cleaner and turbochargers.
- Slacken clips and remove engine oil vapour vent pipes.
- Remove air cleaner cover and body.
- Remove starter retaining capscrews (center capscrew has locating shoulder) and disconnect ground lead.
- Remove exhaust pipe capscrews and straps and detach pipes from exhaust flanges.
- Mark steering column position on steering box **(Fig. 1H)**.
- Detach steering column from shaft **(Figs. 2 and 3)**.
- Remove flywheel lower shield retaining screws **(Fig. 4)**.
- Remove clutch bell housing retaining screws.

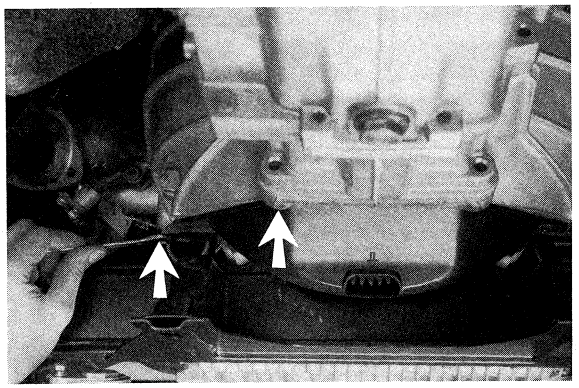
▲ 3

▼ 1H

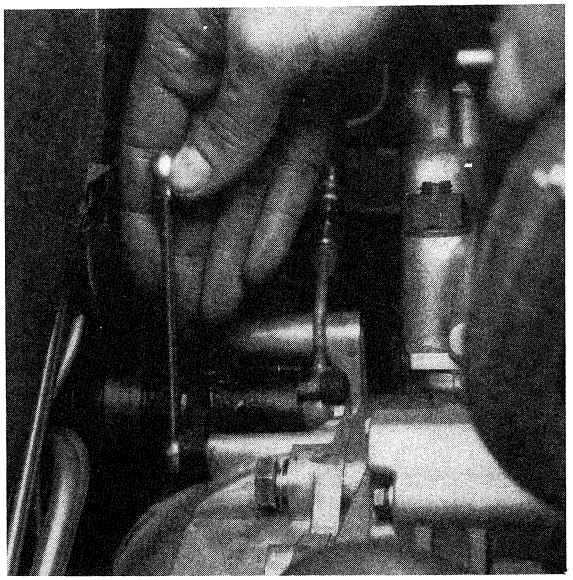


▼ 2

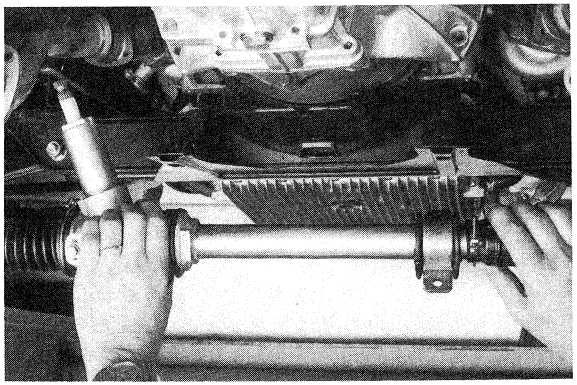
▼ 4



- Togliere le viti di fissaggio del cilindretto di comando frizione **(Fig. 5)**, lasciando poi il cilindretto appeso al tubo flessibile.
- Controllare l'inclinazione di montaggio della scatola guida sul telaietto per rimontarla nella corretta posizione.
- Togliere le quattro viti di fissaggio della scatola guida **(Fig. 6)**, e per le versioni con idroguida togliere i due raccordi delle tubazioni idrauliche (vedere sezione 6).
- Far passare la scatola guida al di sotto del telaietto anteriore, senza staccarne i tiranti alle due estremità **(Fig. 7)**.
- Staccare il supporto dei tubi di scarico dal cambio **(Fig. 8)**.
- Staccare le tubazioni di scarico e la marmitta, sganciandoli dai rispettivi anelli elastici di supporto **(Fig. 9)**.

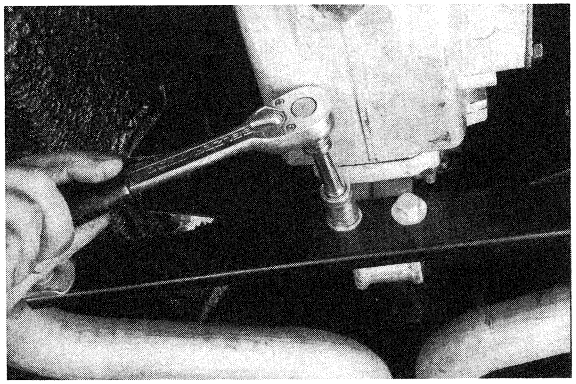


▲ 5



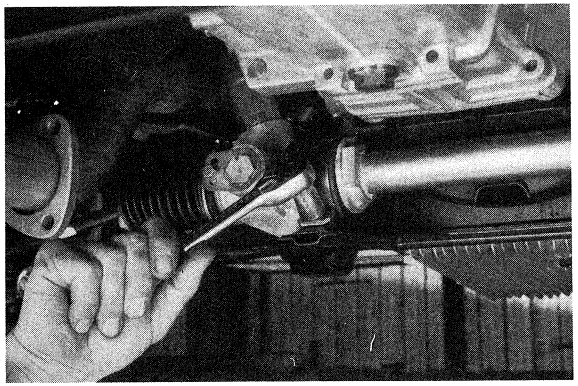
▲ 7

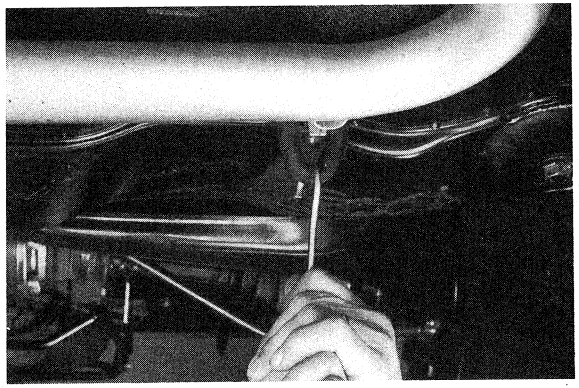
▼ 8



▼ 9

▼ 6

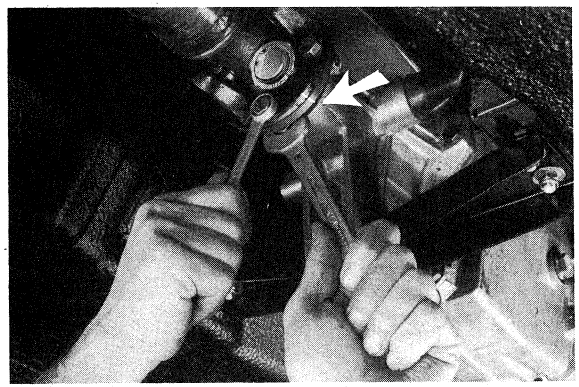




- Remove clutch slave cylinder retaining screws **(Fig. 5)** leaving cylinder attached to flexible pipe.
- Mark housing assembly position relative to sub-frame to facilitate subsequent installation.
- Remove four steering box retaining screws **(Fig. 6)** and for the versions with power steering, remove the fittings of the two hydraulic hoses (see section 6).
- Move steering box below front sub-frame without disconnecting the tie rods **(Fig. 7)**.
- Remove exhaust pipe support from transmission **(Fig. 8)**.
- Remove exhaust pipes and silencer releasing them from associated support straps **(Fig. 9)**.

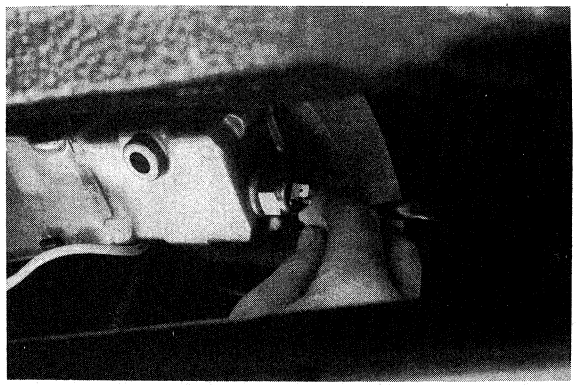
- Contrassegnare la posizione dell'albero di trasmissione all'altezza del giunto anteriore (uscita cambio).
- Scollegare l'albero di trasmissione all'altezza del giunto anteriore **(Fig. 10)**.
- Staccare il cavo dall'interruttore luci RM e dall'impulsore del tachimetro **(Fig. 11 e 12)**.
- Nell'abitacolo procedere allo stacco del pomello della leva cambio **(Fig. 13)**; il pomello è montato a pressione.
- Togliere il portacenere e spingere la linguetta sulla parte posteriore; sollevare la plancia della leva cambio e scollegare i cavi dei comandi degli alzacristalli **(Fig. 14 e 15)**.
  N.B. In alcune vetture, causa le oscillazioni della leva del cambio, si disinnestano le marce, in particolare la 1 e la 5; si è constatato che questo è causato dalla dimensione ridotta del foro della plancia della leva cambio.
  L'inconveniente è risolvibile sostituendo tale plancia con quella modificata disponibile presso il nostro Servizio Ricambi con il N. 31.83.20.280/286/287.
  Prima di procedere alla sostituzione assicurarsi che il disinnesto delle marce non sia dovuto ad altra anomalia provando la vettura senza plancia.

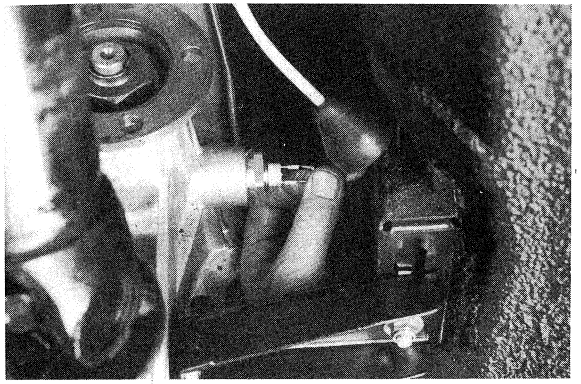
▼ 10



- Mark propeller shaft position at front joint (transmission output).
- Disconnect propeller shaft from front joint **(Fig. 10)**.
- Disconnect cable from back-up light switch and speedometer pulse generator **(Figs. 11 and 12)**.
- In the passenger compartment, proceed to remove the gearshift knob **(Fig. 13)**; it is pressure mounted.
- Remove ash-tray and push lug at rear. Raise gear lever panel and disconnect window regulator control leads **(Figs. 14 and 15).**
  NOTE. In some cars, because of gearshift vibrations, the gears may slip out, particularly 1st and 5th; it has been observed that happens because the opening in the gearshift panel is too small.
  This problem can be resolved by replacing this panel with the modified version available from our Spare Parts Service with no. 31.83.20.280/286/287.
  Before replacing it, make sure the gear slippage is not due to another problem by testing the car without the panel.

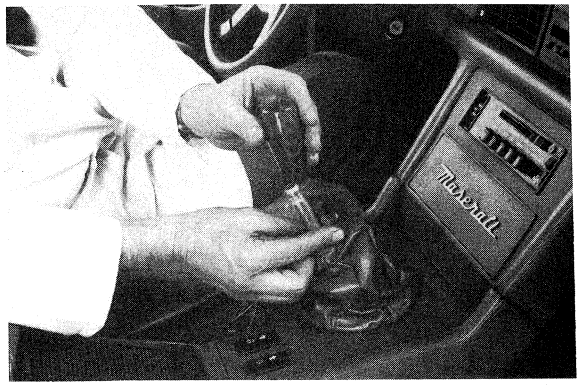
▼ 11



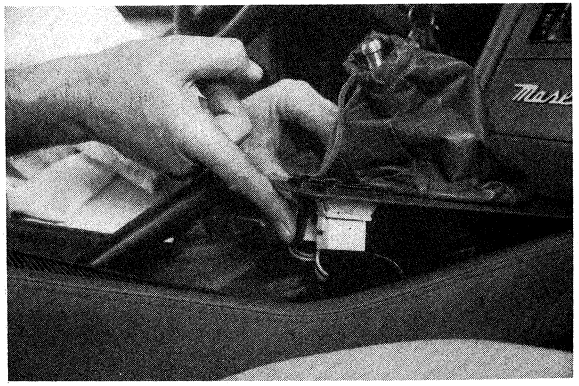


▲ 12

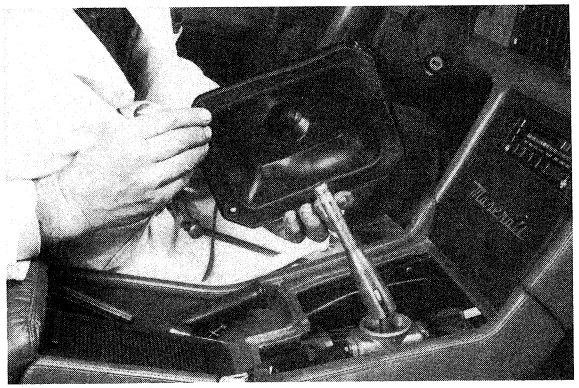
▼ 13



▼ 14



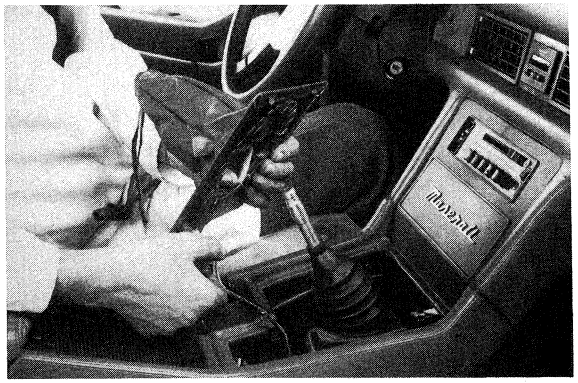
- Togliere le viti di fissaggio della cuffia in gomma **(Fig. 16)**.
- Sfilare cuffia e basetta di fissaggio **(Fig. 17)**.
- Togliere le viti di fissaggio del castelletto di comando cambio **(Fig. 18)**.
  N.B. In alternativa, può essere sufficiente togliere la leva comando marce sfilando con le apposite pinze l'anello elastico di tenuta; in questo modo la testa di comando rimane fissata al cambio.
- Sollevare il castelletto, pressando con le dita la piastra interna **(Fig. 19)**.



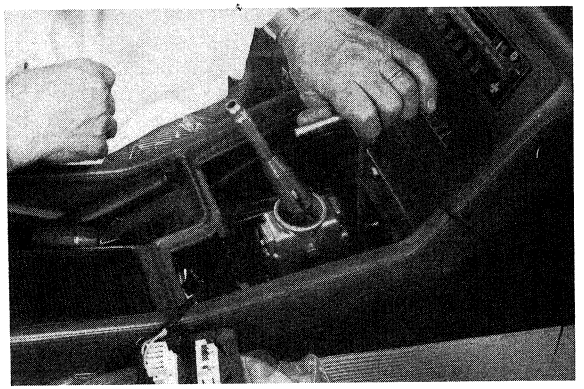
▲ 17

▼ 18

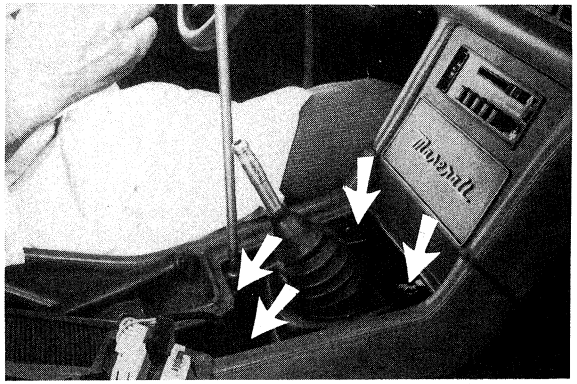
▼ 15

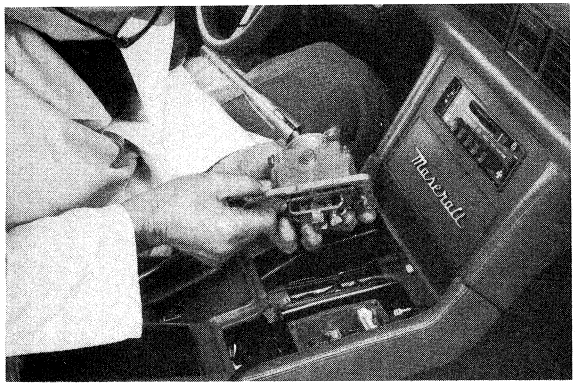


▼ 16



▼ 19



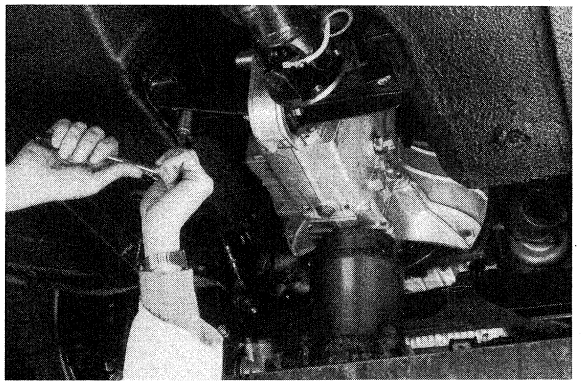


- Bloccare la piastra utilizzando gli appositi attrezzi **(Fig. 20)**.
- Coprire il vano comando cambio per impedirvi l'ingresso di impurità.
  N.B. Lo stacco della leva del cambio sulle nuove versioni è analogo a quanto appena descritto.
- Supportare il gruppo cambio con un crick o attrezzatura analoga e togliere i quattro dadi di fissaggio del supporto cambio **(Fig. 21)**. Togliere la vite di fissaggio dei due supporti **(Fig. 22)**.
  N.B. Dovendo intervenire per eliminare le vibrazioni al gruppo cambio-trasmissione, verificare che il silentblock montato in coda alla scatola cambio sia correttamente fissato alle due staffe di collegamento alla scocca, in modo che tra la parte metallica interna del silentblock e il gruppo scatola cambio vi sia una distanza di 3 mm. Qualora tale distanza non fosse rispettata occorre allentare i due bulloncini che fissano lo scarico al traversino fissato al cambio, allentare i quattro dadi che fissano le due staffe, spostando queste mediante i fori asolati, quindi bloccarle alla distanza di 3 mm e serrare i due bulloncini dello scarico al traversino fissato al cambio.
- Smuovere opportunamente il cambio e sfilarlo dal proprio alloggiamento.
  N.B. Qualora lo stacco risulti difficoltoso, può essere utile allentare le viti dei supporti del motore ed avanzare leggermente quest'ultimo per facilitare la fuoriuscita dell'albero sempre in presa.

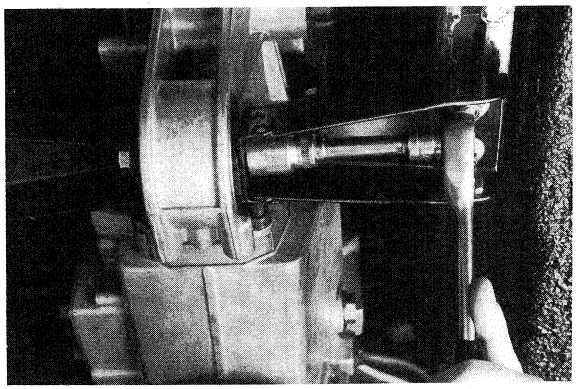
- Remove plate using suitable tools **(Fig. 20)**.
- Cover aperture to prevent the ingress of foreign matter.
  NOTE. The gearshift lever is removed in the same way on the newer versions.
- Using a jack or equivalent support, sustain transmission unit and remove 4 transmission support retaining nuts **(Fig. 21)**. Remove two support capscrews **(Fig. 22)**.
  NOTE. If you must eliminate vibration from the transmission-powertrain unit, make sure the silentblock mounted behind the gearbox is correctly attached to the two brackets securing it to the body in such a way that there is at least 3 mm between the silentblock and the gearbox group. If this distance has not been maintained, loosen the two bolts securing the discharge to the crosspiece on the gearbox, loosen the four nuts securing the two brackets, shifting these in the slotted holes. Then block it at a distance of 3 mm and tighten the two bolts of the discharge to the crosspiece attached to the gearbox.
- Unseat transmission and withdraw.
  NOTE. If removal proves difficult, slacken engine mounting capscrews and bring engine slightly forward to facilitate input shaft withdrawal.

▲ 20

▼ 21



▼ 22



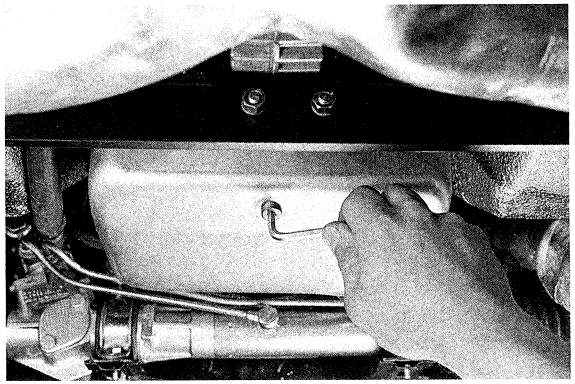
STACCO CAMBIO AUTOMATICO

- Operando con vettura sul ponte togliere l'olio del cambio svitando l'apposito tappo sulla coppa **(Fig. 23)**.
- Svitare le quattro viti di fissaggio della staffa posta fra i tubi di scarico **(Fig. 24)**.
- Togliere le viti di fissaggio dei tubi di scarico ai collettori delle turbine (vedere sezione 1).
- Allentare la fascetta del tubo di mandata aria alla marmitta catalittica (per versioni con catalizzatore) e togliere la fascetta di trattenimento del tubo stesso alla scocca **(Figg. 25-26)**.
- Svitare i quattro bulloni di serraggio dell'albero di trasmissione alla flangia uscita cambio **(Fig. 27)**; per eseguire tale operazione è necessario alzare il retrotreno della vettura con un martinetto e ruotare manualmente una ruota.

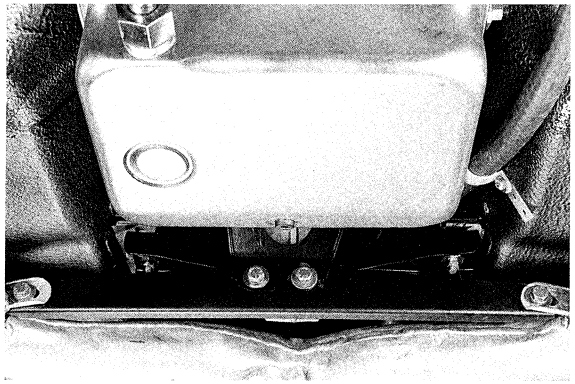
REMOVING THE AUTOMATIC TRANSMISSION

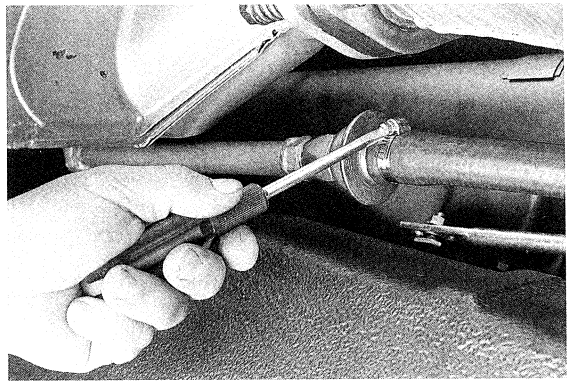
- Working with the car on the hoist, remove the transmission fluid by loosening the drain plug on the casing **(Fig. 23)**.
- Remove the four mounting screws of the bracket between the exhaust pipes **(Fig. 24)**.
- Remove the screws securing the exhaust pipes to the turbine manifolds (see section 1).
- Loosen the clamp of the tube carrying air to the catalytic convertor (for versions with catalyzer) and remove the clamp securing that tube to the body structure **(Figs. 25 - 26)**.
- Loosen the four bolts securing the driveshaft to the gearbox output flange **(Fig. 27)**. To do this, raise the rear end of the car on a jack and rotate wheel manually.

▼ 23

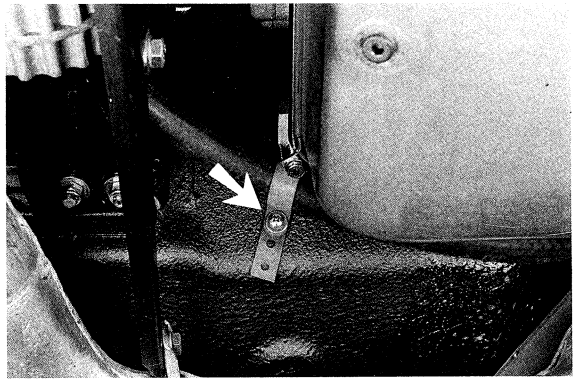


▼ 24

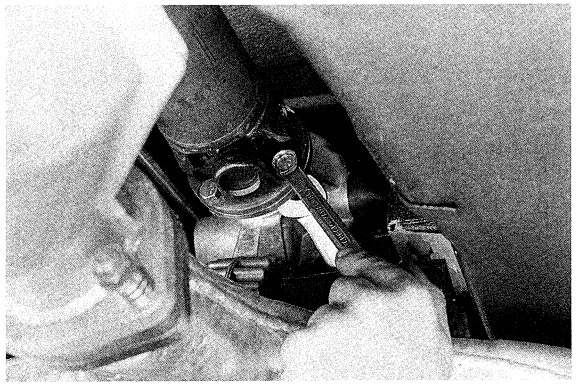




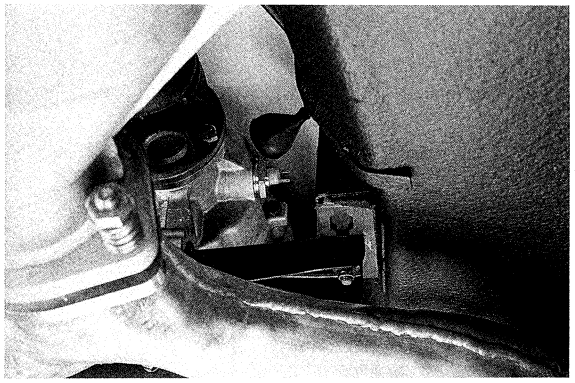
▲ 25 ▼ 26



▼ 27



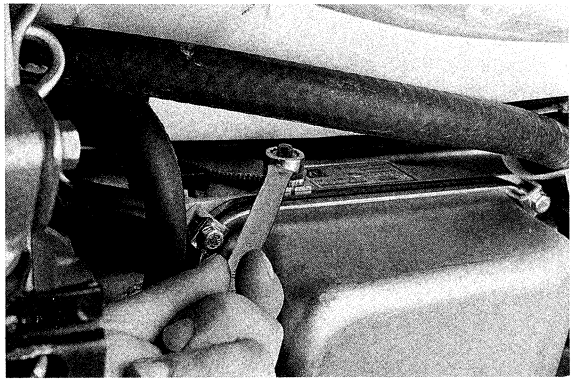
- Staccare la leva di comando cambio all'uscita del cambio stesso **(Fig. 28)** e nel punto di collegamento con l'asta di comando interno vettura **(Fig. 29)**.
- Scollegare i fili del sensore contachilometri **(Fig. 30)** e quelli del bulbo luce RM e blocco avviamento **(Fig. 31)**.
- Staccare le tubazioni (mandata e ritorno) dell'olio dal radiatore **(Fig. 32)**.
- Eseguire lo stacco della scatola guida come descritto nella sezione 6.



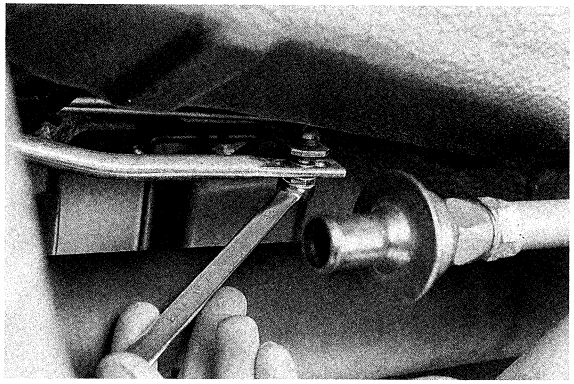
▲ 30

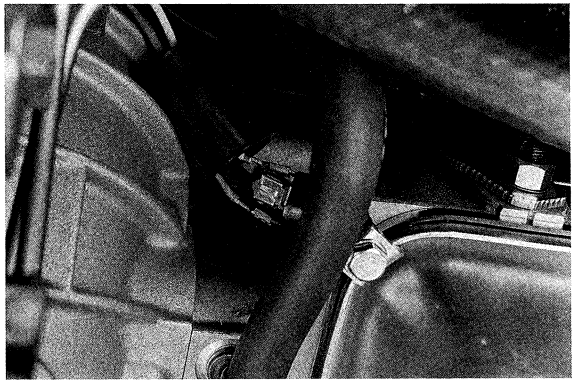
▼ 31

▼ 28

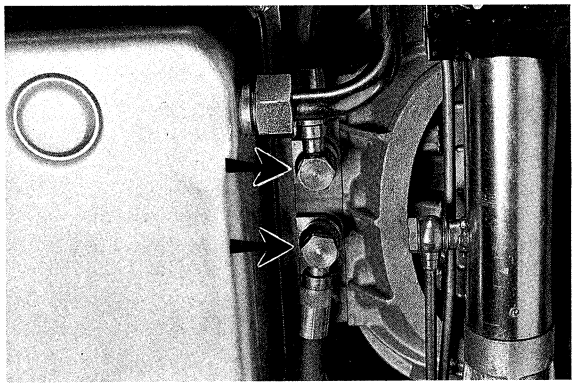


▼ 29





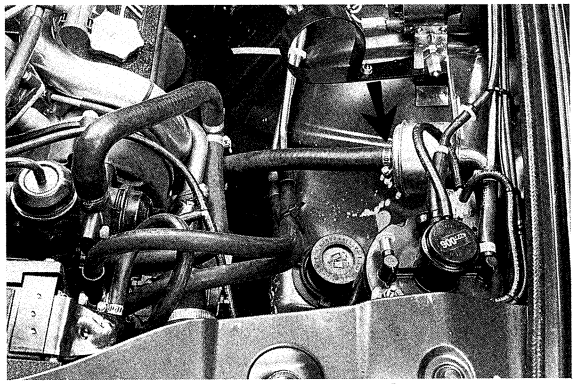
▼ 32



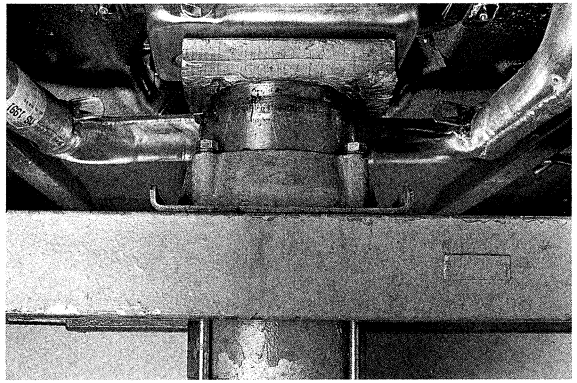
- Detach the gearshift level where it exits from the gear box **(Fig. 298)** and at the point of connection with the shift lever inside the car **(Fig. 29)**.
- Disconnect the leads of the odometer sensor **(Fig. 30)** and those of the reverse gear light bulb and starter lock **(Fig. 31)**.
- Detach the tubing (delivery/return) of oil from the cooler **(Fig. 32)**.
- Remove the steering box as described in section 6.

- Eseguire lo stacco del motore come indicato nella sezione 1; per le versioni con catalizzatore staccare inoltre il tubo d'aspirazione dal compressore d'aria per la marmitta catalittica **(Fig. 33)**.
- Sistemare il martinetto sotto il cambio **(Fig. 34)** e staccare gli attacchi del cambio dalla scocca e dal cambio stesso **(Fig. 35)**.
- Abbassare prima il ponte e poi il martinetto, arretrare quest'ultimo per permettere al gruppo motore cambio di assumere la giusta inclinazione per l' estrazione da effettuarsi con apposito paranco (vedere sezione 1).
- Sistemare l'intero gruppo su un'idoneo supporto.
- Staccare il filo del dispositivo king down dal corpo farfallato **(Figg. 36 - 37)**.

▼ 33

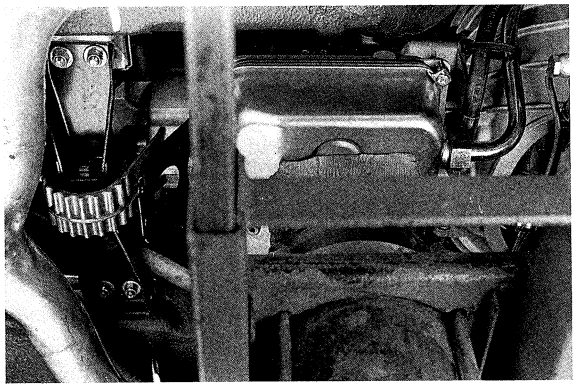


▼ 34

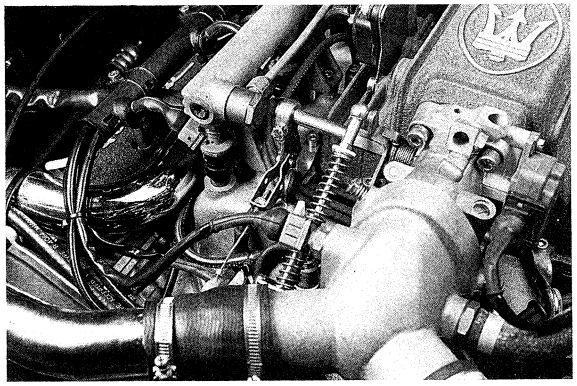


- Detach from engine as indicated in section 1; for versions with catalytic convertor, also detach the air intake tubing from the convertor air compressor **(Fig. 33)**.
- Arrange the jack under the transmission **(Fig. 34)** and free all the attachment to the body structure **(Fig. 35)**.
- First lower the rack and then the jack, stopping the jack to let the engine-transmission assembly reach the proper inclination for removal, which is done with the appropriate hoist (see section 1).
- Position the entire assembly on a suitable support.
- Detach the wire of the king down device from the throttle body **(Figs. 36-37)**.

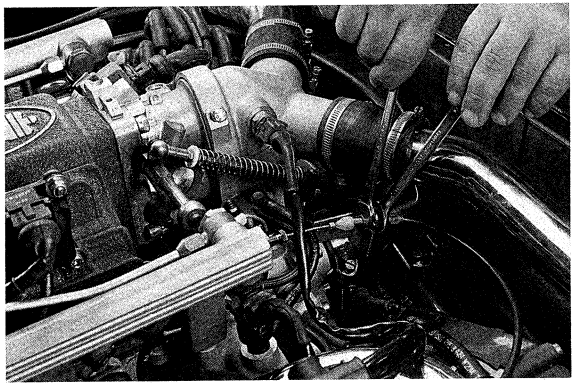
▲ 35



▼ 36



▼ 37

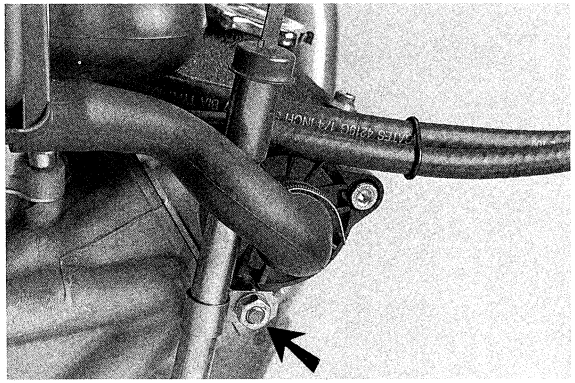


- Staccare la staffa di fissaggio del tubo immissione olio nel cambio dal coperchio valvole destro **(Fig. 38)**.
- Svitare i quattro dadi di fissaggio del convertitore di coppia al volano; per effettuare tale operazione occorre ruotare l'albero motore inserendo una chiave nella vite centrale della puleggia dell'albero motore.
- Se necessario sostituire l'intero gruppo, rimontare seguendo l'ordine inverso delle operazioni e prima di collegare le tubazioni idrauliche al cambio sostituire le relative guarnizioni in rame.

Le versioni con cambio automatico hanno il radiatore per il raffreddamento dell'olio del cambio stesso; per una sua eventuale sostituzione procedere come segue:

- Con vettura sul ponte svitare la vite di fissaggio inferiore **(Fig. 39)**.
- Con vettura abbassata svitare le viti di fissaggio superiori **(Fig. 40)**.
- Nelle versioni con intercooler è necessario staccare il tubo di mandata aria intercooler - corpo farfallato per potere effettuare l'estrazione del radiatore.
- Svitare i raccordi olio dal radiatore come mostrato in **figura 41**.
  N.B. Svitando i raccordi olio dopo l'estrazione del radiatore si perde solo una piccola quantità di olio (non è quindi necessario estrarlo completamente) ripristinabile a rimontaggio avvenuto tramite apposito tubo d'immissione **(Fig. 38)**.
- Rimontare il tutto seguendo l'ordine inverso delle operazioni e sostituendo le guarnizioni in rame dei raccordi idraulici.

▼ 38

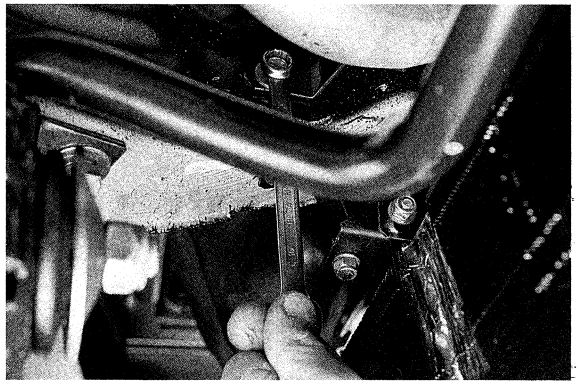


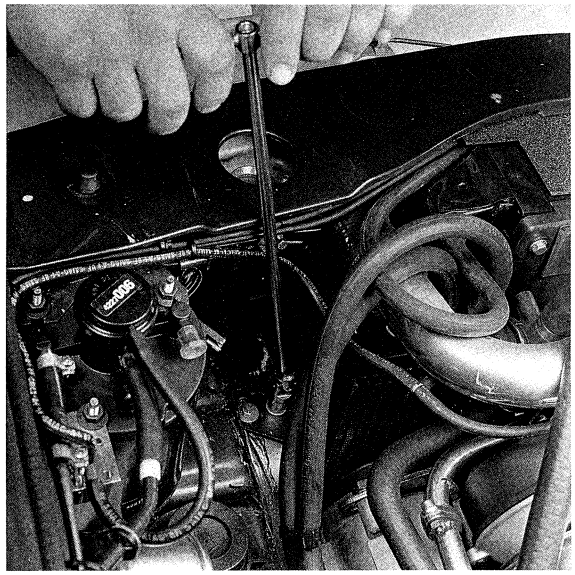
- Remove the mount bracket of the oil delivery pipe from the right valve cover to the transmission **(Fig. 38)**.
- Loosen the four nuts securing the torque converter to the flywheel; to do this, you must rotate the crankshaft by inserting a tool into the central screw of the crankshaft pulley.
- If necessary, replace the entire group, reassemble following the reverse sequence of operations and, before connecting the hydraulic piping to the transmission, replace the copper gaskets.

Versions with automatic transmission have a radiator for cooling the transmission fluid; to replace it, proceed as follows:

- With the car on the grease rack loosen the bottom mounting screws **(Fig. 39)**.
- With the car lowered, loosen the upper mounting screws **(Fig. 40)**.
- In the versions with intercooler, you must detach the intercooler-throttle body air delivery tube so the oil cooler can be removed.
- Loosen the oil fittings from the cooler as shown in **figure 41.**
  NOTE. Removing the oil fittings after extraction of the cooler, only a small quantity of oil is lost (so it is not necessary to extract it completely) and can be restored after installation through the inlet tubing **(Fig. 38)**.
- Reassemble everything by performing the same operations in reverse order, replaces the copper gaskets of the hydraulic fittings.

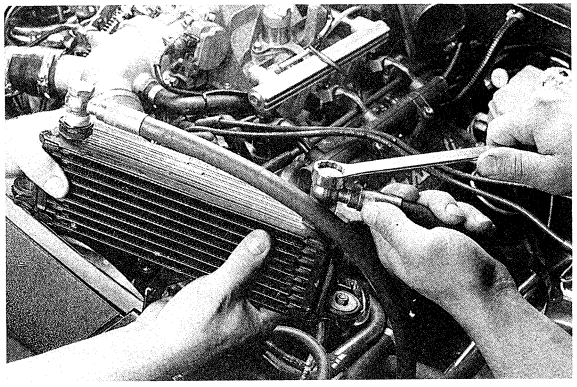
▼ 39

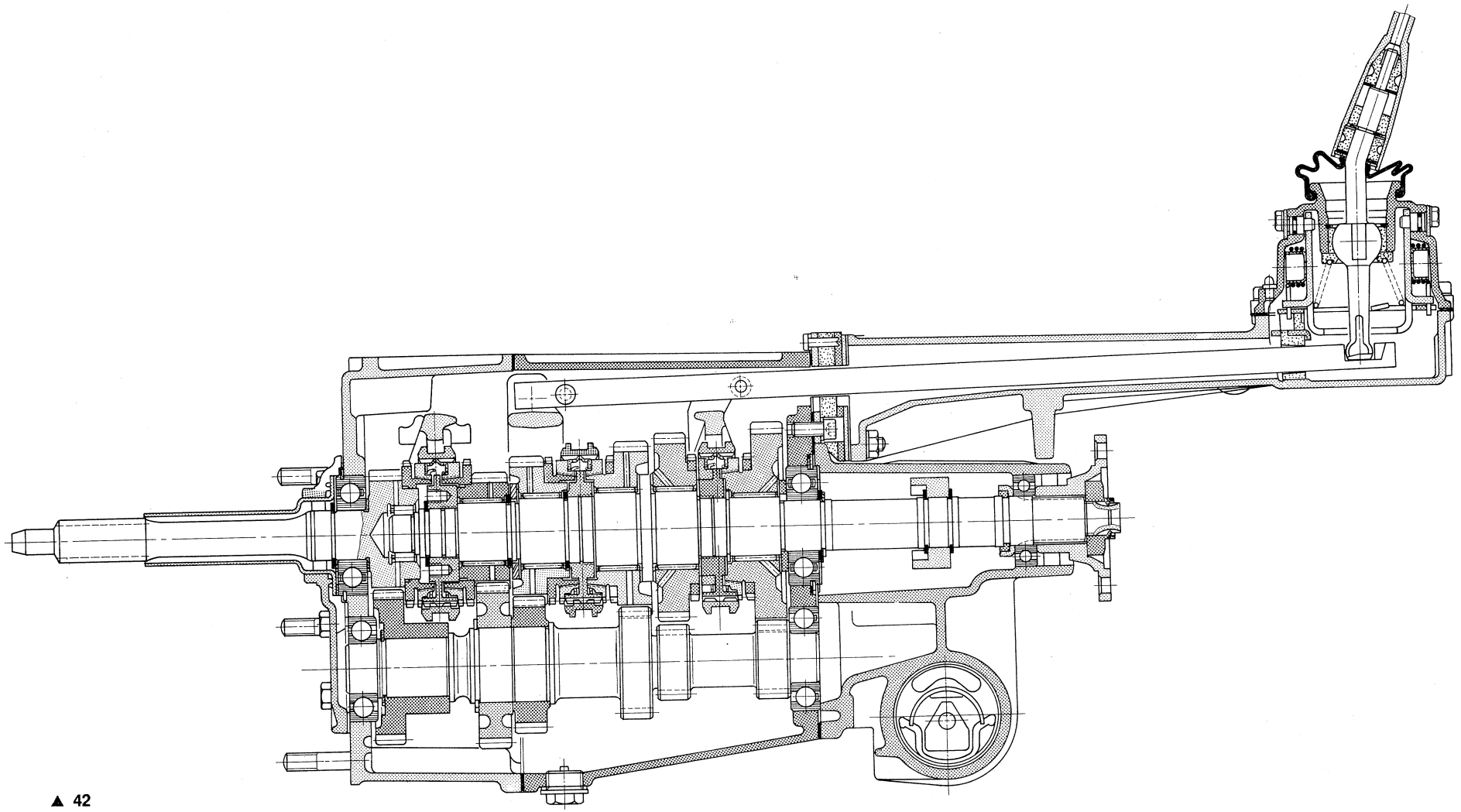




▲ 40

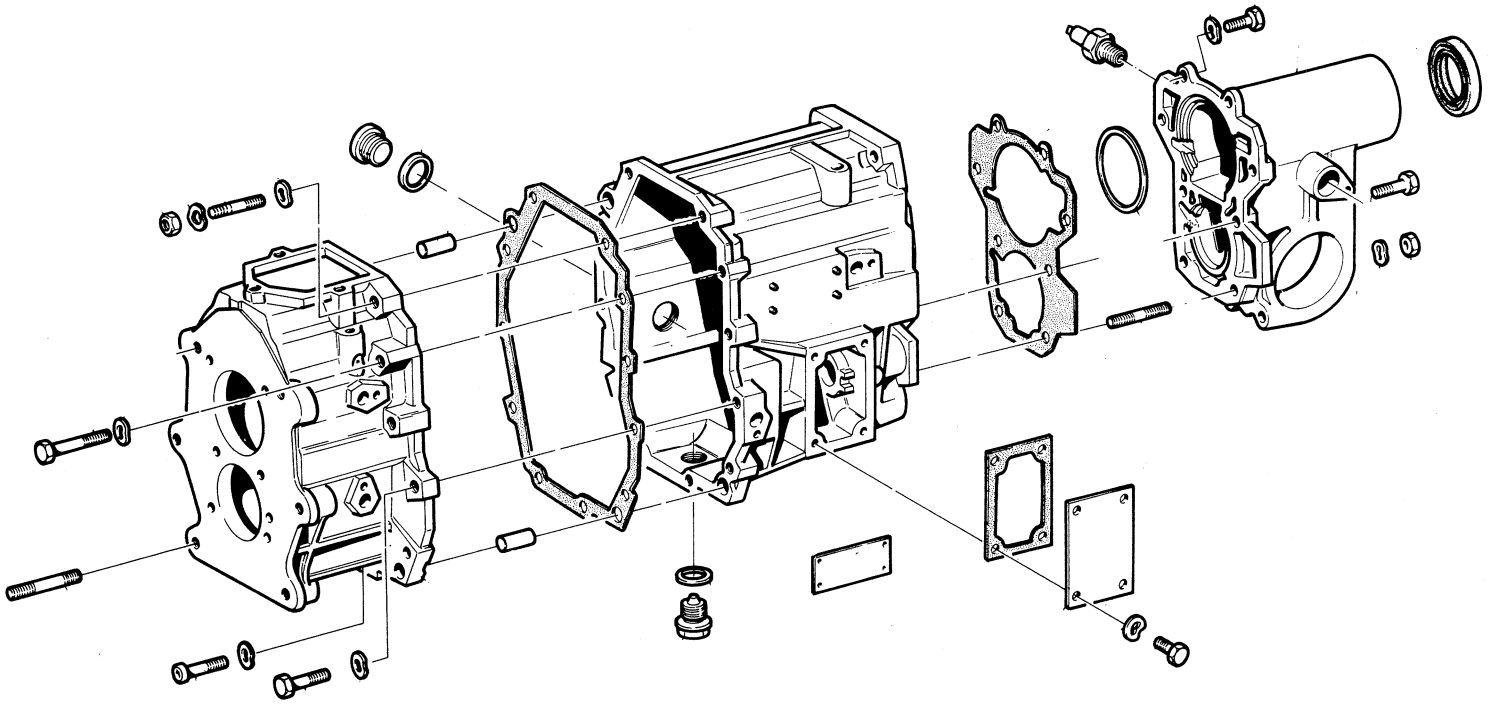
▼ 41





▲ 42

SCATOLA CAMBIO – TRANSMISSION BOX



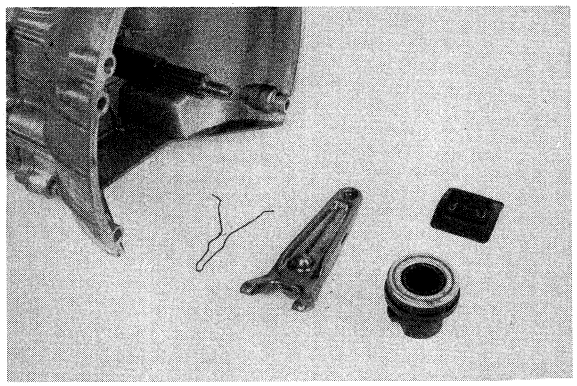
▲ 43

REVISIONE CAMBIO

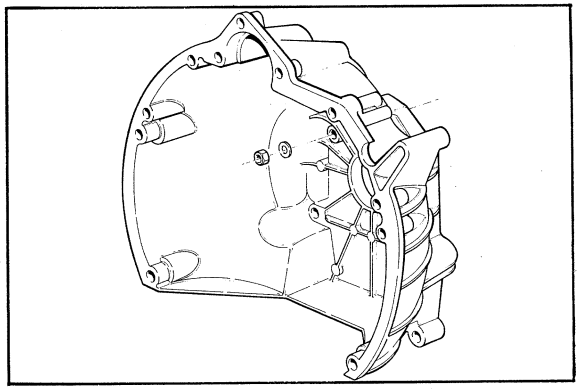
Dopo aver smontato il cambio dalla vettura, togliere il cuscinetto reggispinta e la leva di comando frizione completa di molla di fermo **(Fig. 44)**.

- Se non eseguito in precedenza, togliere il tappo scarico olio, scaricare l'olio ed applicare l'apposito attrezzo per il bloccaggio del gruppo cambio in morsa **(Fig. 45)**.
- Smontare la campana frizione dopo aver svitato i 6 dadi di fissaggio **(Fig. 46)**.
- Togliere il generatore di impulsi tachimetrico (1) e l'interruttore comando luci retromarcia (2) **(Fig. 47)**.
- Utilizzando l'attrezzo di fermo bloccare la flangia e svitare il dado **(Fig. 48)**.
- Estrarre la flangia stessa.

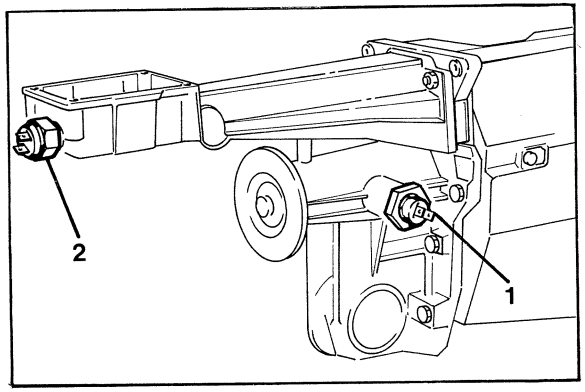
▼ 44



▲ 46



▼ 47

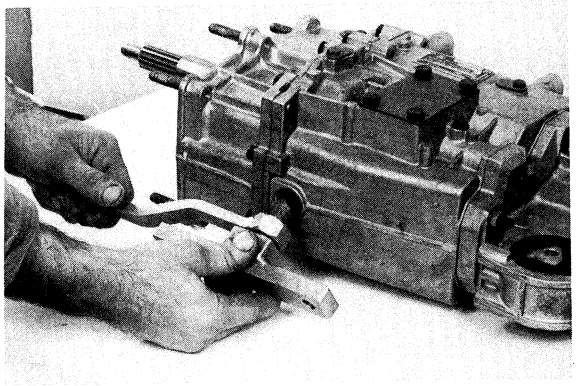


TRANSMISSION OVERHAULING

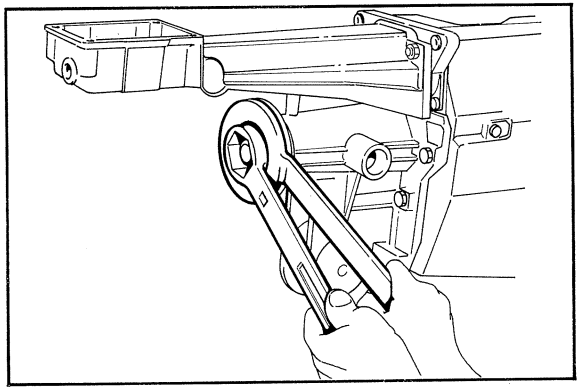
Following transmission removal, take off thrust bearing and clutch withdrawal lever with attached retaining spring **(Fig. 44)**.

- If still in position, remove oil drain plug, drain oil and apply transmission holder for retention in vice **(Fig. 45)**.
- Back off 6 retaining nuts and lift off clutch bell housing **(Fig. 46)**.
- Remove speedometer tacho-generator (1) and back-up light switch (2) **(Fig. 47)**.
- Using a retainer, hold flange and back off nut **(Fig. 48)**.
- Withdraw flange.

▼ 45

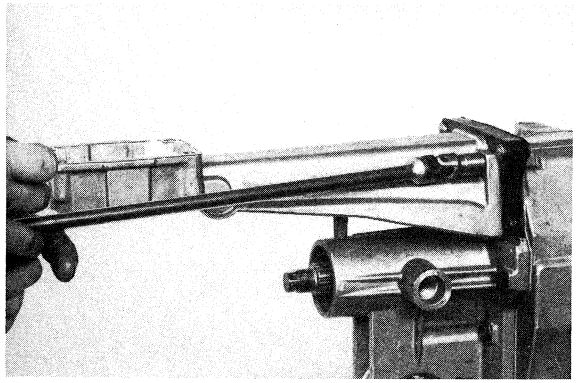


▼ 48

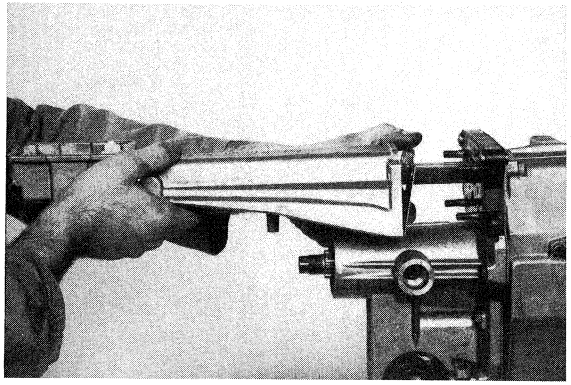


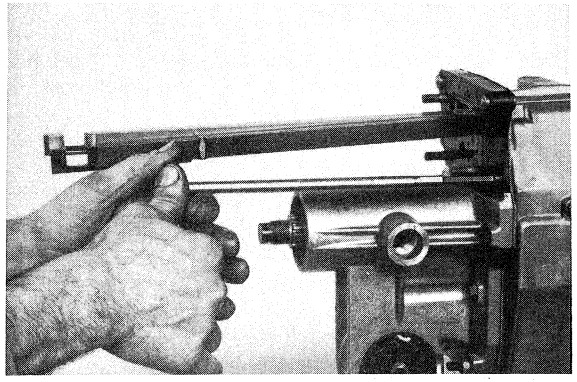
- Togliere i quattro dadi di fissaggio del tunnel di comando **(Fig. 49)**.
- Sfilare il tunnel dalle aste **(Fig. 50)**; togliere la piastra intermedia.
- Togliere le quattro viti di fissaggio e staccare lo smorzatore di oscillazioni **(Fig. 51)**.
- Togliere le 6 viti ed i 2 dadi che fissano il coperchio posteriore **(Fig. 52)**.
- Staccare il coperchio posteriore, utilizzando se necessario un martello di plastica per smuoverlo **(Fig. 53)**.

▼ 49

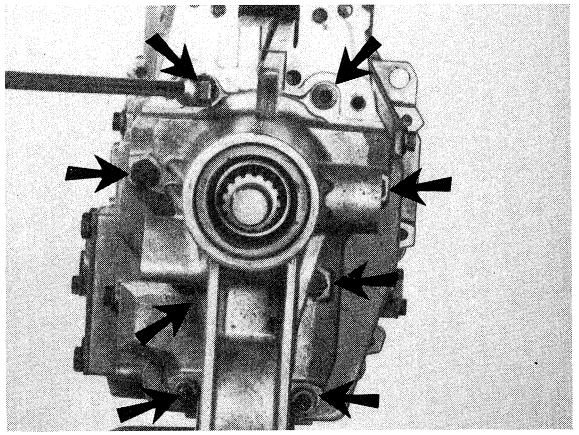


▼ 50

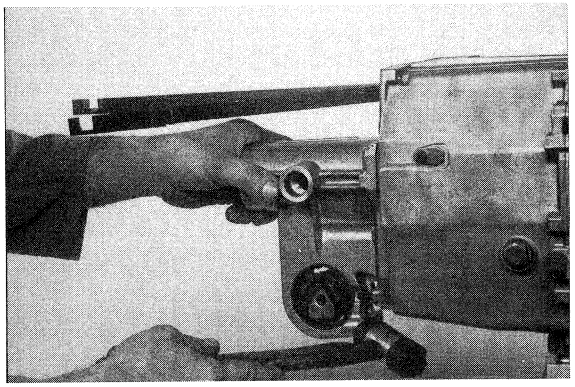




▲ 51 ▼ 52

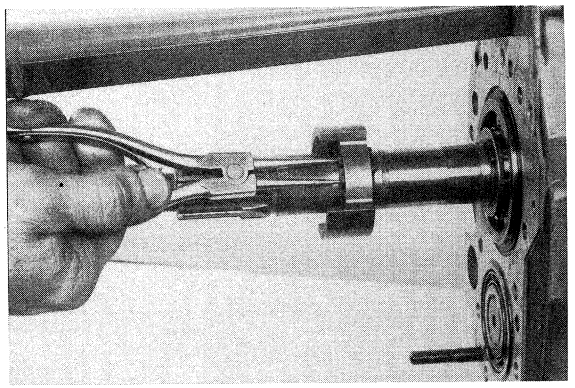


▼ 53



- Remove 4 tunnel retaining nuts **(Fig. 49)**.
- Withdraw tunnel from rods **(Fig. 50)**. Remove intermediate plate.
- Remove 4 capscrews and detach vibration damper **(Fig. 51)**.
- Remove 6 capscrews and 2 nuts retaining rear cover **(Fig. 52)**.
- Remove rear cover tapping with a plastic mallet as necessary **(Fig. 53)**.

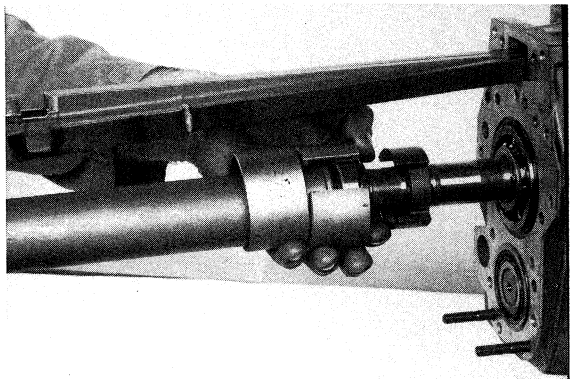
- Recuperare il rasamento.
- Estrarre il cuscinetto di supporto albero di uscita cambio, utilizzando l'apposito attrezzo montato come indicato nella **figura 54**.
- Togliere lo scodellino e i due semianelli di fermo del cuscinetto **(Fig. 55)**.
- Togliere l'anello di fermo del manicotto tachimetrico (anello posteriore) **(Fig. 56)**.
- Se necessario, utilizzare l'apposito attrezzo ed estrarre il manicotto tachimetrico; togliere anche l'anello di fermo anteriore **(Fig. 57 e 58)**.



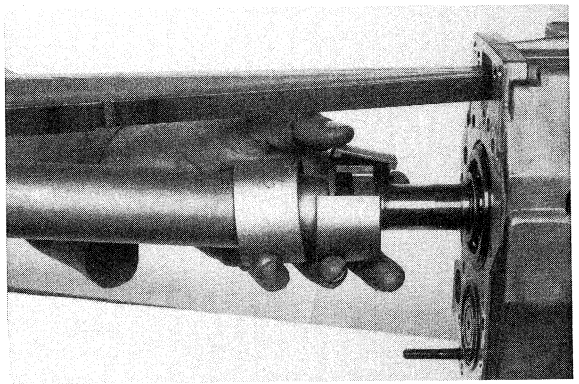
▲ 56

▼ 57

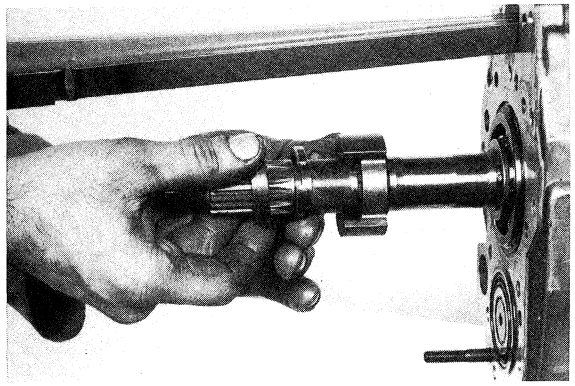
▼ 54

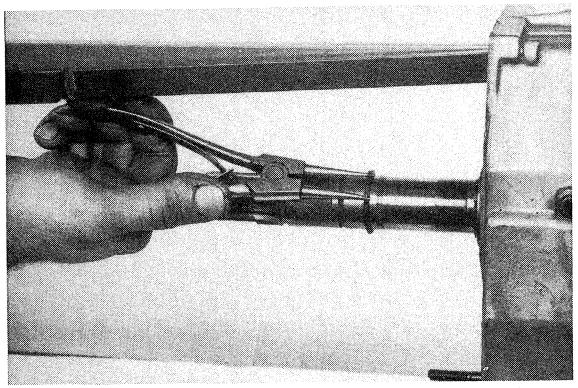


▼ 55



▼ 58

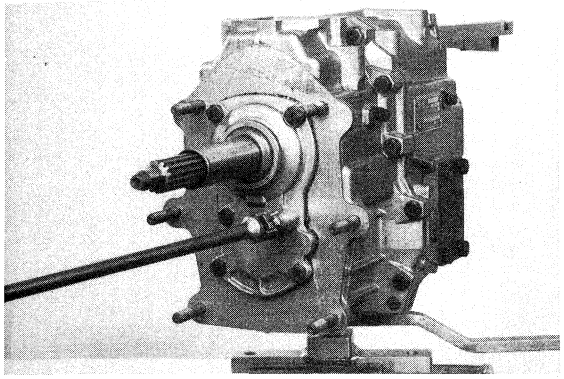




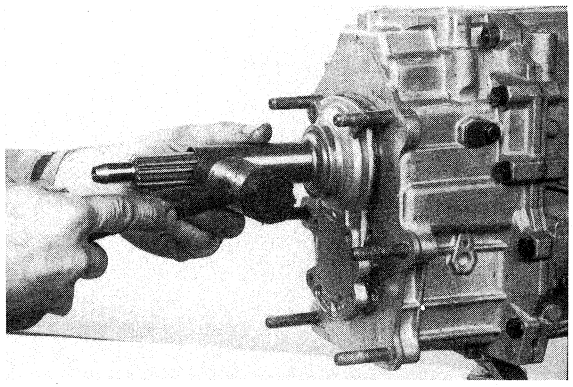
- Retrieve abutment ring.
- Withdraw output bearing using a suitable puller installed as shown **(Fig. 54)**.
- Remove cap and the two split bearing retaining rings **(Fig. 55)**.
- Remove rear speedometer sleeve retaining ring **(Fig. 56)**.
- If necessary, remove speedometer sleeve using a suitable tool. Also remove front retaining ring **(Figs. 57 and 58)**.

- Procedere allo stacco del coperchio anteriore, togliendo le sei viti di fissaggio e martellando leggermente la prolunga per smuoverlo **(Fig. 59 e 60)**.
- Recuperare i rasamenti inferiori e quello superiore **(Fig. 61)**.
- Togliere l'anello di fermo del cuscinetto anteriore sull'albero di entrata e recuperare la rondella di rasamento **(Fig. 62 e 63)**.

▼ 59

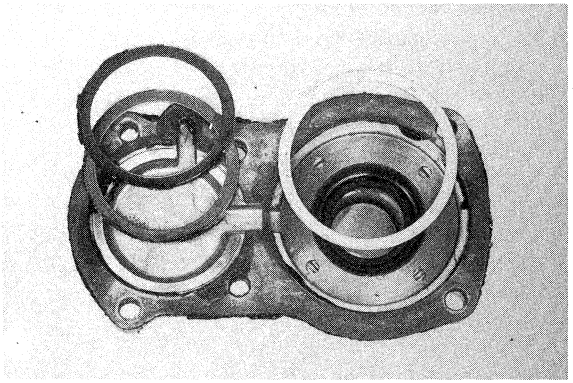


▼ 60

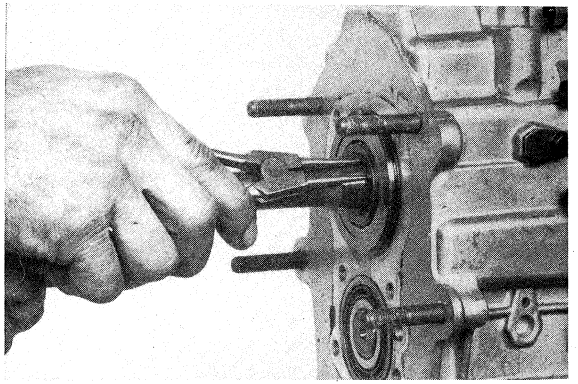


- Back off 6 front cover capscrews and slightly tap extension to remove cover **(Figs. 59 and 60)**.
- Retrieve upper and lower abutment rings **(Fig. 61)**.
- Remove front bearing retaining ring on input shaft and retrieve abutment ring **(Figs. 62 and 63)**.

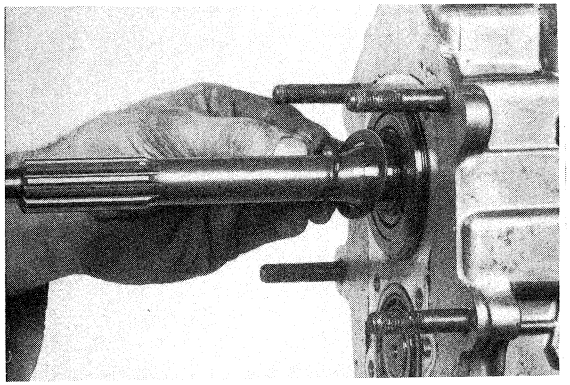
▲ 61



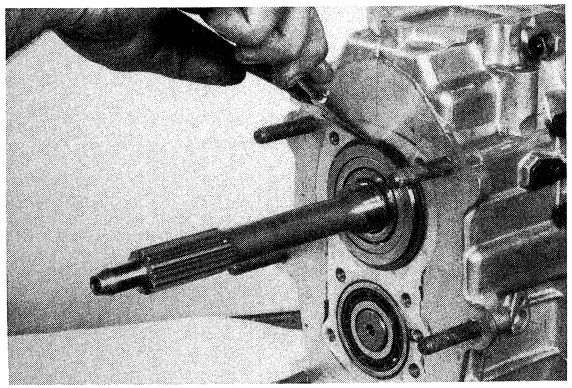
▼ 62



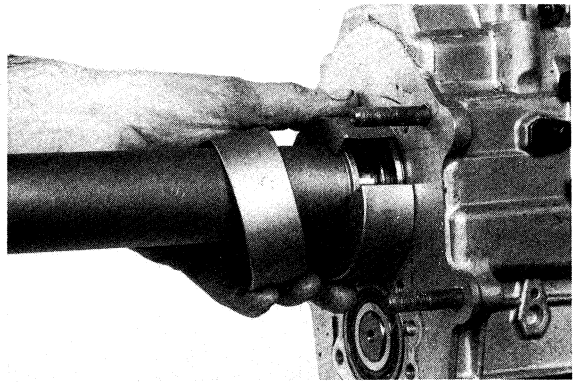
▼ 63



- Togliere l'anello di fermo del cuscinetto **(Fig. 64)**.
- Montare sul cuscinetto le ganasce dell'estrattore e completare l'attrezzo; estrarre il cuscinetto a doppia pista di sfere (recuperare le sfere eventualmente cadute) **(Fig. 65)**.
- Togliere le due spine laterali di centraggio **(Fig. 66 e 67)**.
- Togliere la vite di fissaggio del perno forcelle (una per lato) **(Fig. 68)**.

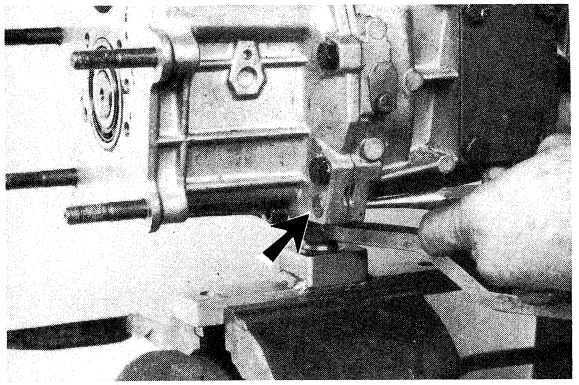


▼ 64



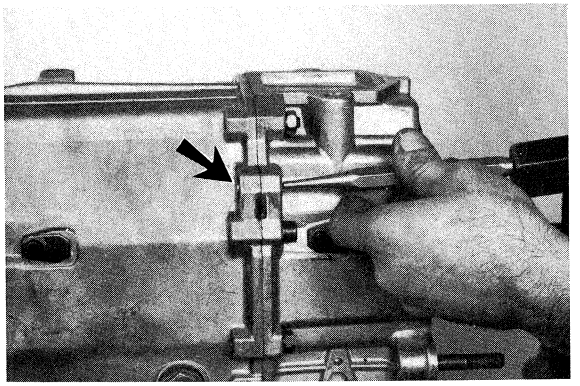
▼ 65

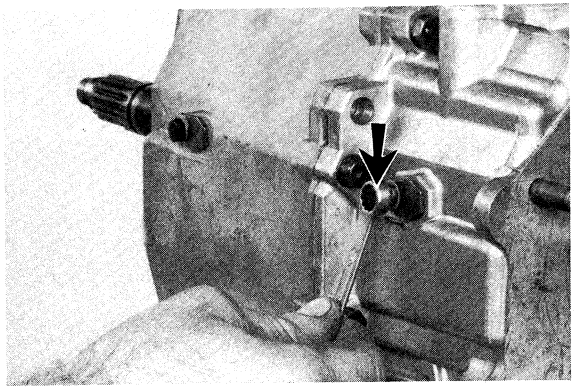
- Remove bearing retaining ring **(Fig. 64)**.
- Install puller jaws on bearing and assemble tool. Remove double row ball bearing, retrieving any balls that might have fallen out in the process **(Fig. 65)**.
- Remove two side centralizing pins **(Figs. 66 and 67)**.
- Remove fork pin retaining screw (one to each side) **(Fig. 68)**.



▲ 66

▼ 67

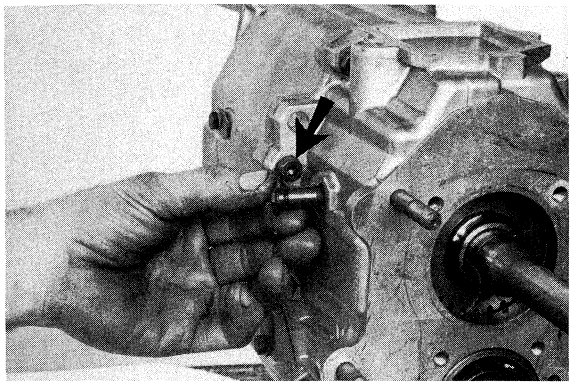




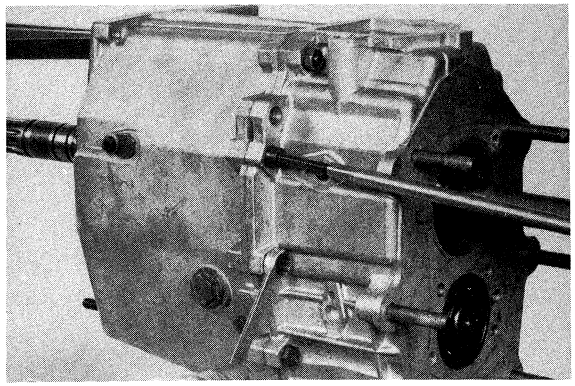
▼ 68

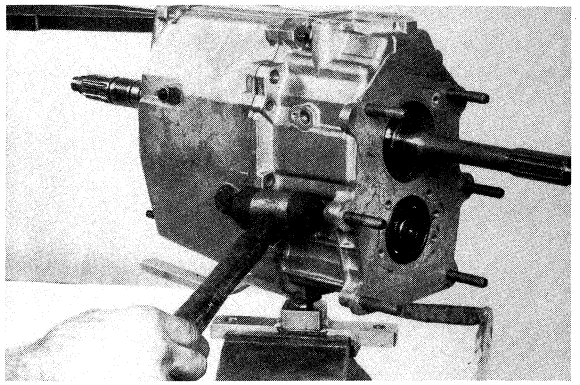
- Estrarre i perni di fulcro della forcella innesto 4a e 5a **(Fig. 69)**.
- Allentare i due dadi superiori e le sei + tre viti di assemblaggio delle semiscatole; togliere dadi e viti **(Fig. 70)**.
- Staccare le semiscatole; aiutandosi con leggeri colpi di martello **(Fig. 71)**.
- Togliere le quattro viti di fissaggio del coperchio della RM **(Fig. 72)**.
- Togliere coperchio e guarnizione.
- Togliere la vite di fermo del perno ingranaggio RM **(Fig. 73)**.

▼ 69

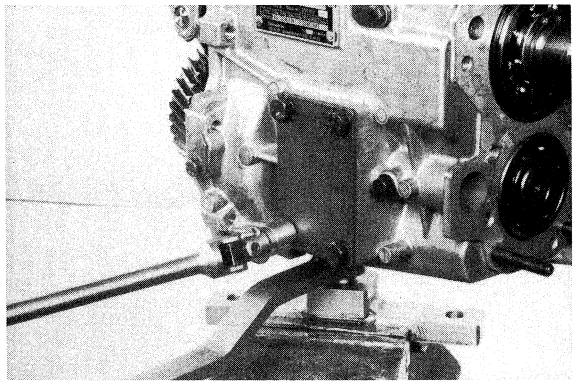


▼ 70

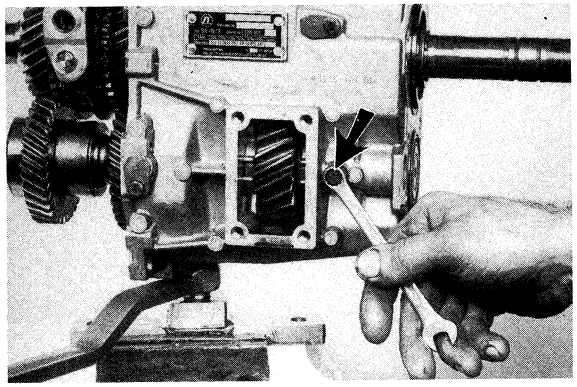




▲ 71 ▼ 72

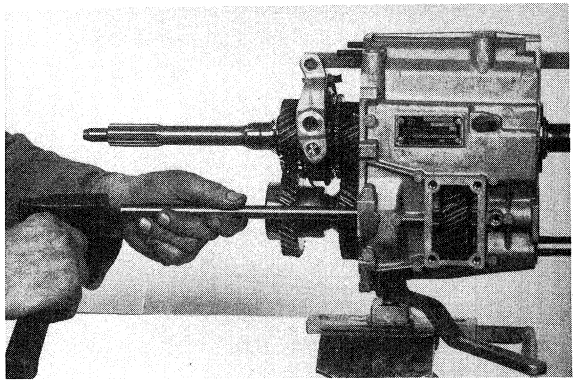


▼ 73



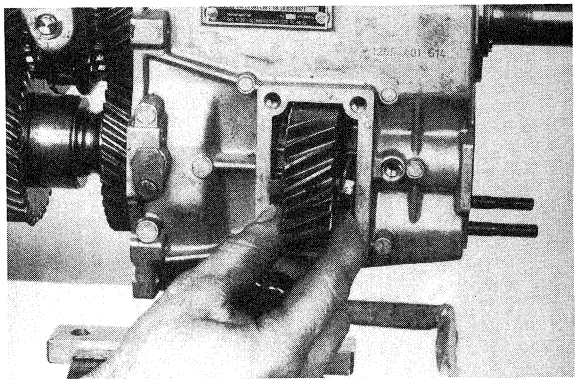
- Withdraw 4th and 5th gear shifter fork pivot pins **(Fig. 69)**.
- Slacken 2 upper nuts and 6 + 3 split housing capscrews. Remove nuts and capscrews **(Fig. 70)**.
- Lift off half-housing tapping lightly with a hammer **(Fig. 71)**.
- Remove 4 reverse cover capscrews **(Fig. 72)**.
- Remove cover and gasket.
- Remove reverse gear shaft capscrew **(Fig. 73)**.

- Espellere il perno dell'ingranaggio RM **(Fig. 74 e 75)**.
- Togliere l'ingranaggio RM completo di gabbie a rullini (due) ed i due rasamenti **(Fig. 76)**.
- Togliere i perni di fulcro forcella innesto 2a - 3a e 1a-RM (due per lato) **(Fig. 77)**.
  N.B. I due perni lunghi sono relativi alla forcella 2a-3a.

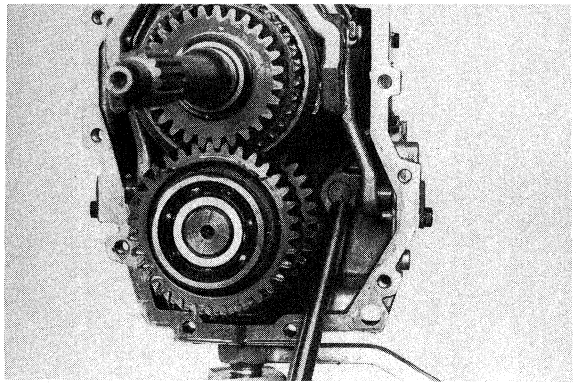


▲ 75

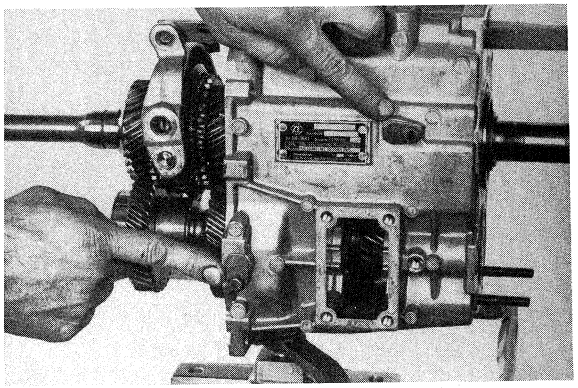
▼ 76



▼ 74

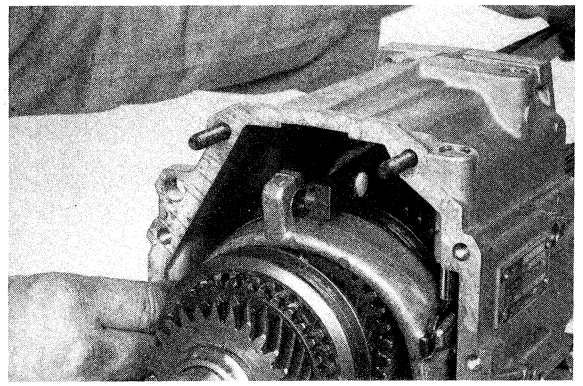


▼ 77



- Drive out reverse gear shaft **(Figs. 74 and 75)**.
- Remove reverse gear with attached needle roller bearings (2 off) and two thrust washers **(Fig. 76)**.
- Remove 2nd, 3rd and 1st reverse gear shifter fork pivot pins (two per side) **(Fig. 77)**.
  NOTE. Two longer pins belong to 2nd - 3rd gear fork.

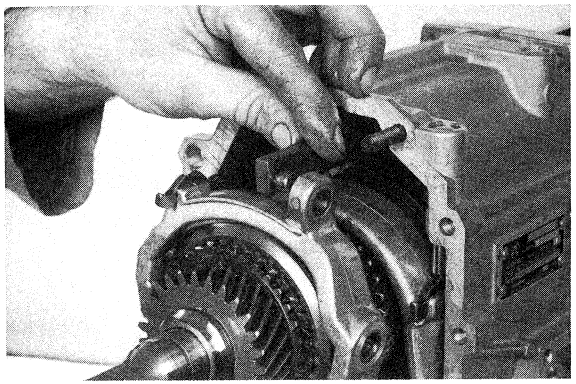
- Sfilare le aste di comando forcelle:
  - prima l'asta 4a - 5a e relativa forcella **(Fig. 78 e 79)**
  - poi l'asta 2a - 3a **(Fig. 80)**
  - poi l'asta RM - 1a **(Fig. 81)**.
- Togliere l'anello di fermo del cuscinetto dell'albero primario **(Fig. 82)**.



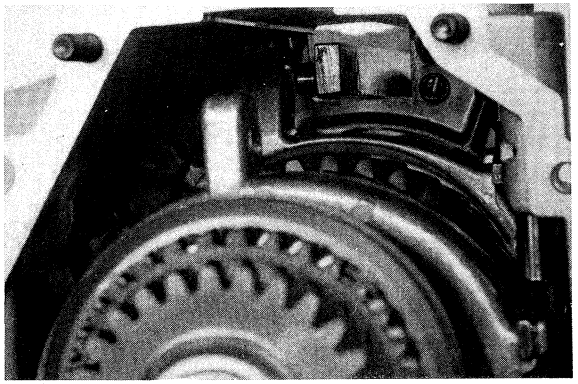
▲ 80

▼ 81

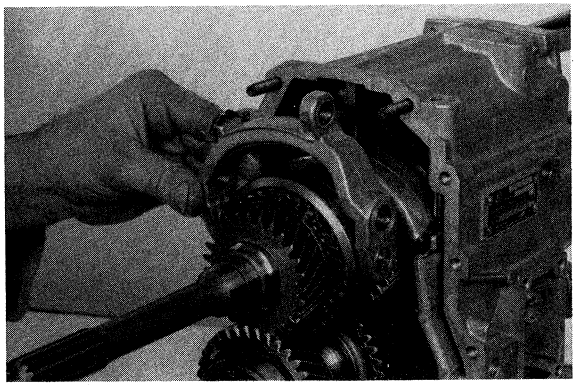
▼ 78

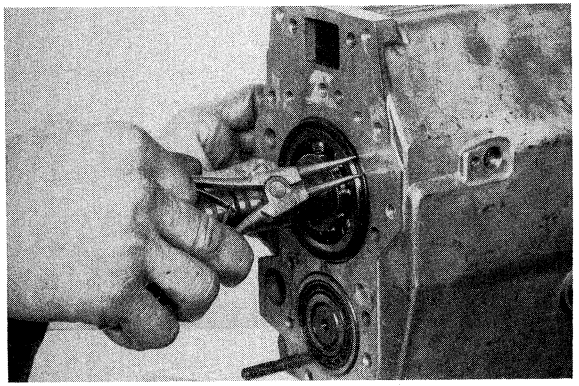


▼ 79



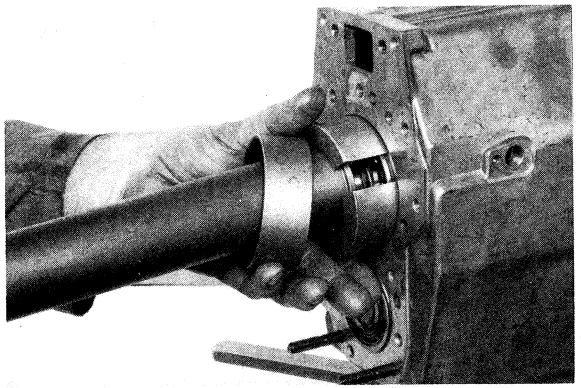
▼ 82





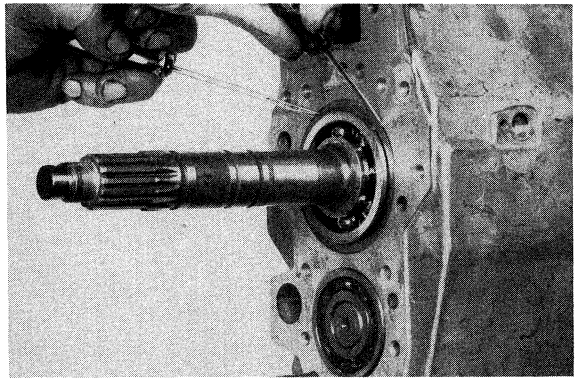
- Withdraw shifter rods in the following order:
  - 4th/5th gear shifter rod with associated fork **(Figs. 78 and 79)**
  - 2nd/3rd gear shifter rod **(Fig. 80)**
  - reverse/1st gear shifter rod **(Fig. 81)**.
- Remove input shaft bearing retaining ring **(Fig. 82)**.

- Togliere il rasamento **(Fig. 83)**.
- Togliere l'anello elastico di fermo e relativa rondella **(Fig. 84)**.
- Utilizzando l'apposito attrezzo, togliere il cuscinetto **(Fig. 85)**.
- Sfilare i due alberi (se necessario battere leggermente sull'albero secondario) **(Fig. 86)**.
- Togliere dalla morsa l'attrezzo con la semiscatola posteriore.
- Montare in morsa l'attrezzo speciale porta alberi **(Fig. 87)**.

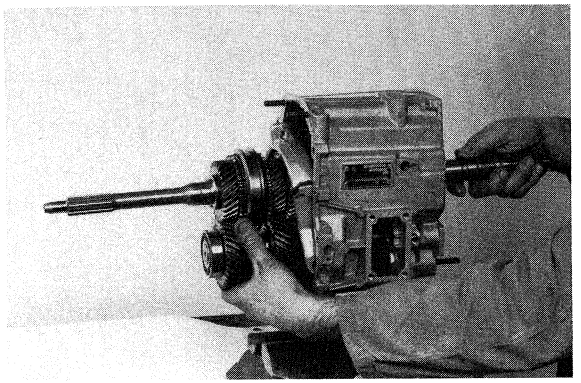


▲ 85 ▼ 86

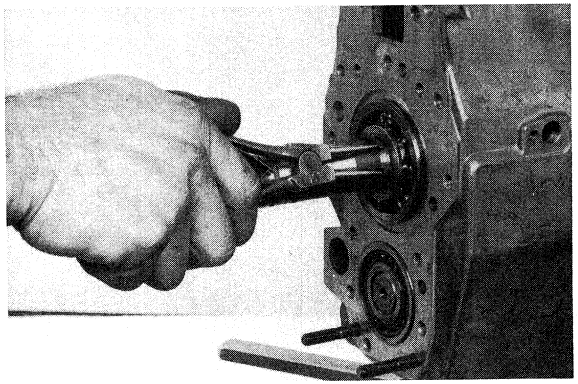
▼ 83

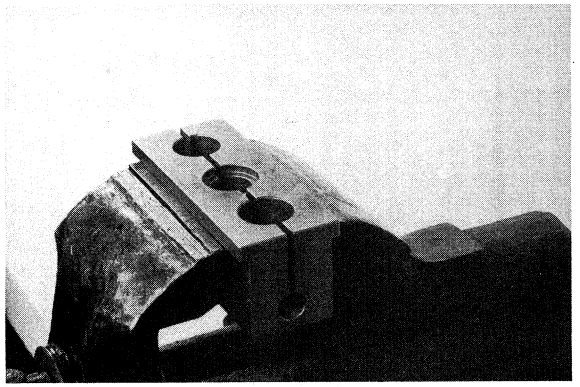


▼ 84



▼ 87



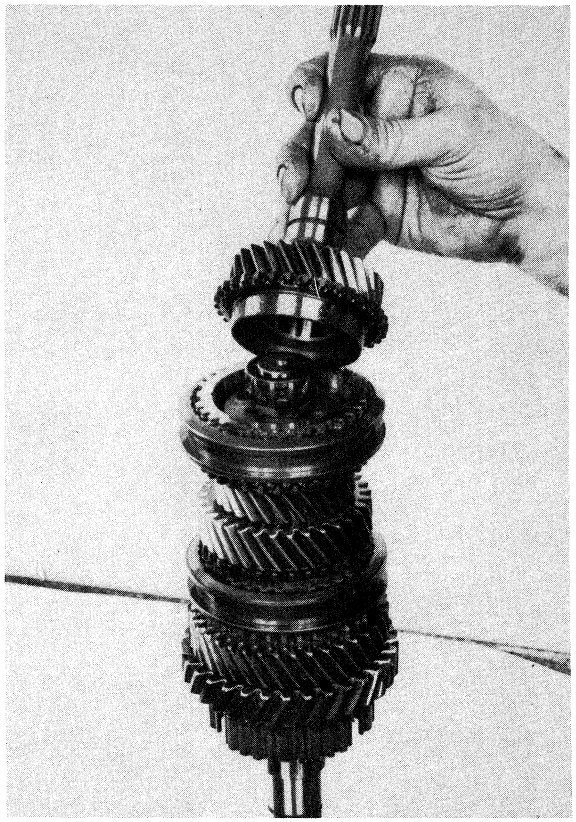


- Remove abutment ring **(Fig. 83)**.
- Remove retaining ring and associated washer **(Fig. 84)**.
- Remove bearing using a suitable tool **(Fig. 85)**.
- Withdraw both shafts. If necessary lightly tap driven shaft with a hammer **(Fig. 86)**.
- Remove fixture with rear half housing from vice.
- Clamp shaft carrier in vice **(Fig. 87)**.

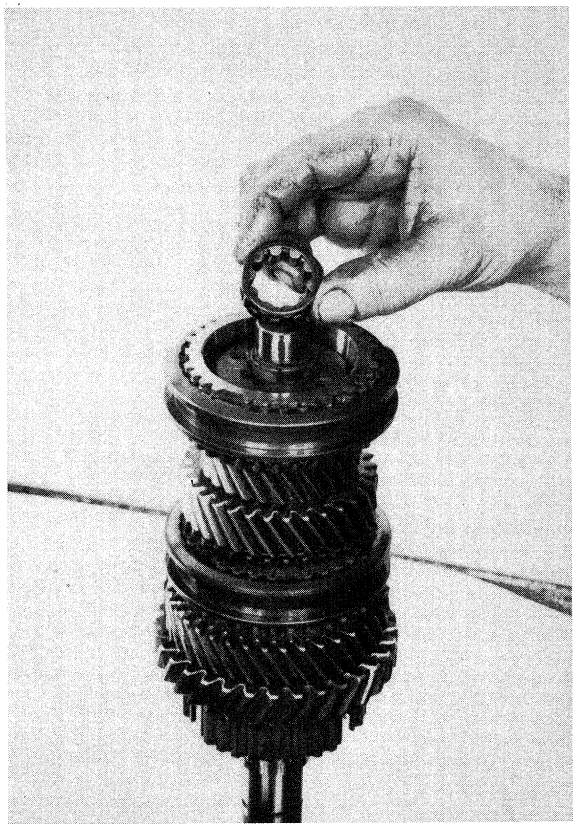
- Staccare l'albero sempre in presa dall'albero primario **(Fig. 88)**; togliere il cuscinetto **(Fig. 89)**.

- Separate input shaft from main shaft **(Fig. 88)** and remove bearing **(Fig. 89)**.

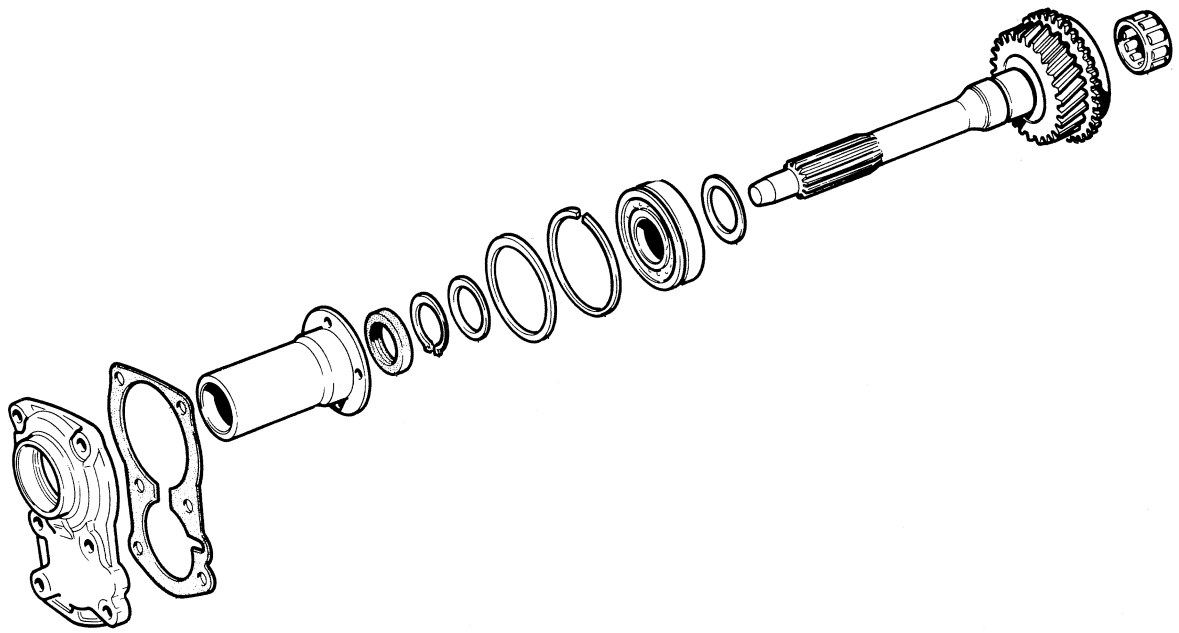
▼ 88



▼ 89

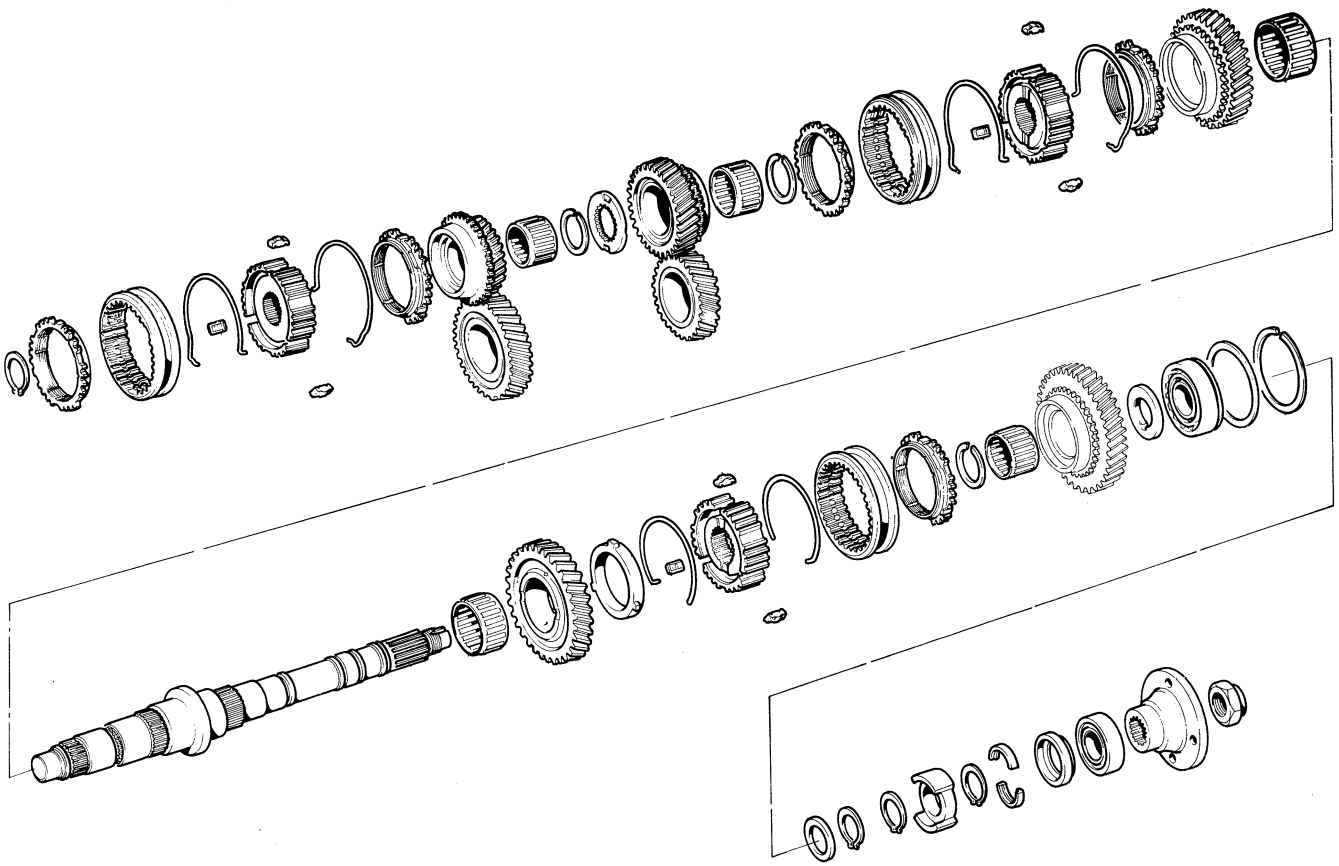


ALBERO SEMPRE IN PRESA – INPUT SHAFT



▲ 90

ALBERO PRIMARIO – TRANSMISSION MAIN SHAFT



▲ 91

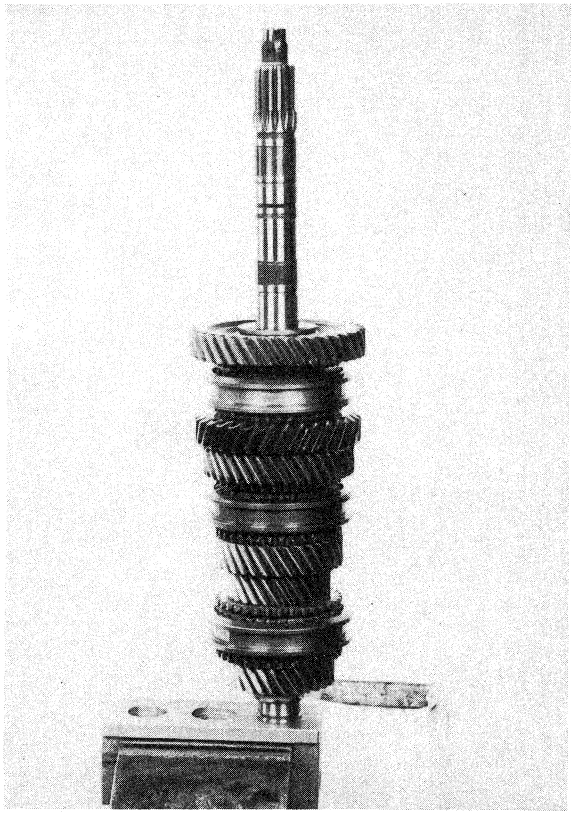
SMONTAGGIO ALBERO PRIMARIO

- Infilare l'albero nel foro appropriato e procedere al suo smontaggio **(Fig. 92)**: sfilare nell'ordine:
  - rondella di rasamento (attenzione al verso di montaggio) **(Fig. 93)**
  - ingranaggio della 1a **(Fig. 94)**

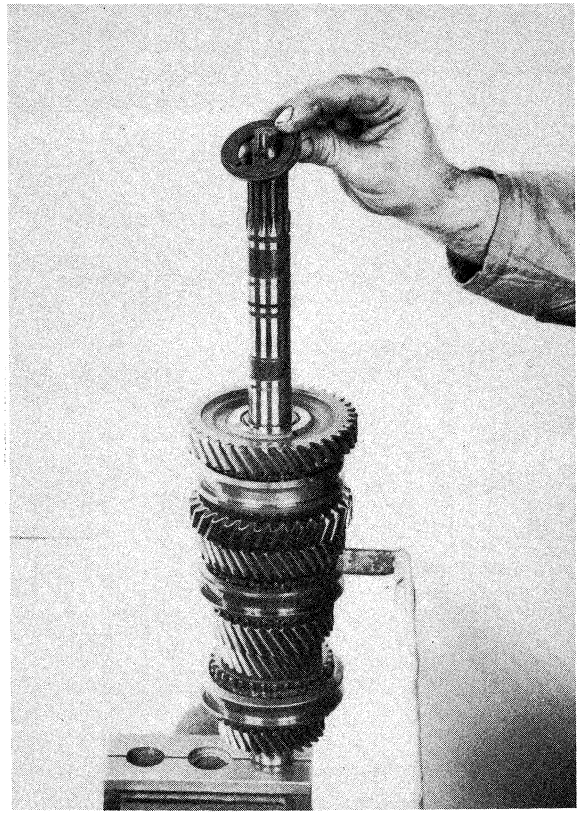
MAIN SHAFT DISASSEMBLY

- Insert shaft in the appropriate hole and disassemble **(Fig. 92)**; withdraw in the following order:
  - abutment ring noting its assembly position **(Fig. 93)**
  - 1st speed gear **(Fig. 94)**

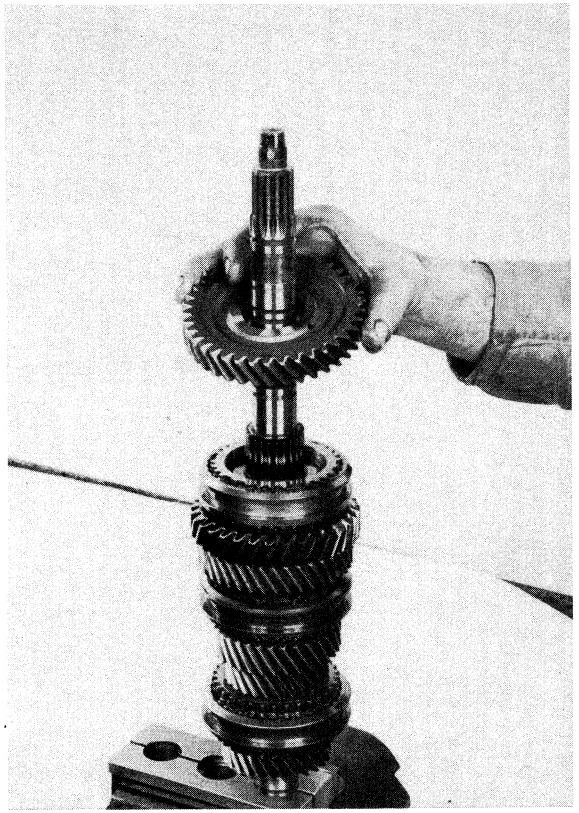
▼ 92



▼ 93



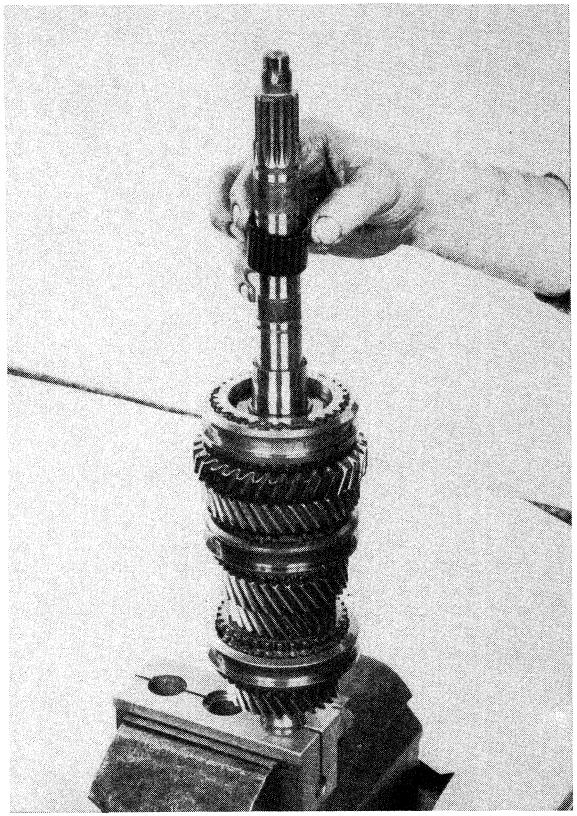
▼ 94



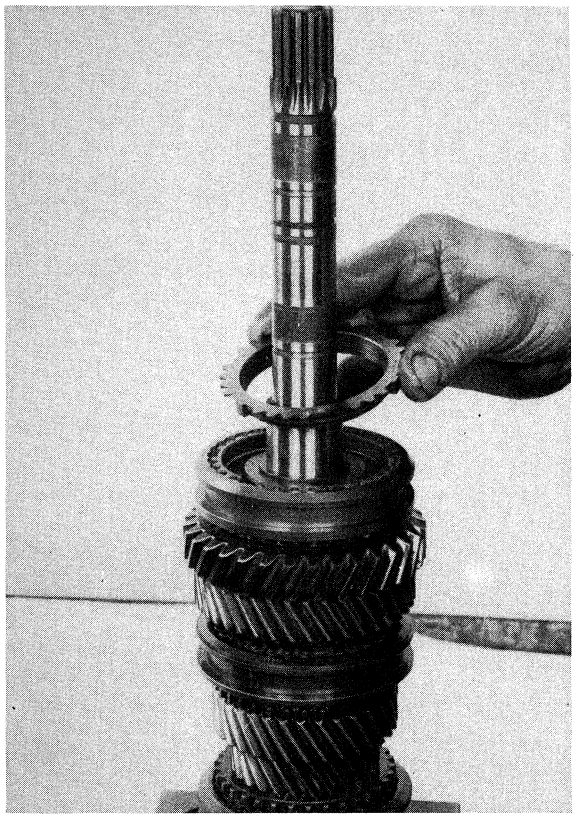
- gabbia a rullini ingranaggio 1a **(Fig. 95)**
- anello di sincronizzazione **(Fig. 96)**
- molla di ritegno naselli **(Fig. 97)** manicotto sincronizzatore e tre naselli

- 1st gear needle roller bearing **(Fig. 95)**
- synchrocone **(Fig. 96)**
- shifting plate retaining spring, synchro sleeve and 3 shifting plates **(Fig. 97)**

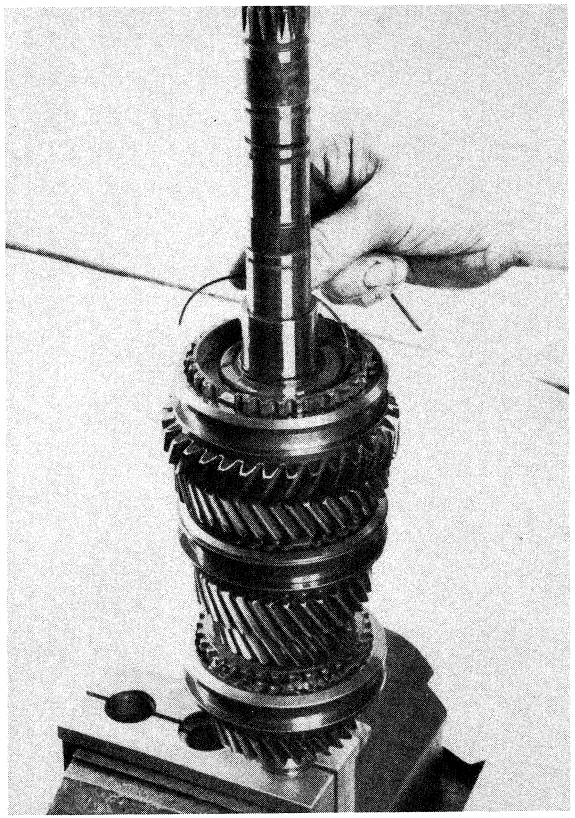
▼ 95



▼ 96



▼ 97



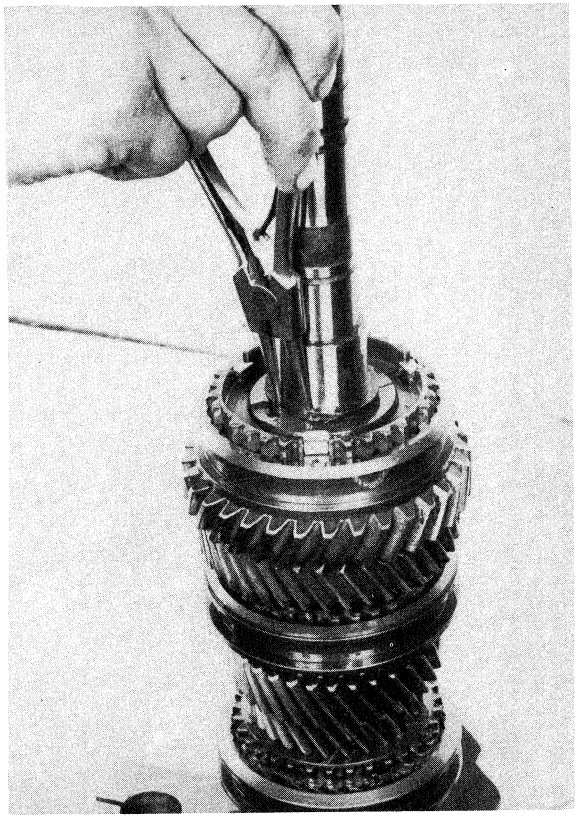
- l'anello di fermo del mozzo sincronizzatore 1a e RM **(Fig. 98)**
- rovesciare l'albero e infilarlo nell'attrezzo con il lato albero di uscita

- sfilare nell'ordine:
  - anello sincronizzatore **(Fig. 99)**
  - molla di ritegno naselli **(Fig. 100)**

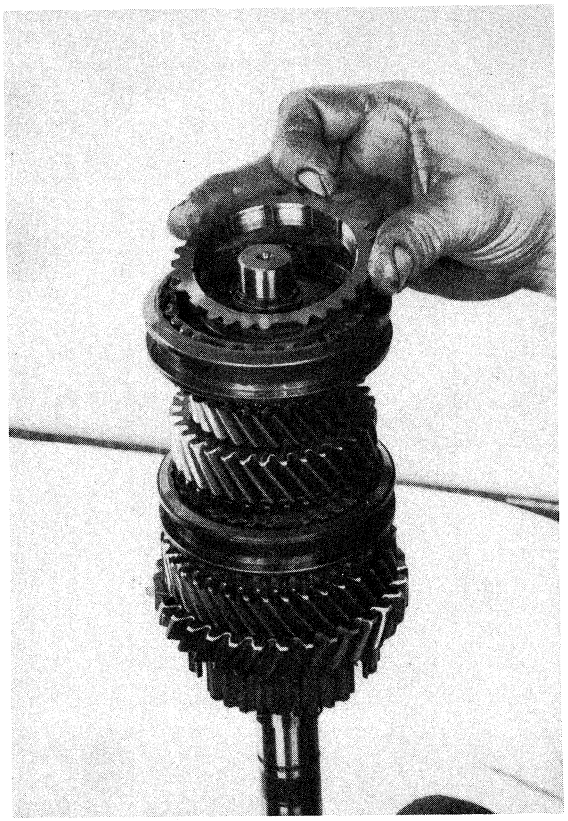
- 1st/reverse gear synchro-hub retaining ring **(Fig. 98)**
- overturn shaft and insert output side in the tool

- withdraw in the following order:
  - synchrocone **(Fig. 99)**
  - shifting plate retaining spring **(Fig. 100)**

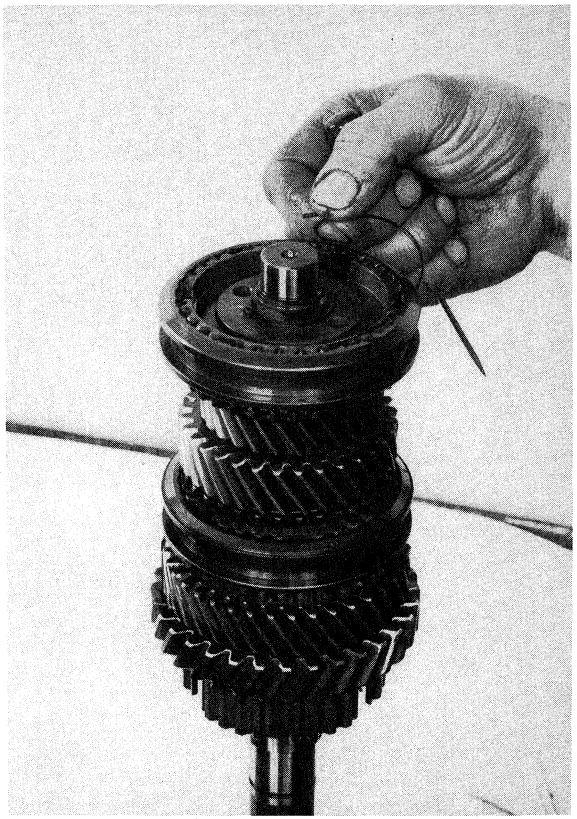
▼ 98



▼ 99



▼ 100

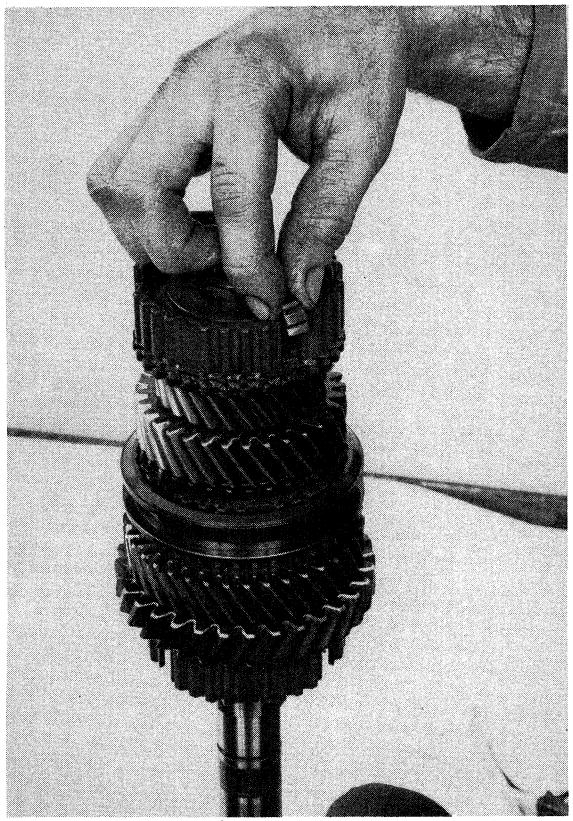


- manicotto sincronizzatore **(Fig. 101)**
- i tre naselli **(Fig. 102)**
- anello di fermo mozzo sincronizzatore **(Fig. 103)**

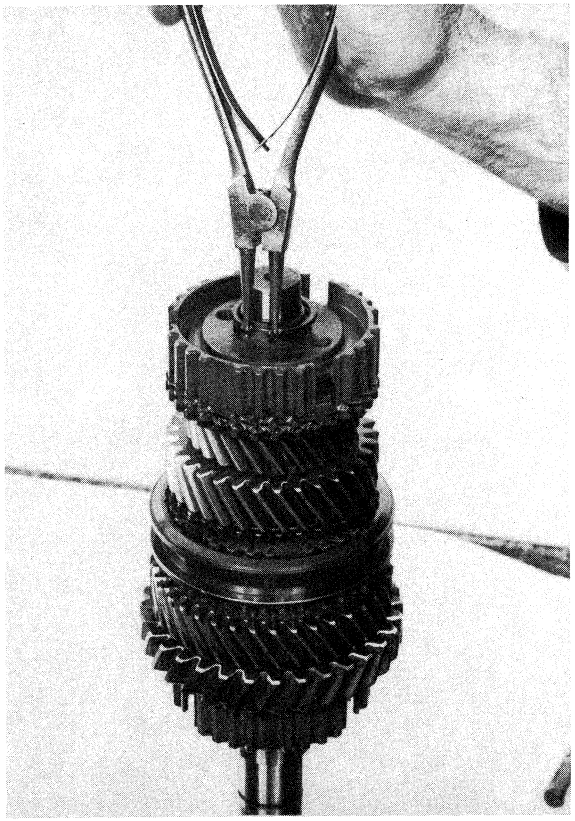
- sliding sleeve **(Fig. 101)**
- three shifting plates **(Fig. 102)**
- synchro-hub retaining ring **(Fig. 103)**

▼ 101

▼ 102



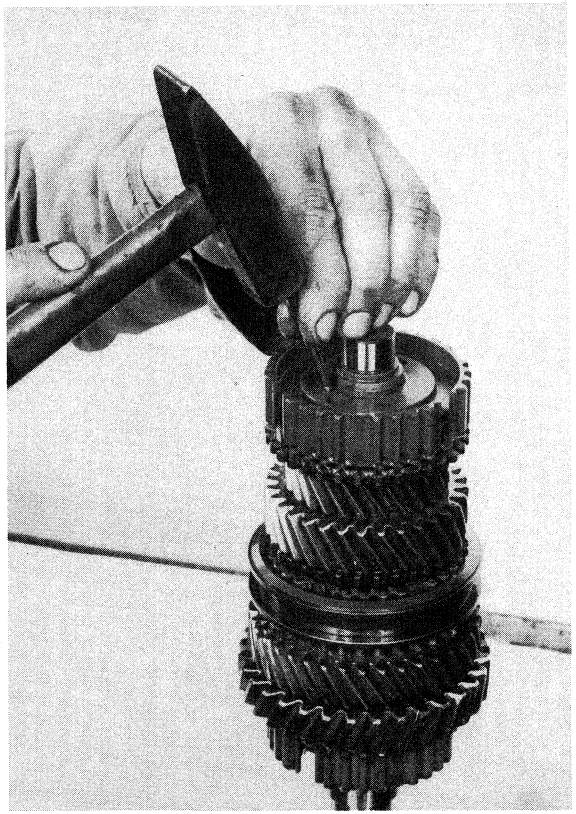
▼ 103



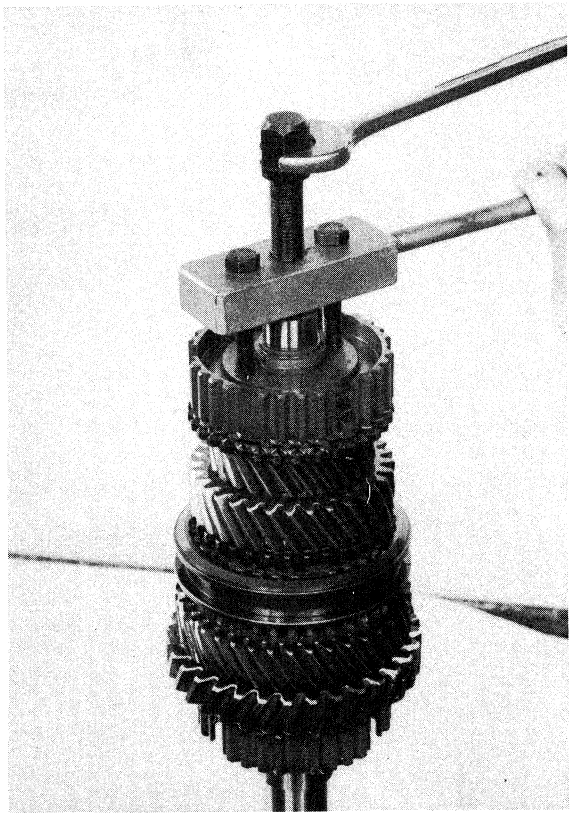
- contrassegnare (con bulino o penna elettrica) la posizione del mozzo sincronizzatore rispetto all'albero **(Fig. 104)**
- montare l'apposito estrattore e sfilare il mozzo sincronizzatore **(Fig. 105 e 106)**

- mark synchro-hub position relative to shaft using a punch or electric pen **(Fig. 104)**
- install a suitable puller and withdraw synchro-hub **(Figs. 105 and 106)**

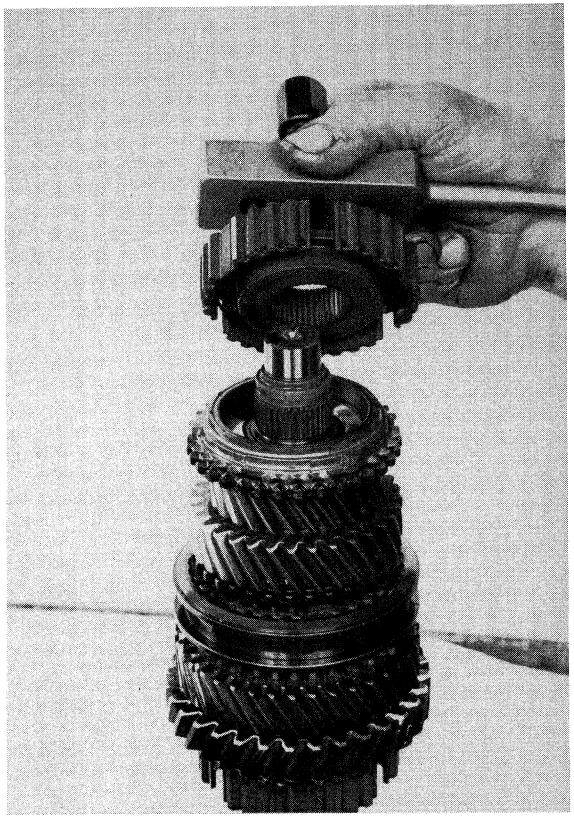
▼ 104



▼ 105



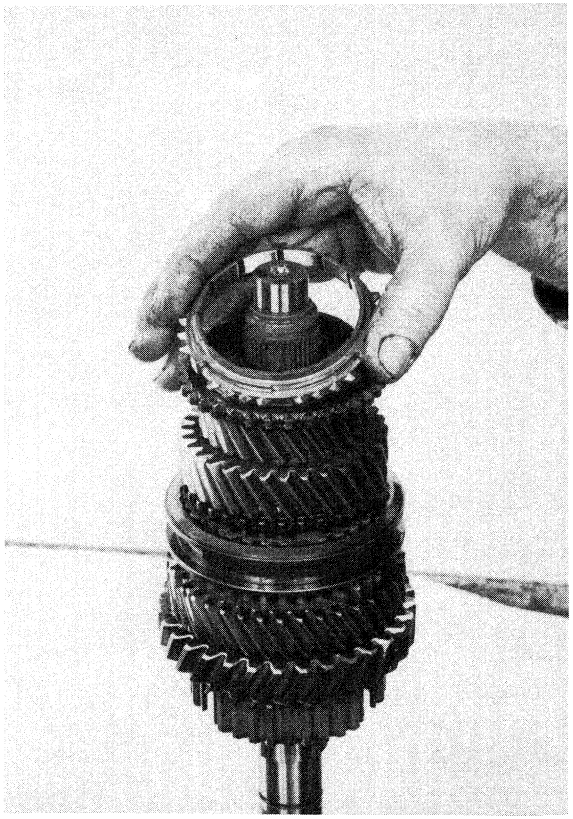
▼ 106



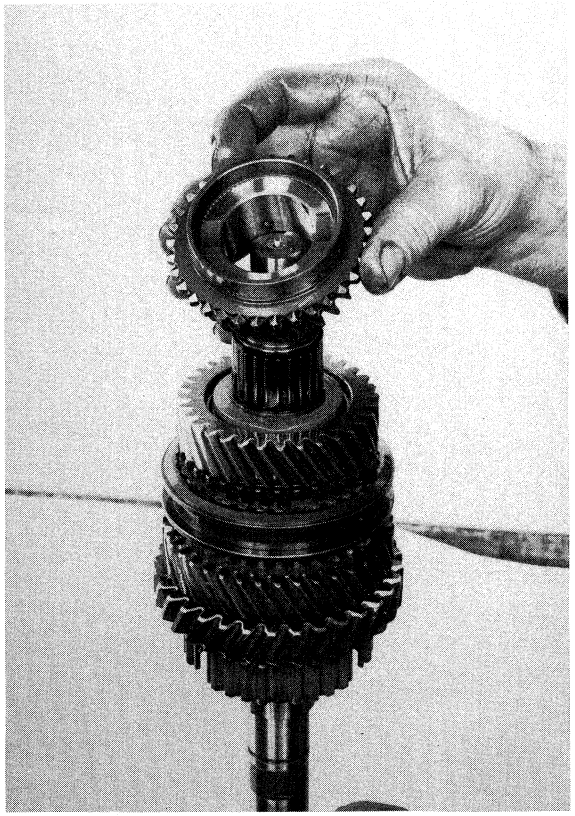
- anello sincronizzatore **(Fig. 107)**
- ingranaggio 5a **(Fig. 108)**
- gabbia a rullini **(Fig. 109)**

- synchrocone **(Fig. 107)**
- 5th gear **(Fig. 108)**
- needle roller bearing **(Fig. 109)**

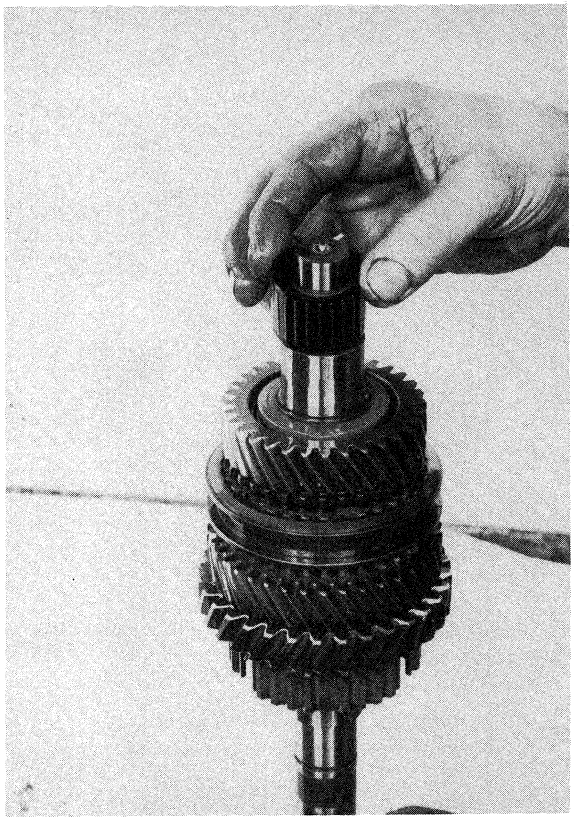
▼ 107



▼ 108



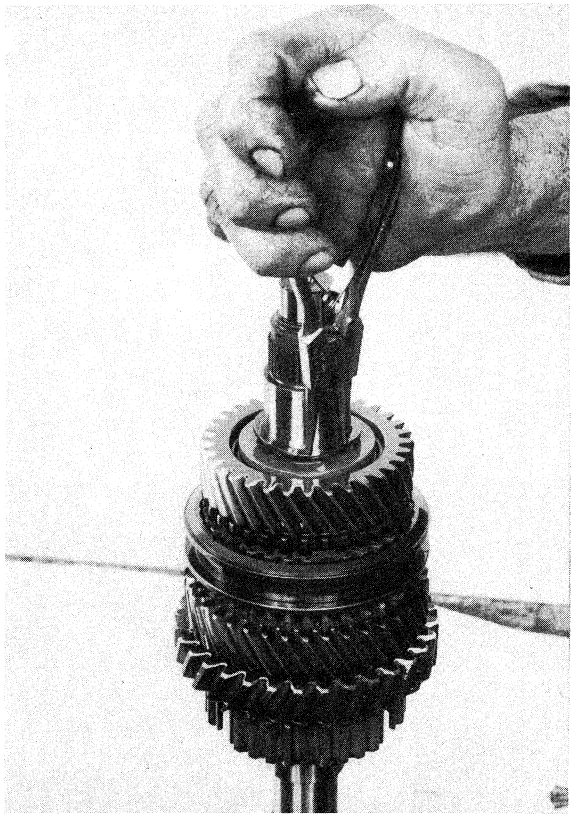
▼ 109



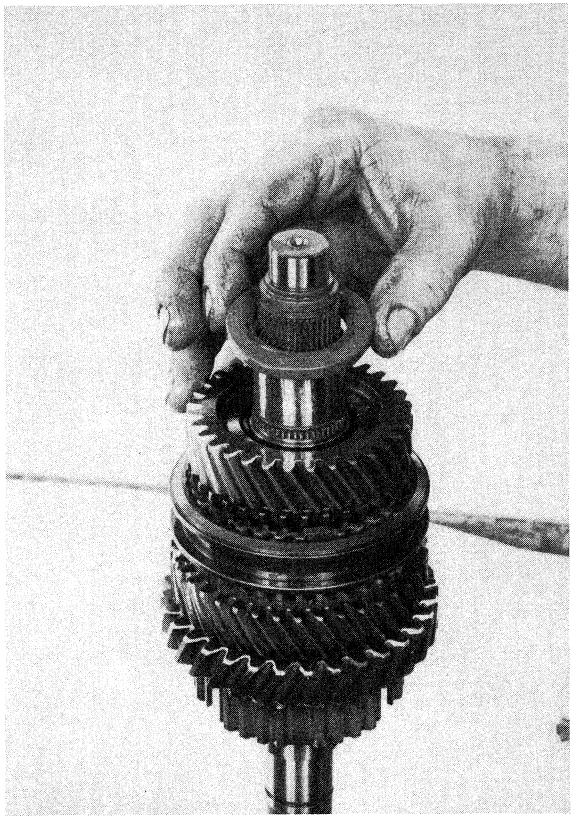
- anello di fermo **(Fig. 110)**
- rondella di rasamento **(Fig. 111)**
- ingranaggio 3a **(Fig. 112)**

- retaining ring **(Fig. 110)**
- abutment ring **(Fig. 111)**
- 3rd gear **(Fig. 112)**

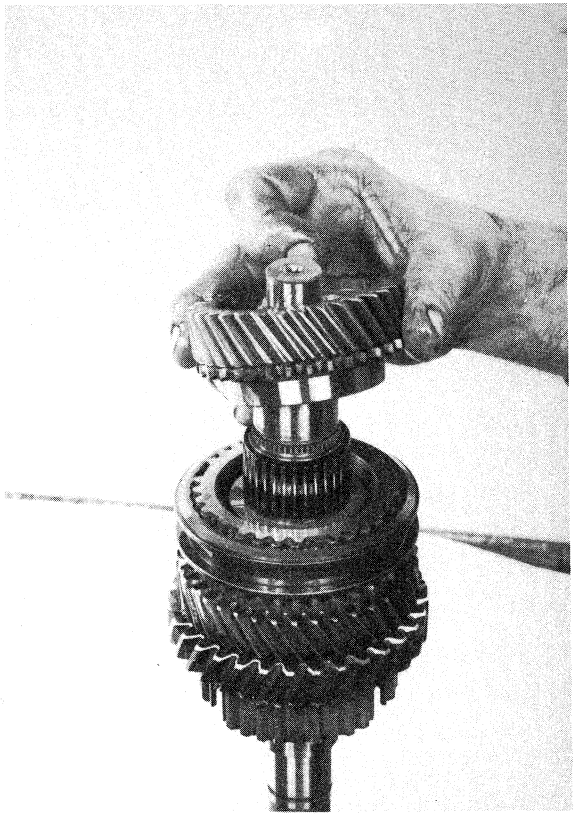
▼ 110



▼ 111



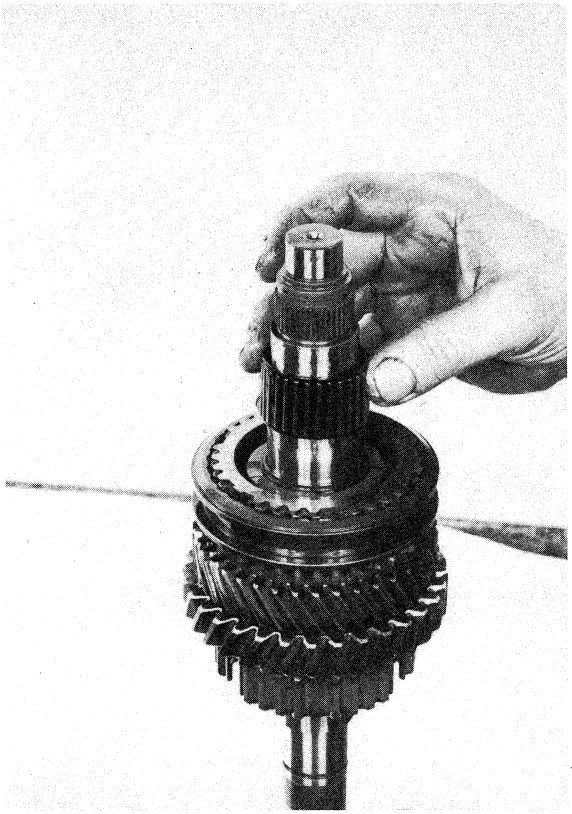
▼ 112



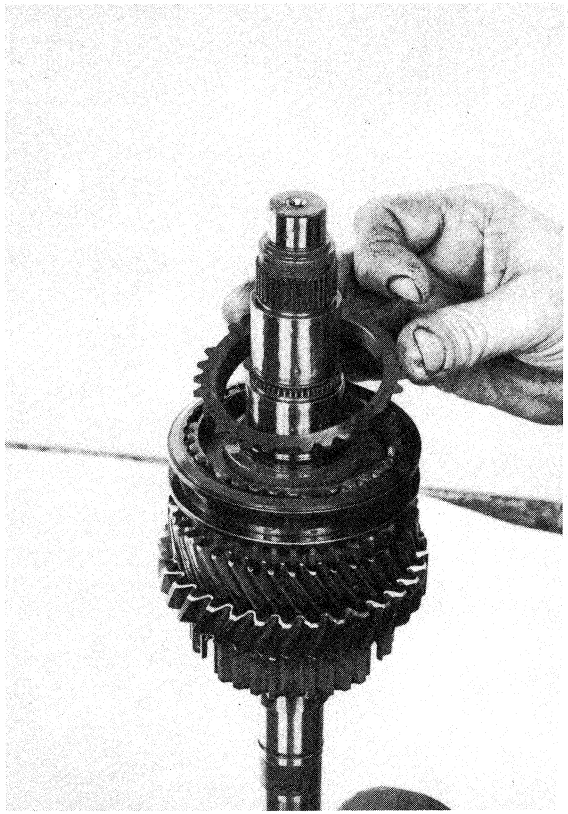
- gabbia a rullini **(Fig. 113)**
- anello sincronizzatore **(Fig. 114)**
- molla di ritegno
- manicotto scorrevole
- i tre naselli
- anello i fermo **(Fig. 115).**

- needle roller bearing **(Fig. 113)**
- synchrocone **(Fig. 114)**
- retaining spring
- sliding sleeve
- three shifting plates
- retaining ring **(Fig. 115)**.

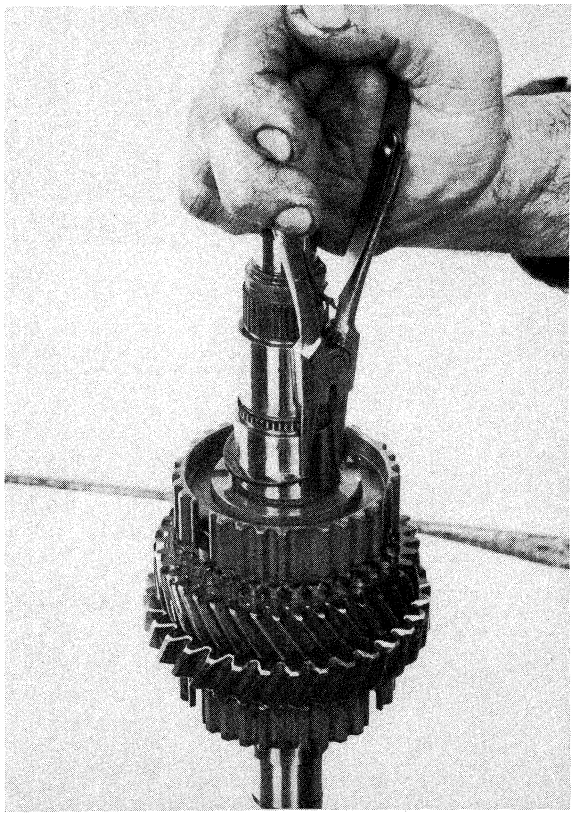
▼ 113



▼ 114



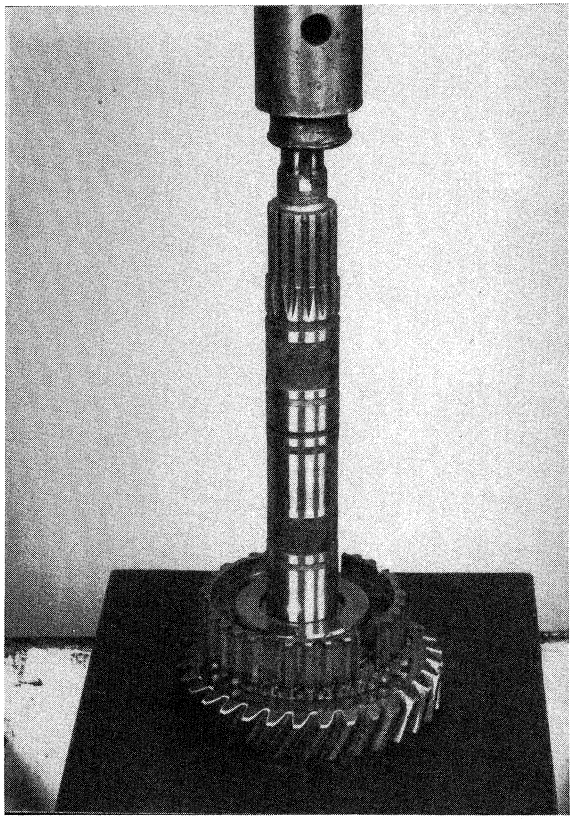
▼ 115



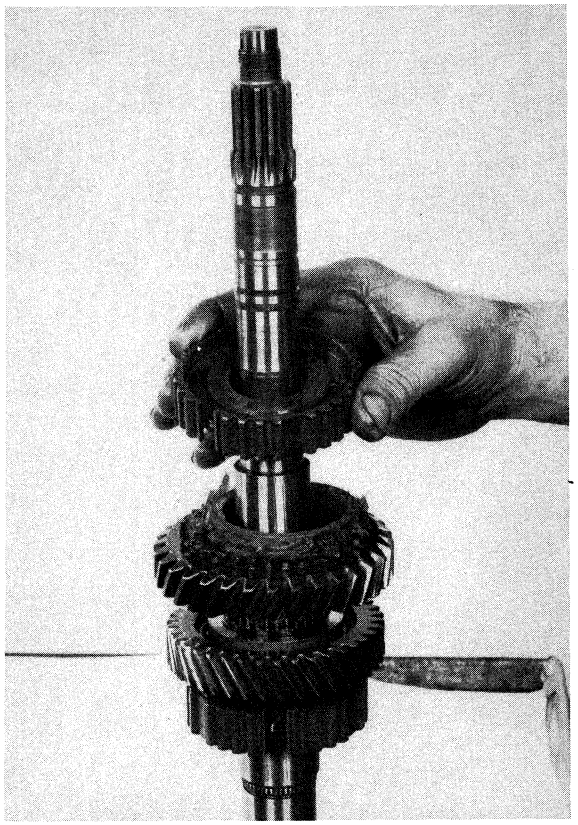
- Capovolgere l'albero ed alla pressa estrarre l'ingranaggio RM completo di mozzo sincronizzatore **(Figg. 116-117)**.

- Overturn and using a press, remove reverse gear with synchro-hub **(Figs. 116-117)**.

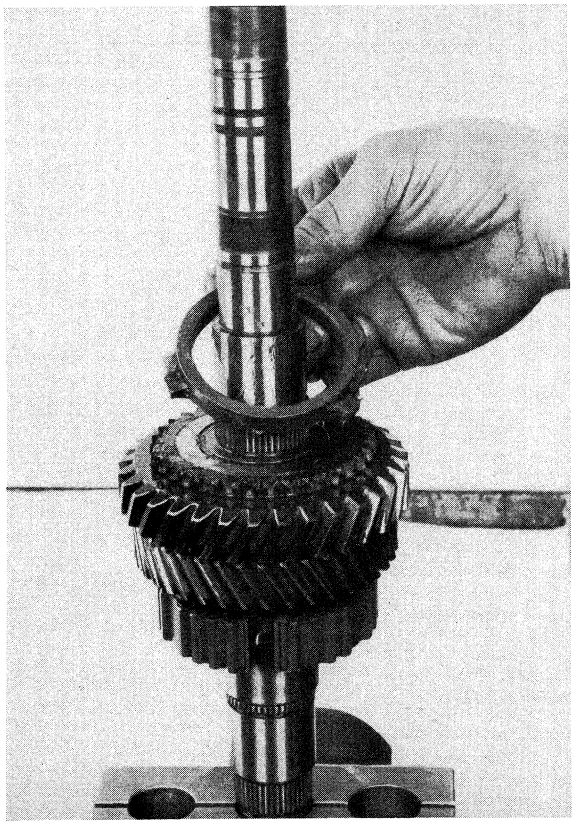
▼ 116



▼ 117



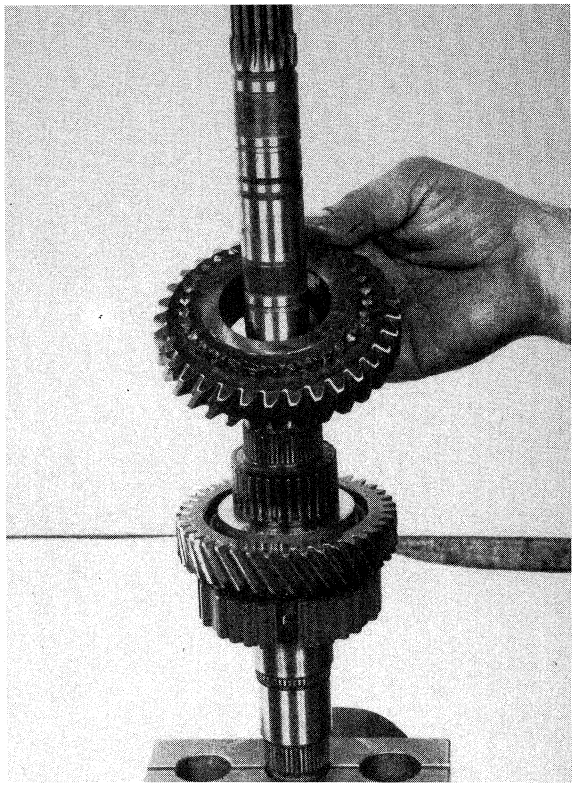
▼ 118



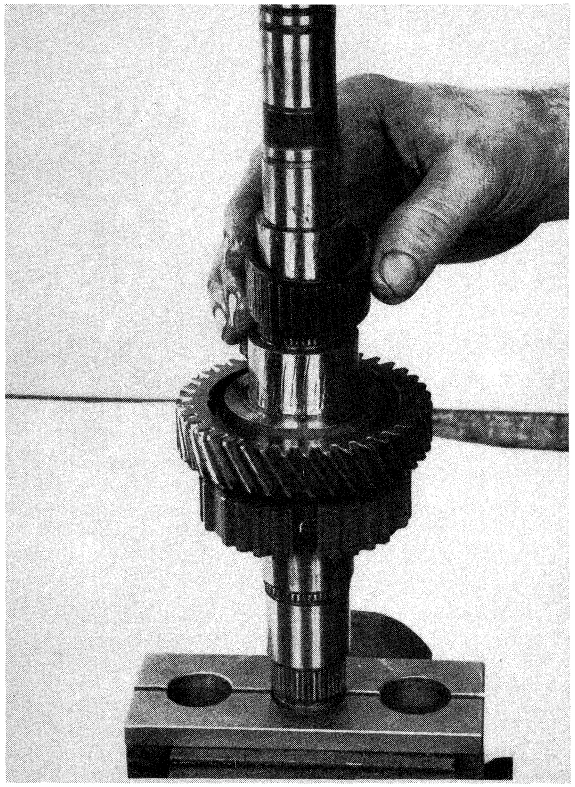
- Togliere l'anello di guida della RM, l'ingranaggio RM e relativa gabbia a rullini **(Figg. 118-119-120)**.
- Alla pressa estrarre l'ingranaggio della 2a completo di mozzo sincronizzatore **(Fig. 122)**, e sfilare mozzo, anello sincronizzatore, ingranaggio 2a e gabbia a rullini.
- Contrassegnare la posizione del mozzo sincronizzatore rispetto all'albero e sfilare mozzo e ingranaggio della 2a **(Figg. 121-122)**.

- Remove reverse guide ring, reverse gear and associated needle roller bearing **(Figs. 118-119-120)**.
- Using a press, remove 2nd gear with attached synchro-hub **(Fig. 122)**. Remove hub, synchrocone, 2nd gear and needle roller bearing.
- Mark position of synchro-hub prior to withdrawing hub and 2nd gear **(Figs. 121-122)**.

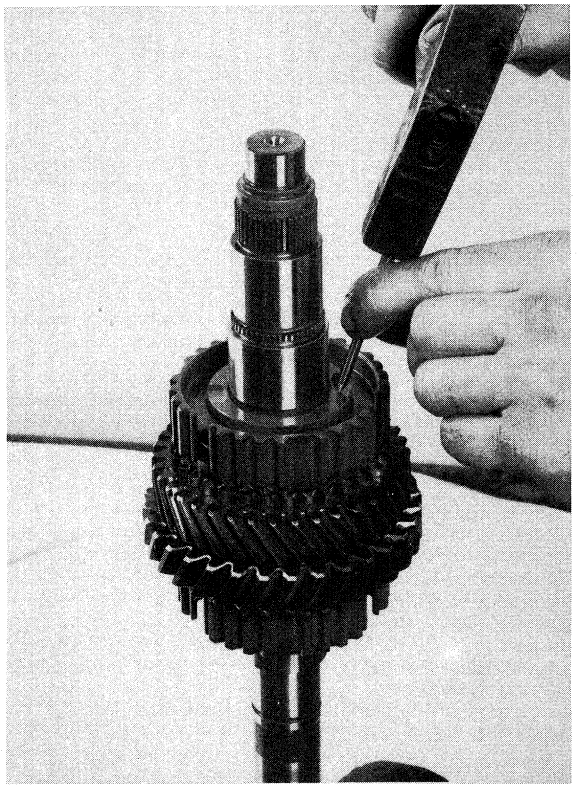
▼ 119



▼ 120



▼ 121



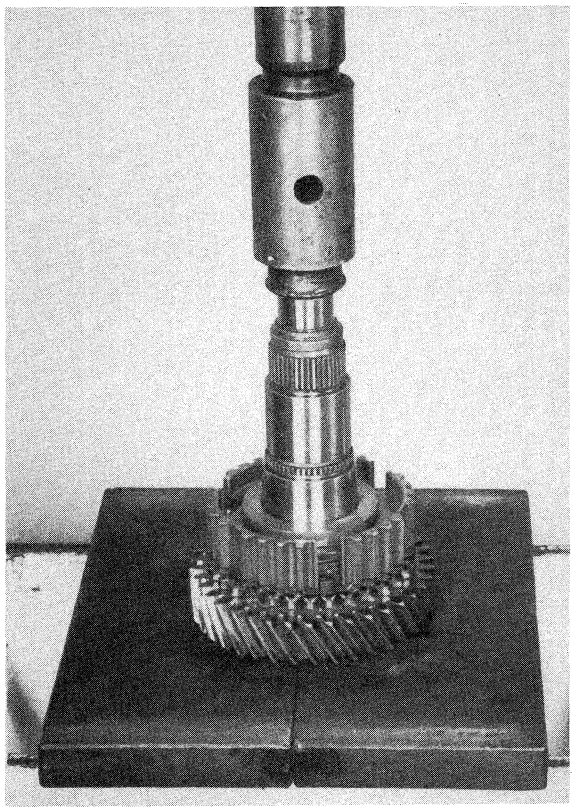
AVVERTENZE PER IL RIMONTAGGIO

- Prima di procedere al rimontaggio controllare che tutti i particolari siano ben puliti ed esenti da residui di sigillanti.
- Si raccomanda di sostituire le guarnizioni di tenuta, gli anelli paraolio, gli anelli di sicurezza e le rondelle elastiche.
- Per sbloccare o bloccare parti aderenti, usare martelli di alluminio o di resina sintetica.
- Dovendo sostituire delle viti prigioniere, si consiglia di avvitarle con del mastice di tenuta.
- Prima del rimontaggio lubrificare adeguatamente gli organi per evitare grippaggi nel periodo iniziale di funzionamento.
- Per il montaggio a caldo di particolari riscaldati ad una temperatura di 150° - 180 °C si raccomanda di non superare il suddetto limite massimo.
- Accertarsi che la superficie di rotolamento degli anelli paraolio sia esente da sporcizia e sia leggermente umettata con Molykote BR2 e che, durante il rimontaggio, il labbro interno del paraolio non venga rivoltato.
- Lavare ed asciugare accuratamente con aria compressa tutti i particolari, indi verificare:
  - il grado di usura degli anelli sincronizzatori, dei manicotti, della dentatura frontale degli ingranaggi, dei naselli di pressione, delle piastrine delle forcelle, dei perni scatto marce e delle scanalature delle aste di comando;
  - che i denti degli ingranaggi non presentino segni di intaccature: leggeri segni possono essere eliminati con pietra abrasiva; in caso contrario sostituire gli ingranaggi;
  - le superfici di rotolamento degli alberi e in special modo nelle prossimità degli alloggiamenti degli anelli conici;
  - le superfici filettate o scanalate degli alberi.

ASSEMBLY NOTES

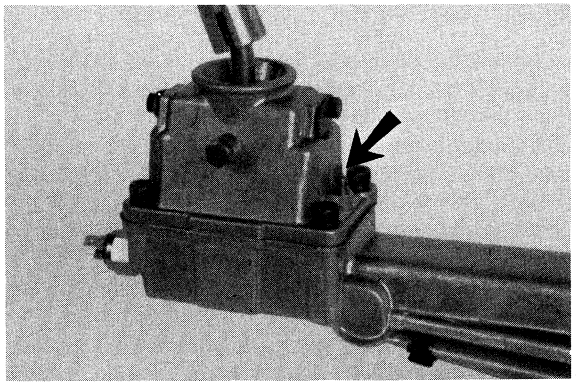
- Prior to reassembly check that all parts are clean and free from jointing compound residues.
- Replace seals, gaskets, retaining rings and lockwashers.
- To remove and install mating parts, use aluminium hammers or synthetic resin mallets.
- When replacing studs, apply jointing compound.
- Prior to assembly, lubricate all parts to prevent seizure on initial running using clean brush and oil.
- When shrinking parts heated to 150 - 180 °C, do not exceed this temperature.
- Ensure that journal surface in contact with oil seal lip is free from dirt and lightly coated with Molykote BR2. On assembly, ensure that oil seal inner lip is not bent over.
- Wash and dry all parts using compressed air and check:
  - synchrocone, sleeves, gear clutch teeth, shifting plates, shifter fork pads, gear detent plungers and shifter rod grooves for wear;
  - that gear teeth are free from pick-up; slight blemishes may be removed with a suitable abrasive file. In all other cases replace the affected gears without hesitation;
  - shaft journals and synchro-cone seats for wear or damage;
  - threaded or splined shaft surfaces for wear or damage.

▼ 122



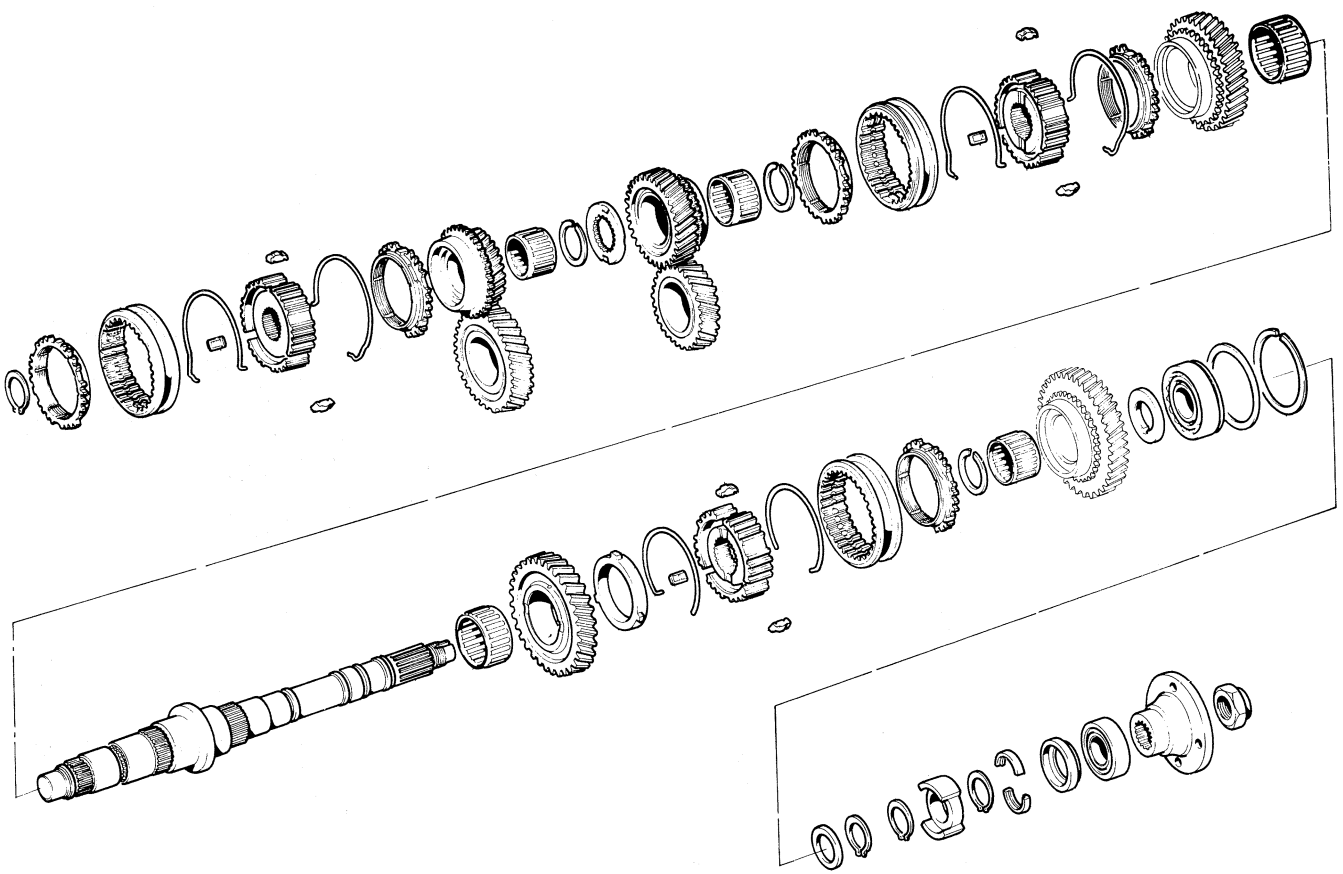
- Verificare accuratamente le sedi dei cuscinetti e le piste di rotolamento delle gabbie a rullini sugli alberi e sugli ingranaggi.
- Controllare che il foro di sfiato, situato sulla testa di comando, non sia ostruito **(Fig. 123)**.

- Check bearing and needle roller journals on shafts and housings in gears for wear or damage.
- Check that vent hole in gear lever support is not obstructed **(Fig. 123)**.



▲ 123

▼ 124



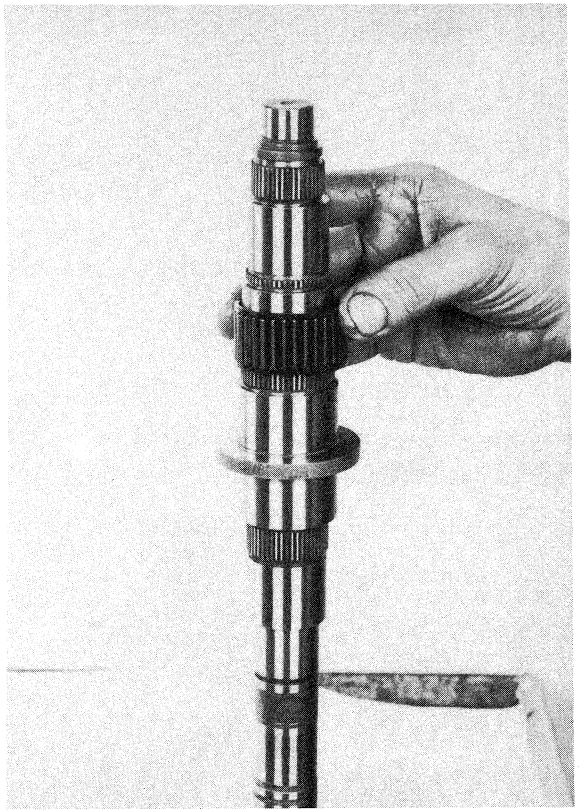
RIMONTAGGIO ALBERO PRIMARIO

- Posizionare l'albero primario nell'attrezzo in morsa.
- Montare in sequenza:
  - gabbia a rullini **(Fig. 125)**
  - ingranaggio 2a **(Fig. 126)**
  - anello sincronizzatore **(Fig. 127)**

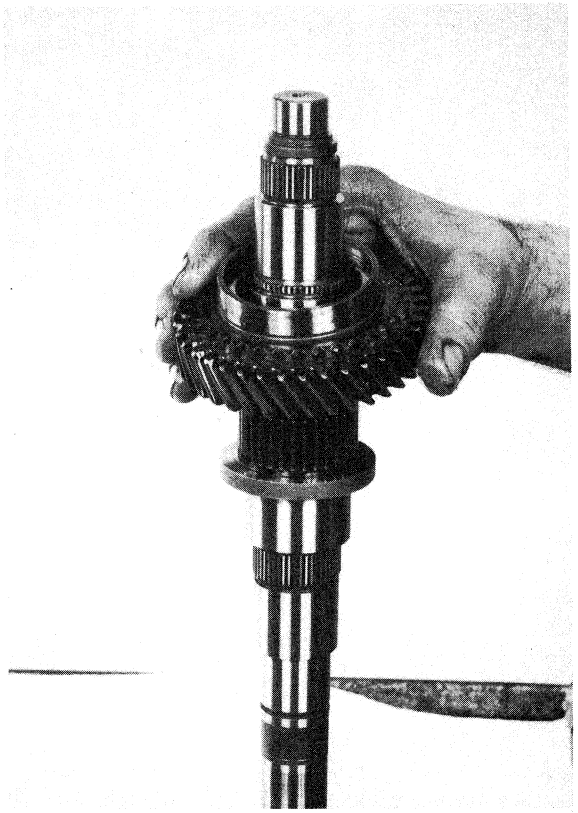
MAIN SHAFT ASSEMBLY

- Position main shaft in carrier on vice.
- Install in the following order:
  - needle roller bearing **(Fig. 125)**
  - 2nd speed gear **(Fig. 126)**
  - synchrocone **(Fig. 127)**

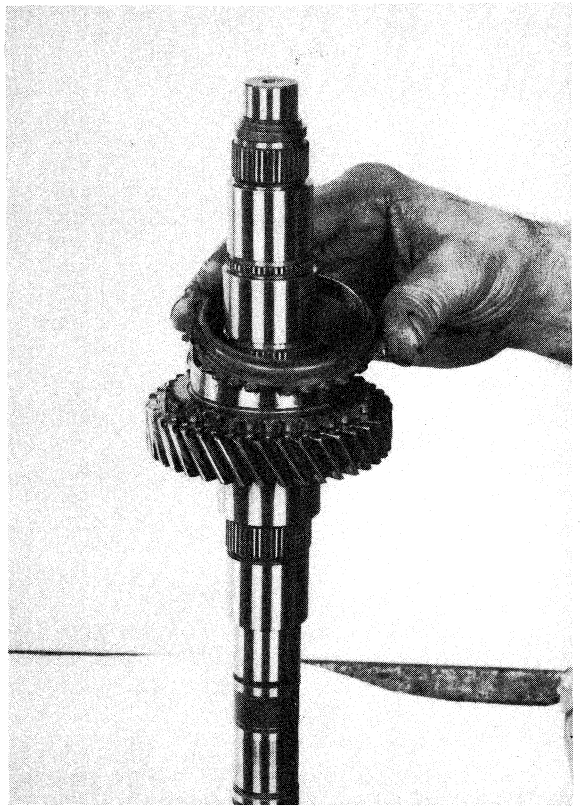
▼ 125



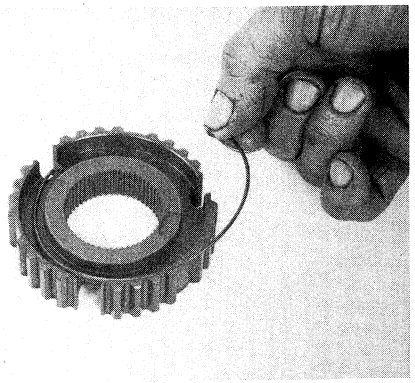
▼ 126



▼ 127

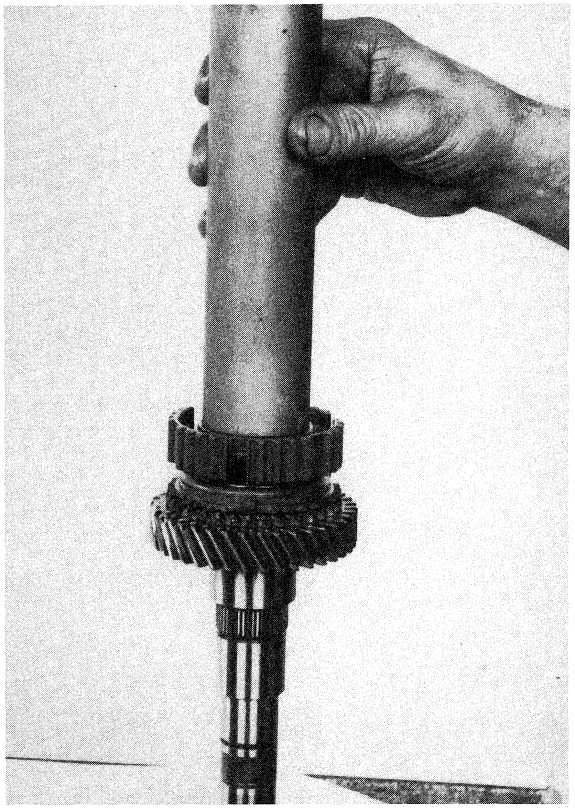


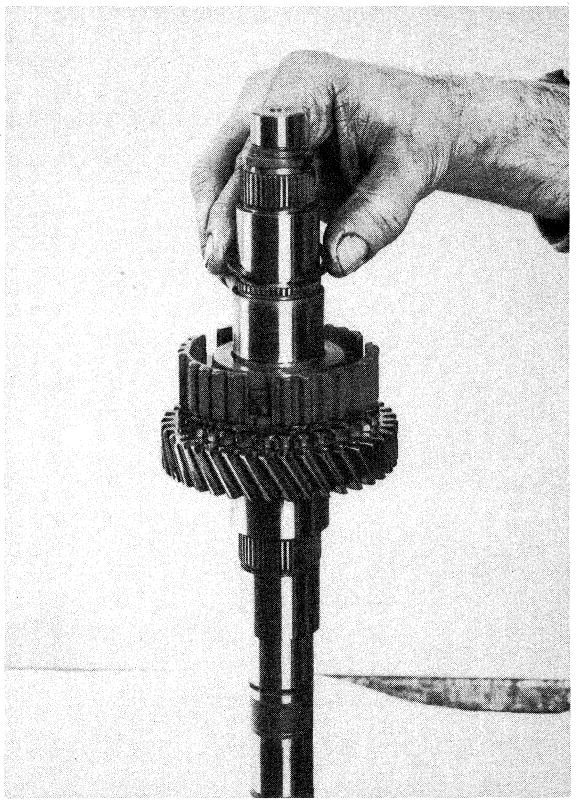
- molla nel mozzo sincronizzatore **(Fig. 128)**.
- Montare il mozzo con la molla già montata rivolta verso l'ingranaggio della 2a sull'albero mediante l'apposito attrezzo, previo riscaldamento ad una temperatura di 80 °C circa e orientandolo ai riferimenti contrassegnati durante lo smontaggio **(Fig. 129)**.
- Montare:
  - anello di fermo con l'apposito attrezzo **(Fig. 130 e 131)**.



▲ 128

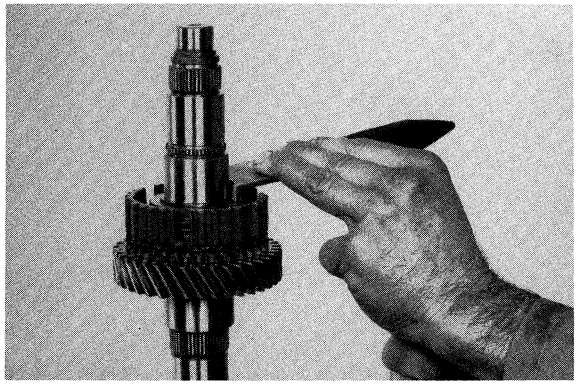
▼ 129





▲ 130

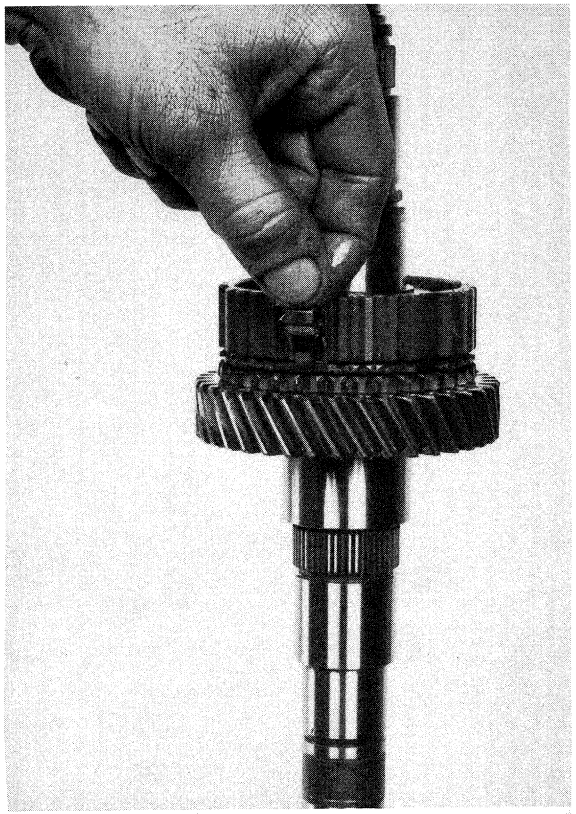
▼ 131



- spring on synchro-hub **(Fig. 128)**.
- Heat hub to 80 °C and install on shaft with spring in position facing toward 2nd gear, using a suitable tool, aligning the reference marks applied on disassembly **(Fig. 129)**.
- Install the following:
  - retaining ring using a suitable tool **(Figs. 130 and 131)**.

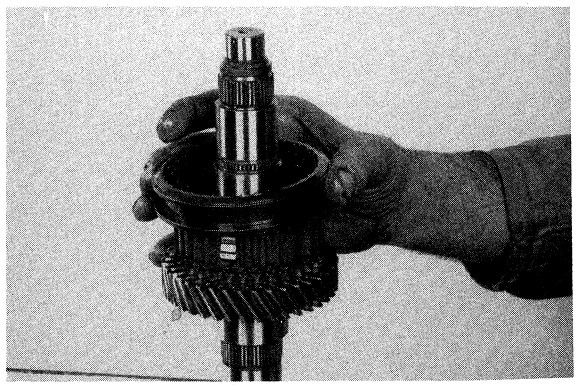
- i tre naselli spalmati di grasso **(Fig. 132)**
- manicotto sincronizzatore **(Fig. 133)**
- molla di ritegno **(Fig. 134)**
- anello sincronizzatore **(Fig. 135)**
- gabbia a rullini dell'ingranaggio 3a **(Fig. 136)**

▼ 132

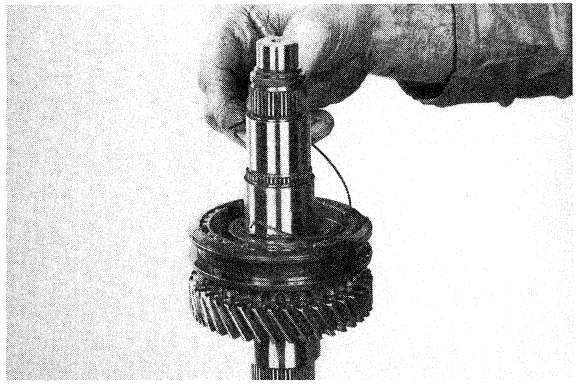


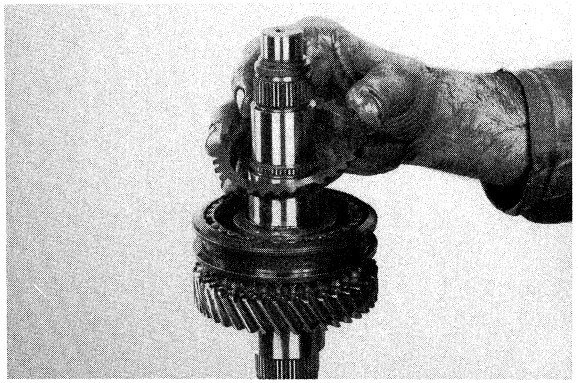
- three shifting plates packed with grease **(Fig. 132)**
- sliding sleeve **(Fig. 133)**
- retaining spring **(Fig. 134)**
- synchrocone **(Fig. 135)**
- 3rd gear needle roller bearing **(Fig. 136)**

▼ 133



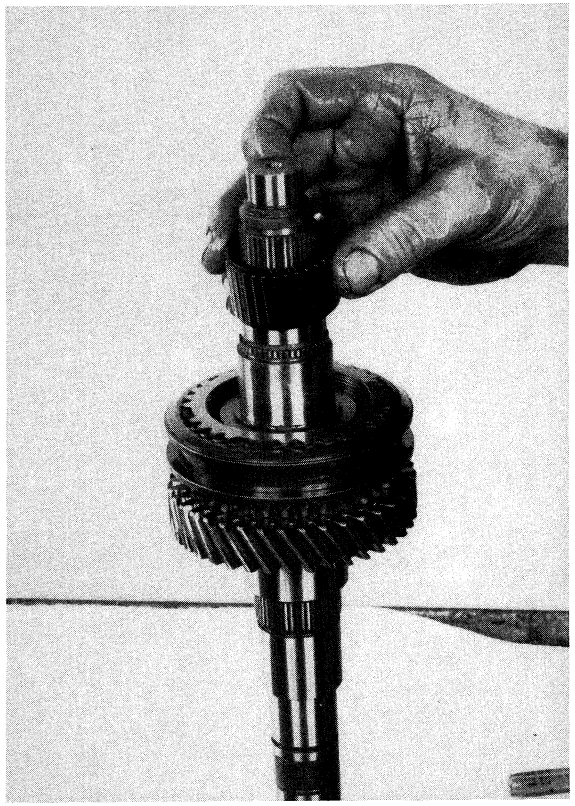
▼ 134





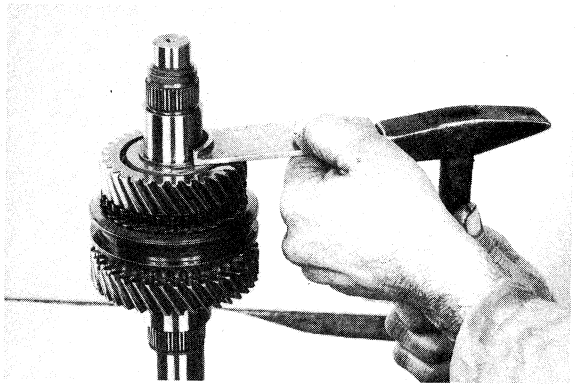
▲ 135

▼ 136



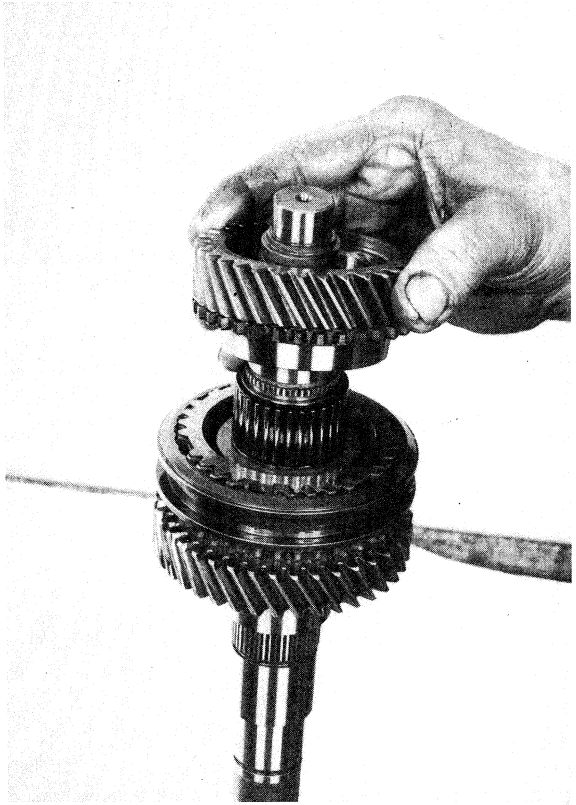
- ingranaggio 3a **(Fig. 137)**
- rondella di rasamento **(Fig. 138)**
- anello di fermo **(Fig. 139)**
- gabbia a rullini ingranaggio 5a **(Fig. 140)**

- 3rd speed gear **(Fig. 137)**
- abutment ring **(Fig. 138)**
- retaining ring **(Fig. 139)**
- 5th gear needle roller bearing **(Fig. 140)**

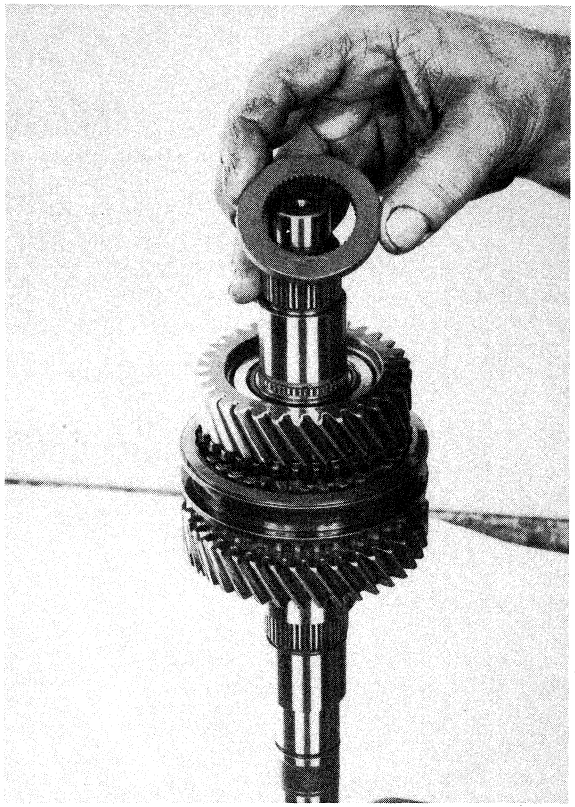


▲ 139

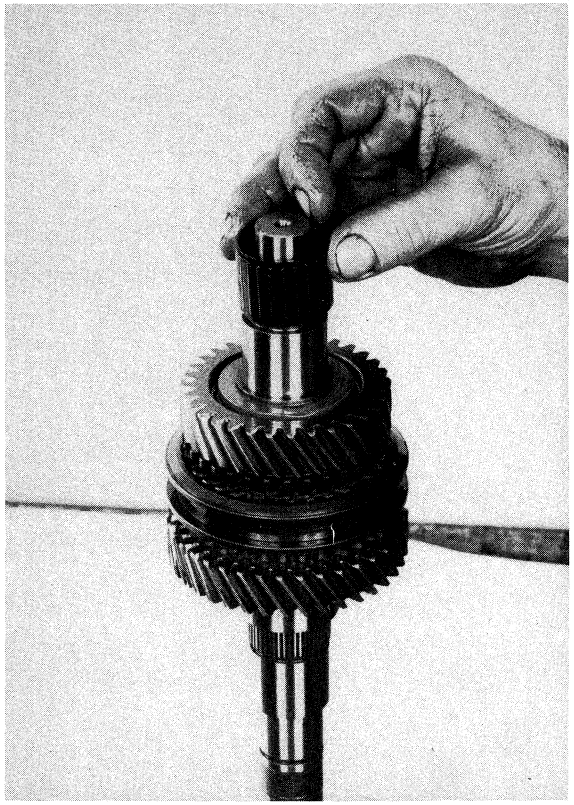
▼ 137



▼ 138



▼ 140



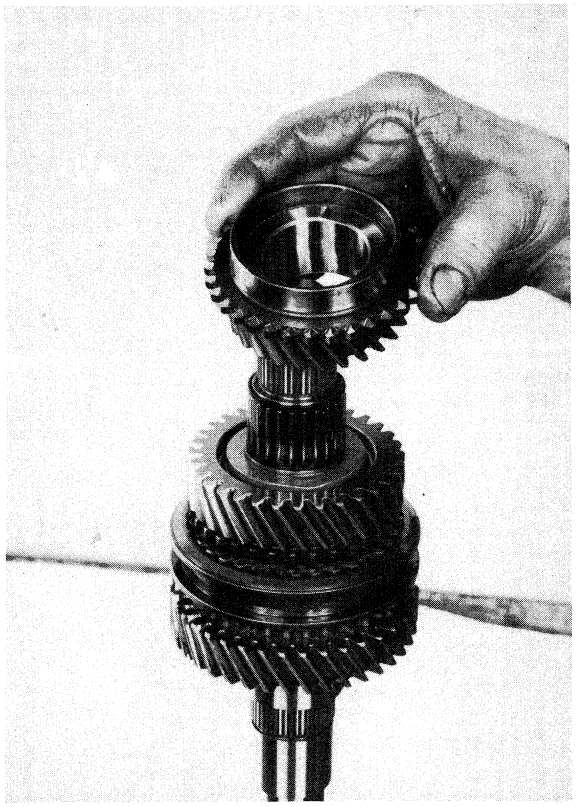
- ingranaggio 5a **(Fig. 141)**
- anello sincronizzatore **(Fig. 142).**

- Montare la molla di ritegno sul mozzo (lato ingranaggio 5a).
- Montare il mozzo sincronizzatore scaldato a 80 °C, orientando i riferimenti fatti allo smontaggio **(Fig. 143).**

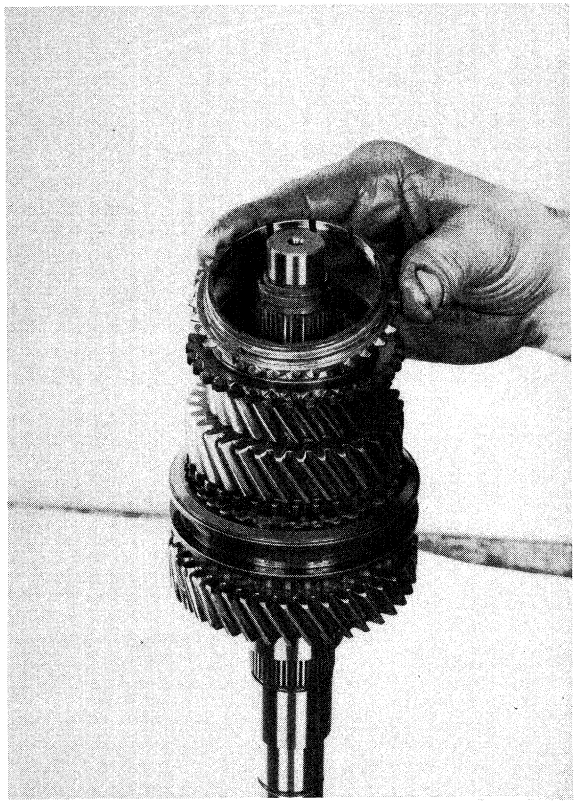
- 5th speed gear **(Fig. 141)**
- synchrocone **(Fig. 142).**

- Install retaining spring on hub (on 5th gear side).
- Heat synchro-hub to 80 °C and install aligning reference marks applied on disassembly **(Fig. 143).**

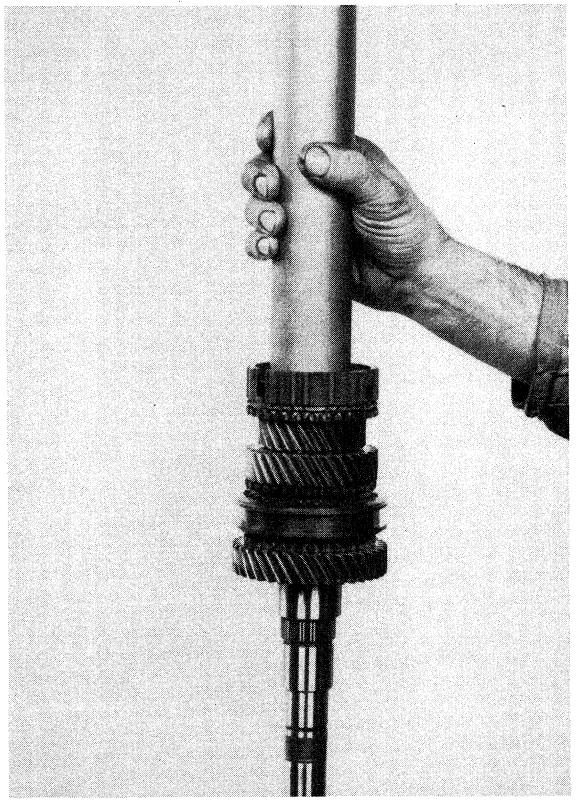
▼ 141



▼ 142



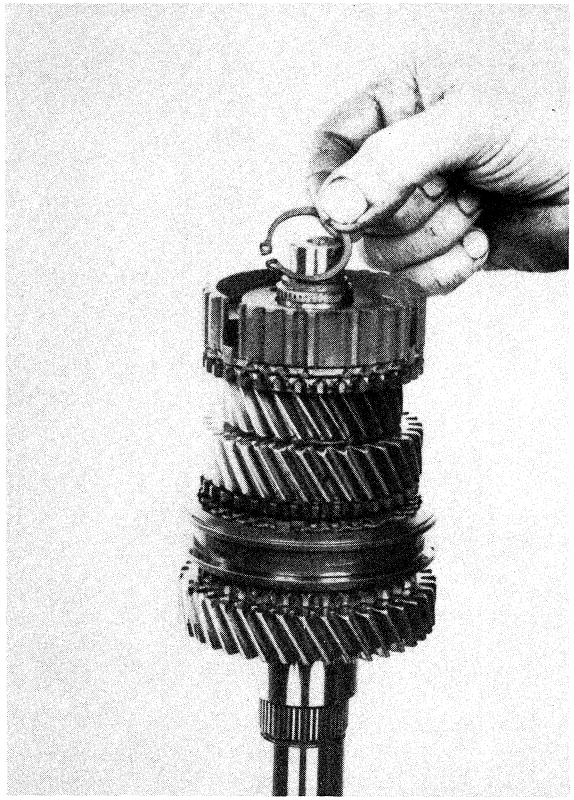
▼ 143



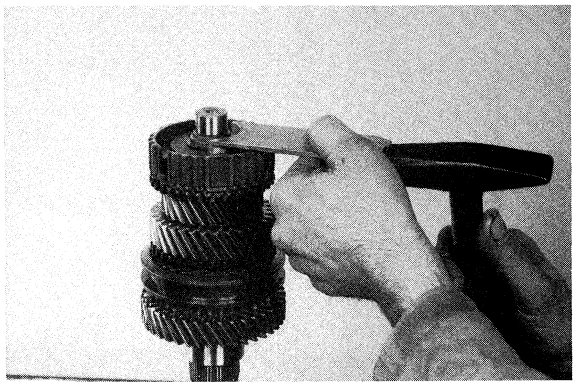
- Montare l'anello di fermo e posizionarlo con l'apposito attrezzo **(Figg. 144 - 145).**
- Montare:
  - i tre naselli spalmati di grasso **(Fig. 146)**
  - il manicotto scorrevole **(Fig. 147)**

- Install and position retaining ring using a suitable tool **(Figs. 144 and 145).**
- Install the following:
  - three shifting plates packed with grease **(Fig. 146)**
  - sliding sleeve **(Fig. 147)**

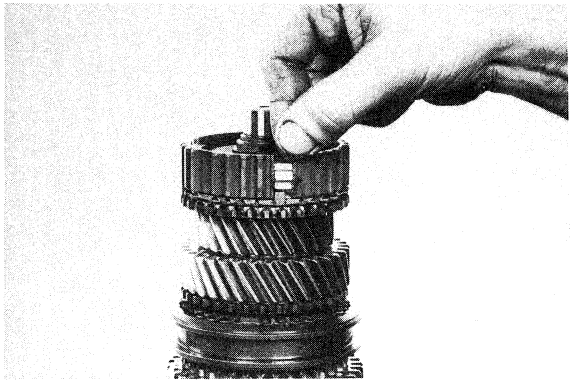
▼ 144



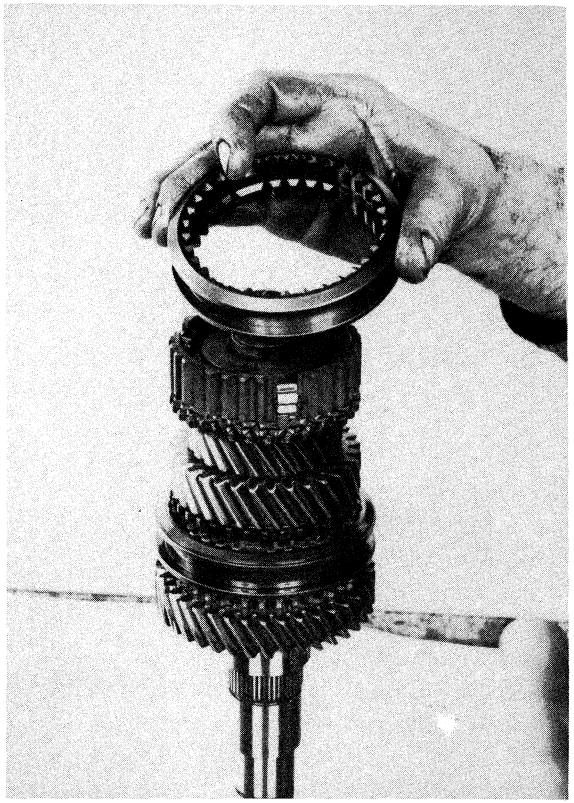
▼ 145



▼ 146



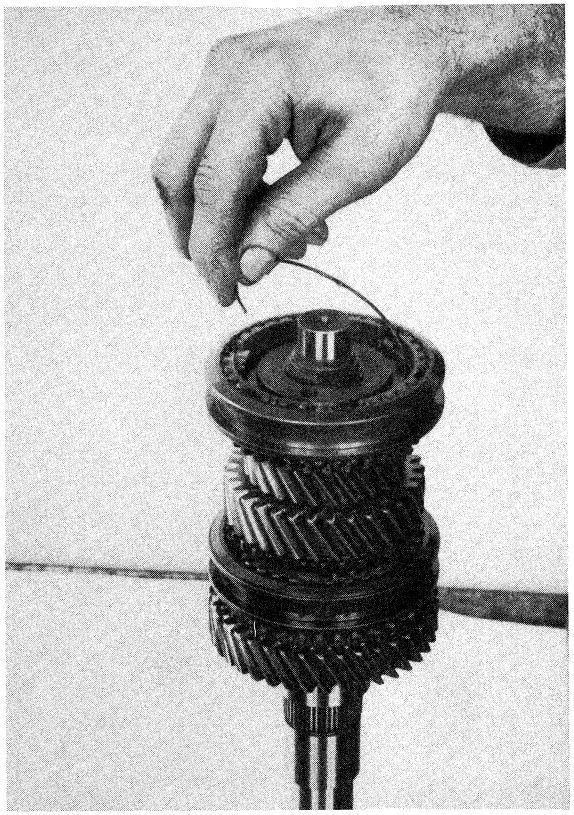
▼ 147



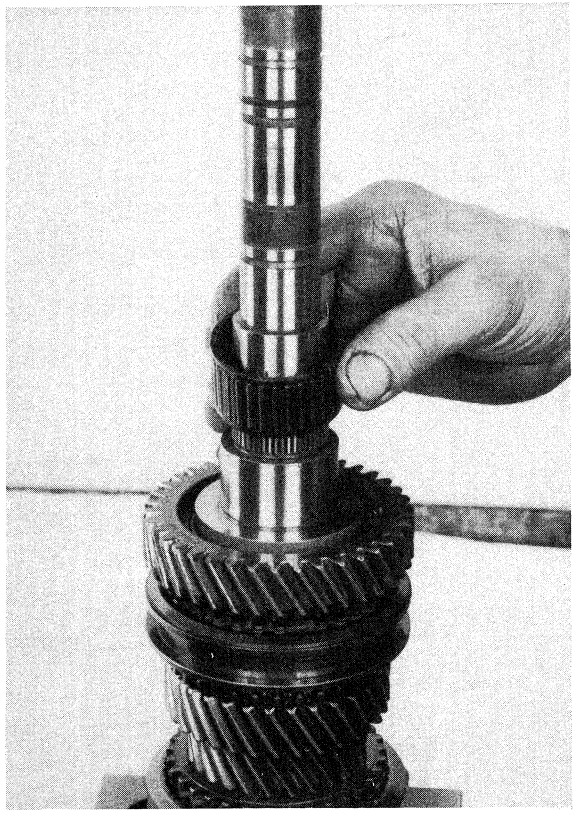
- la molla di ritegno **(Fig. 148)**.
- Rovesciare l'albero nell'attrezzo, con l'albero di uscita rivolto in alto.
- Infilare nell'albero:
  - gabbia a rullini ingranaggio RM **(Fig. 149)**
  - ingranaggio RM **(Fig. 150)**.

- retaining spring **(Fig. 148)**.
- Overturn shaft on fixture positioning output end uppermost.
- Install:
  - reverse gear needle roller bearing **(Fig. 149)**
  - reverse gear **(Fig. 150)**.

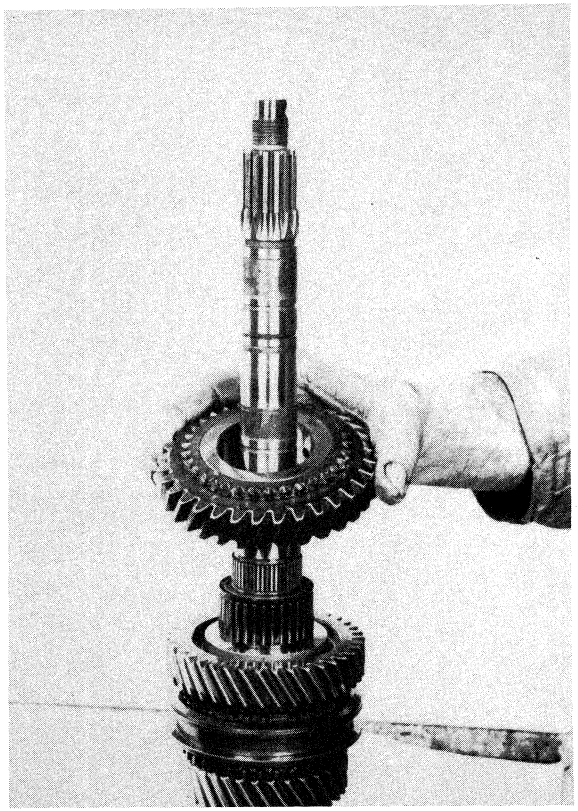
▼ 148



▼ 149



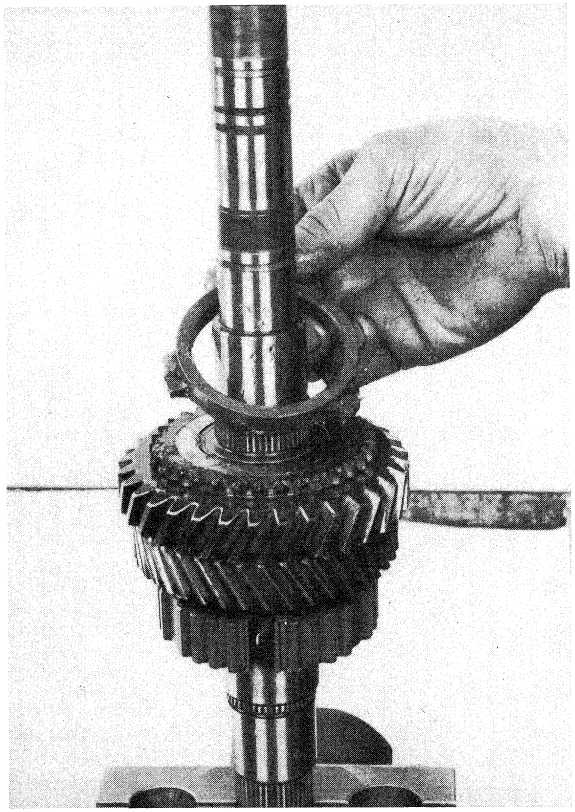
▼ 150



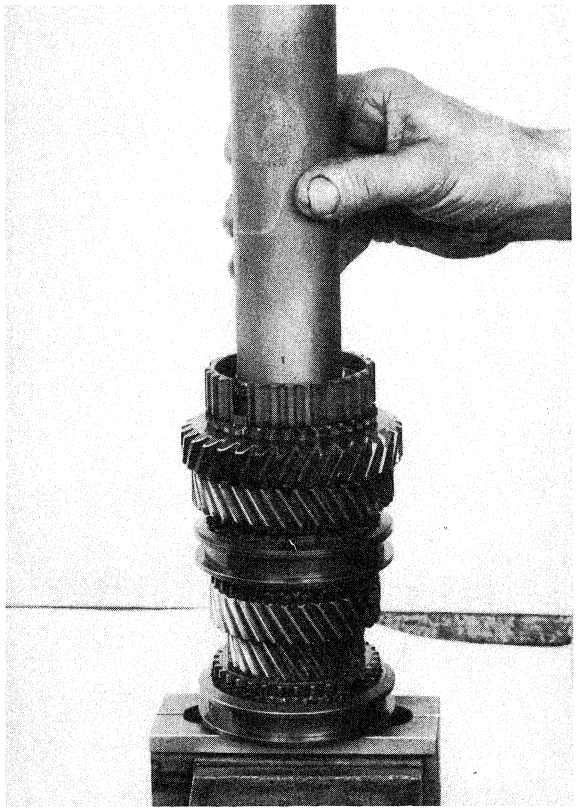
- Montare l'anello di guida **(Fig. 151)**.
- Montare la molla di ritegno (lato ingranaggio RM).
- Montare il mozzo riscaldato a 80 °C, osservando i riferimenti originali **(Fig. 152)**.
- Montare i tre naselli.
- Montare il manicotto scorrevole con la parte smussata verso l'alto ed i tre denti più bassi in corrispondenza dei tre naselli **(Figg. 153-154 e 155)**.

- Install guide ring **(Fig. 151)**.
- Install retaining spring on reverse gear side.
- Heat hub to 80 °C and install aligning reference marks applied on disassembly **(Fig. 152)**.
- Install three shifting plates.
- Install sliding sleeve with chamfered side facing upward and the 3 lower tooth sections aligned to the 3 shifting plates **(Figs. 153, 154 and 155)**.

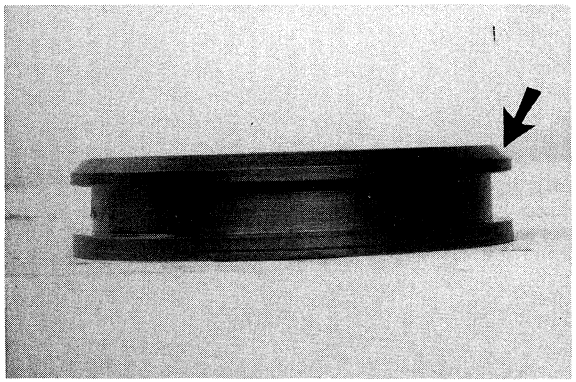
▼ 151



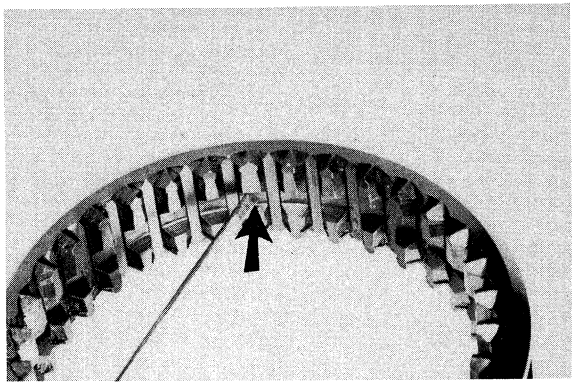
▼ 152



▼ 153

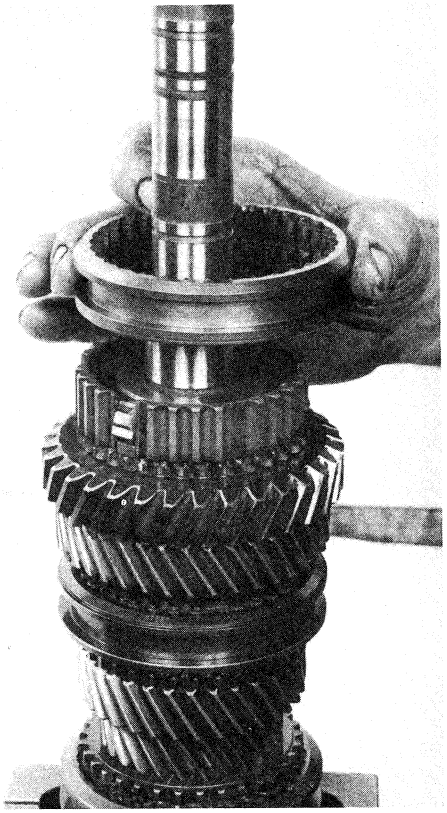


▼ 154



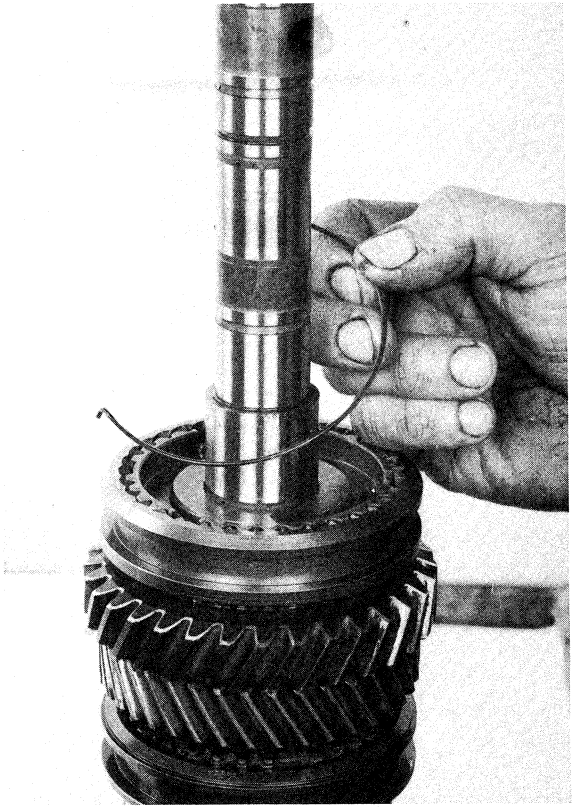
- La molla di ritegno **(Fig. 156)**.
- Montare l'anello di fermo, posizionandolo con l'apposito attrezzo **(Fig. 157 e 158)**.

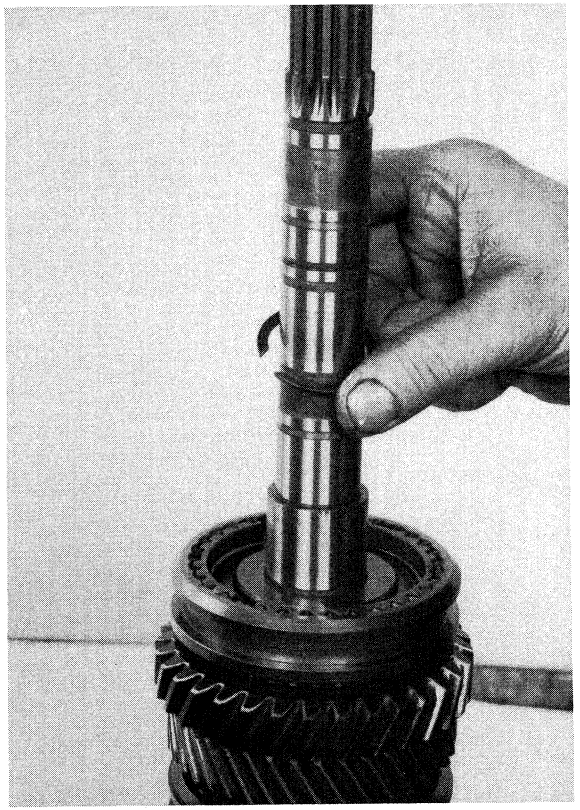
▼ 155



- Retaining spring **(Fig. 156)**.
- Install and position retaining ring using a suitable tool **(Figs. 157 and 158)**.

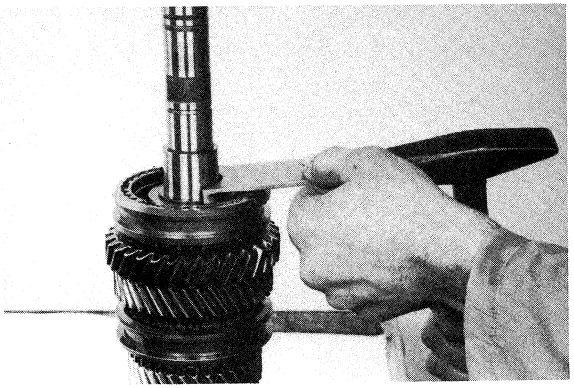
▼ 156





▲ 157

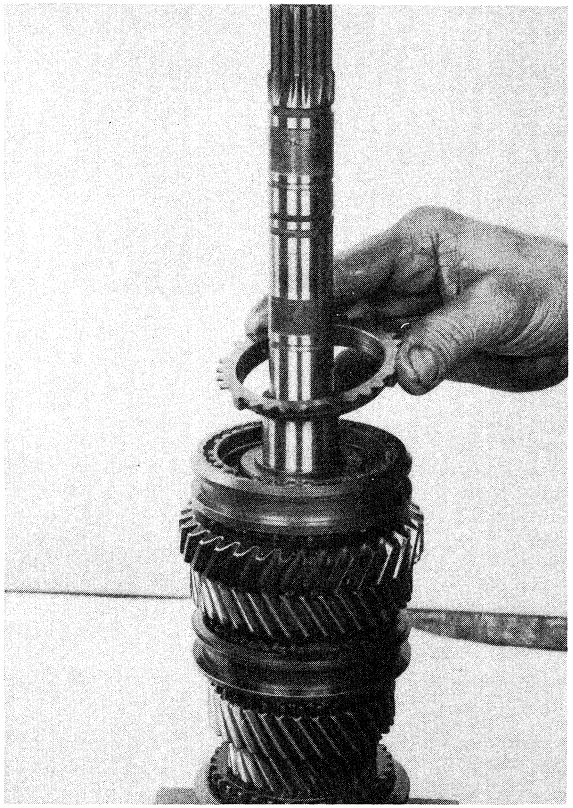
▼ 158



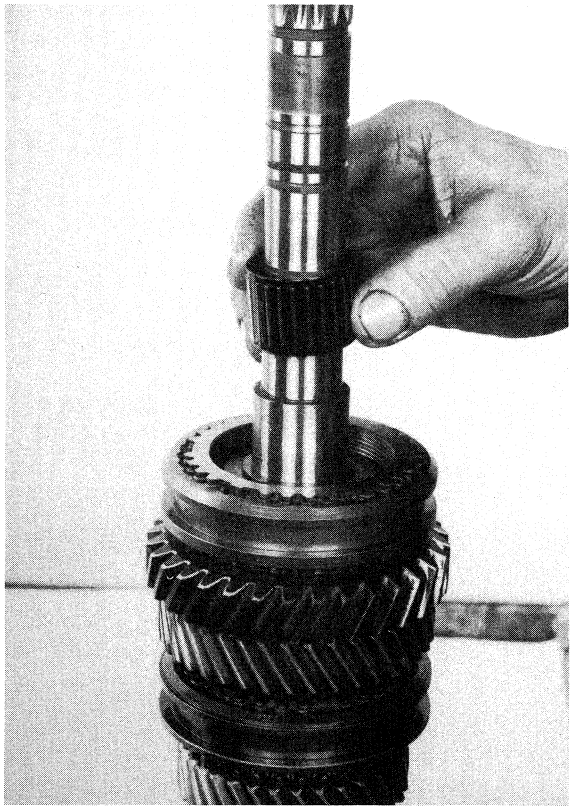
- Montare:
  - l'anello sincronizzatore **(Fig. 159)**
  - la gabbia a rullini dell'ingranaggio 1a **(Fig. 160)**
  - l'ingranaggio 1a **(Fig. 161)**

- Install the following:
  - synchrocone **(Fig. 159)**
  - 1st gear needle roller bearing **(Fig. 160)**
  - 1st speed gear **(Fig. 161)**

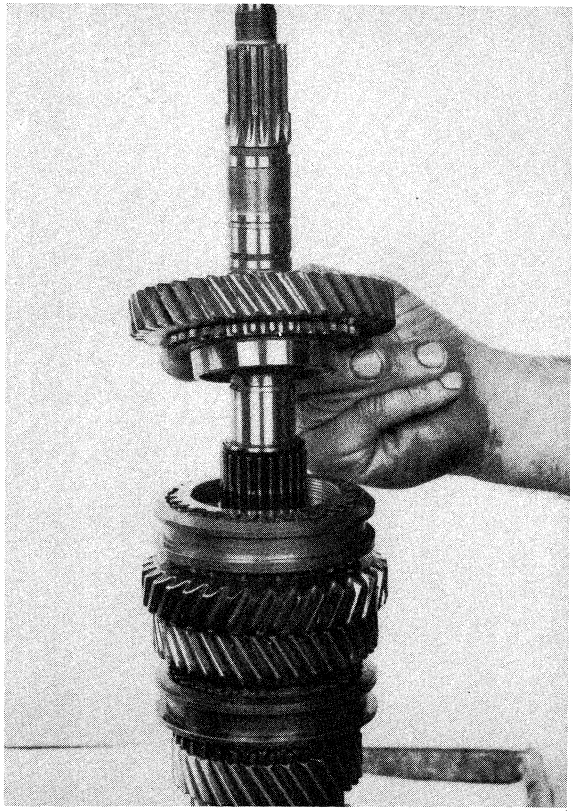
▼ 159



▼ 160



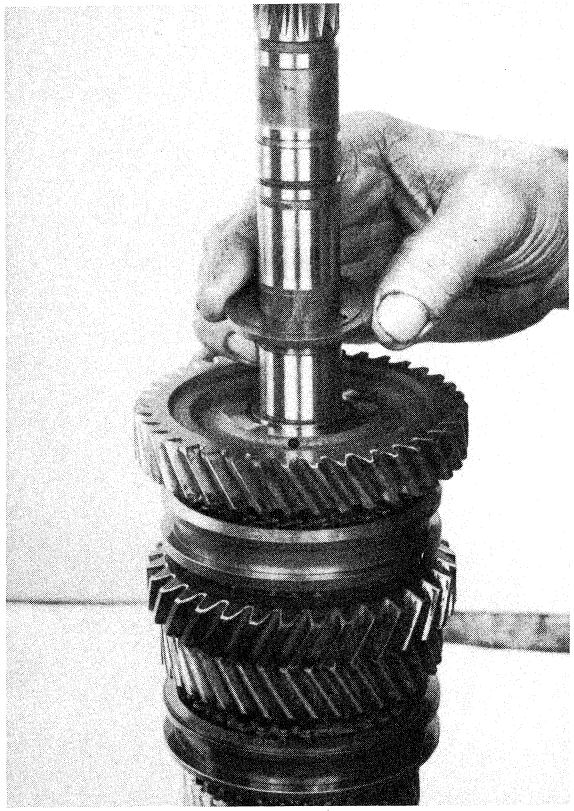
▼ 161



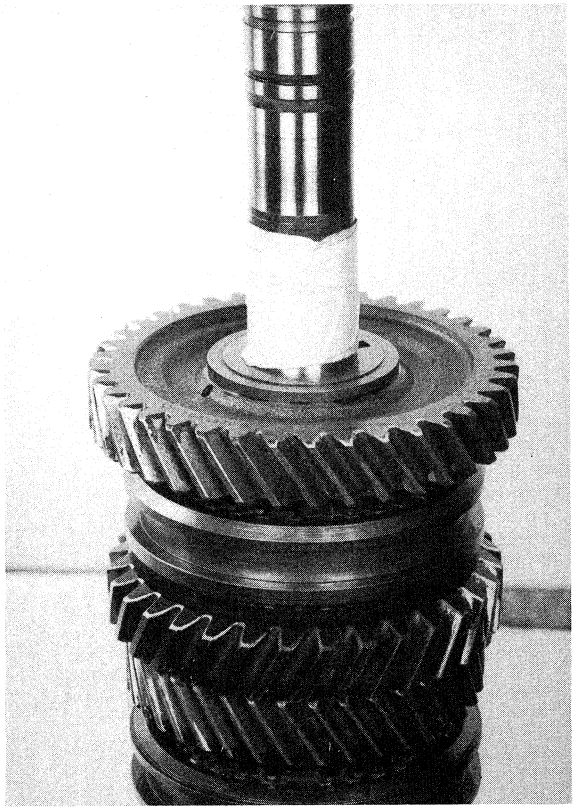
- la rondella di rasamento col gradino rivolto in alto **(Fig. 162)**.
- Nastrare l'albero per fissare l'impilaggio **(Fig. 163)**.
- Rovesciare l'albero nell'attrezzo (albero di uscita in basso).
- Montare:
  - la gabbia a rullini di guida albero presa diretta/ albero primario **(Fig. 164)**.

- abutment ring with step uppermost **(Fig. 162)**.
- Apply adhesive tape to secure all gears **(Fig. 163)**.
- Overturn shaft in tool (output end down).
- Install the following:
  - input shaft/main shaft pilot bearing **(Fig. 164)**.

▼ 162



▼ 163



▼ 164

- l'anello sincronizzatore **(Fig. 165)**
- l'albero presa diretta **(Fig. 166)**

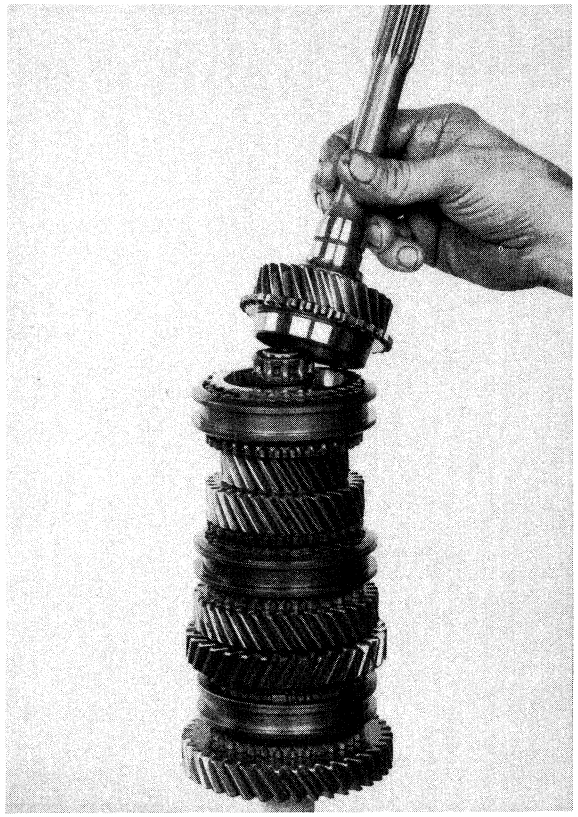
- Togliere l'albero dall'attrezzo.

- synchrocone **(Fig. 165)**
- input shaft **(Fig. 166)**

- Remove shaft from tool.

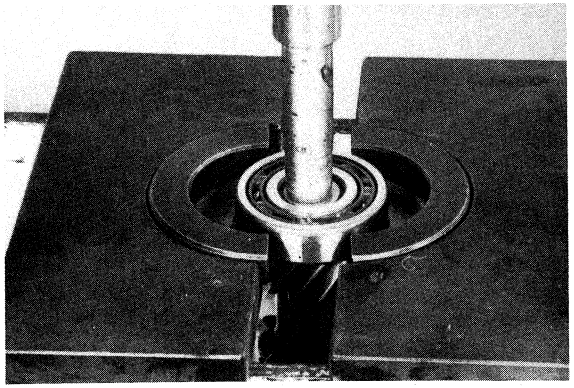
▼ 165

▼ 166

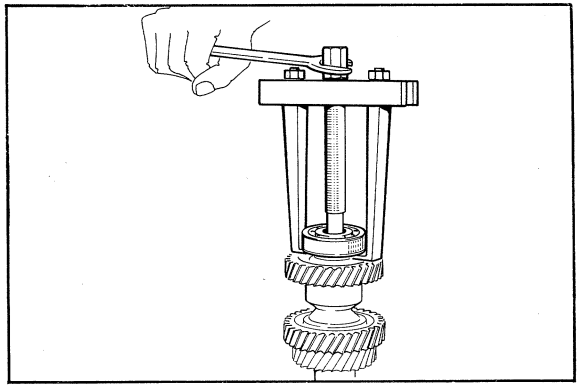


ALBERO SECONDARIO

- Estrarre alla pressa il cuscinetto posteriore **(Fig. 167)**.
- Estrarre il cuscinetto anteriore **(Fig. 168)**.

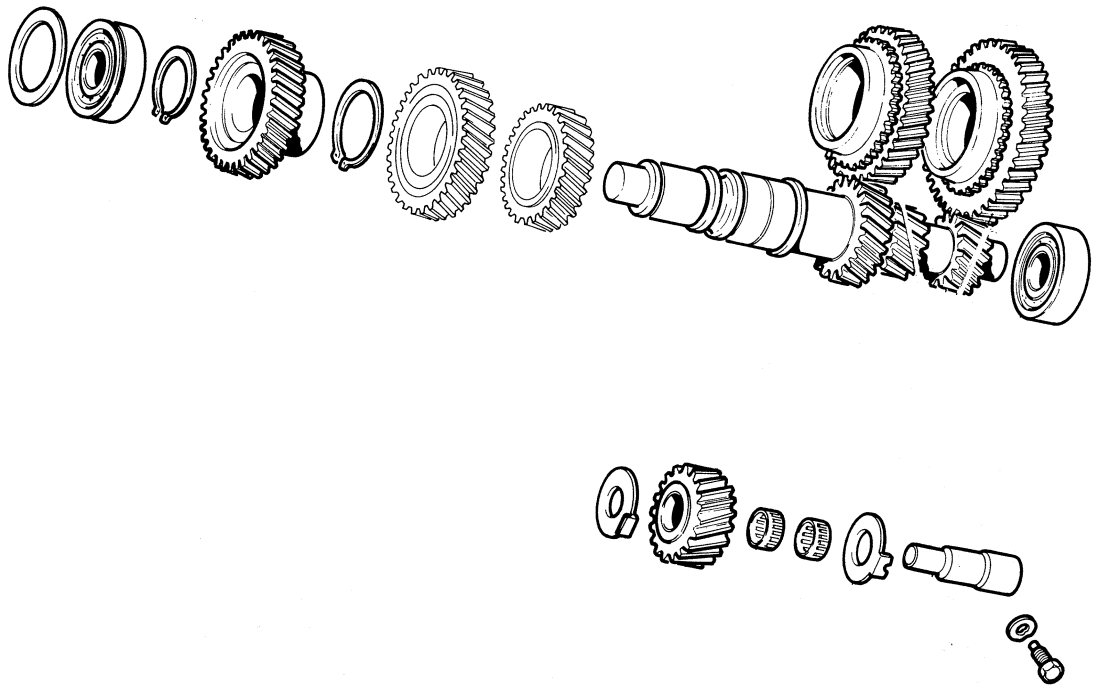


▲ 167



▲ 168

▼ 169



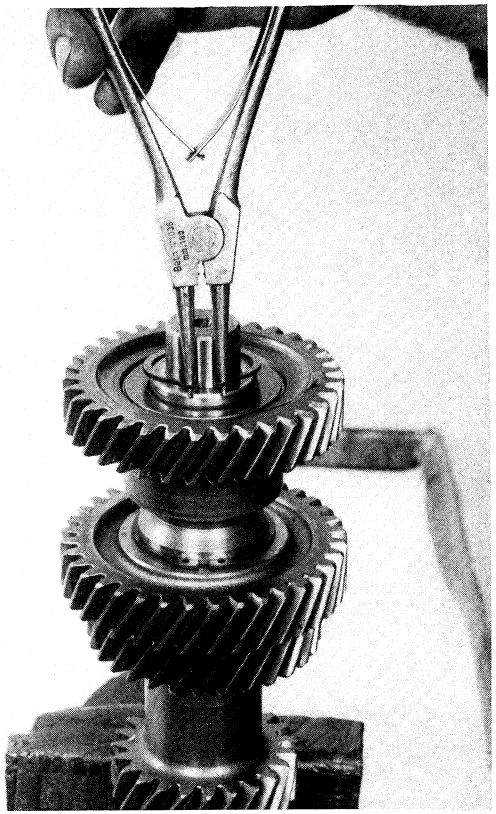
COUNTERSHAFT DISASSEMBLY

- Remove rear bearing using a press **(Fig. 167)**.
- Withdraw front bearing **(Fig. 168)**.

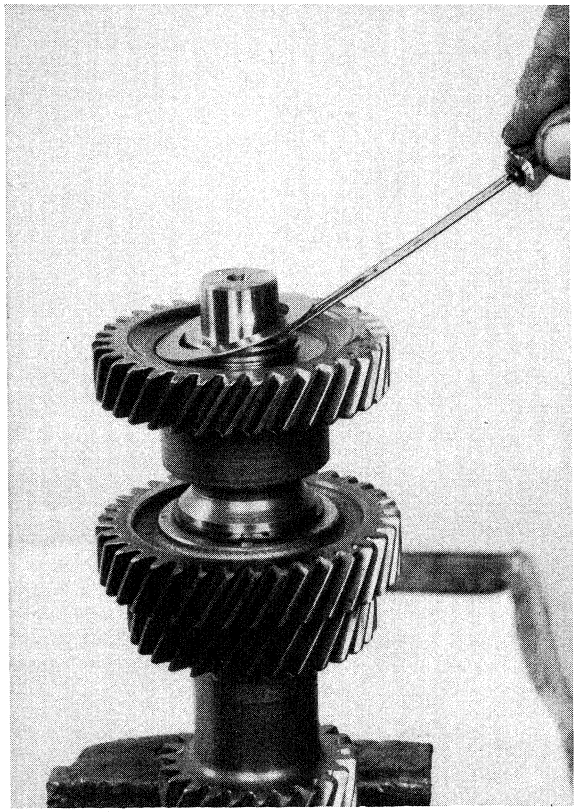
- Togliere l'anello di fermo dell'ingranaggio 4a **(Fig. 170)**.
- Togliere il rasamento **(Fig. 171)**.
- Alla pressa:
  - togliere l'ingranaggio 4a **(Fig. 172)**.

- Remove 4th gear retaining ring **(Fig. 170)**.
- Remove abutment ring **(Fig. 171)**.
- Using a press:
  - remove 4th speed gear **(Fig. 172)**.

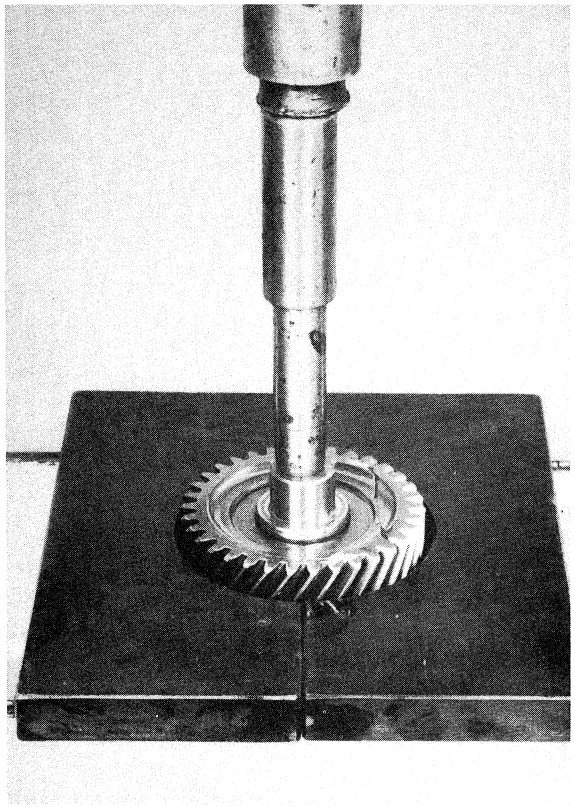
▼ 170



▼ 171



▼ 172



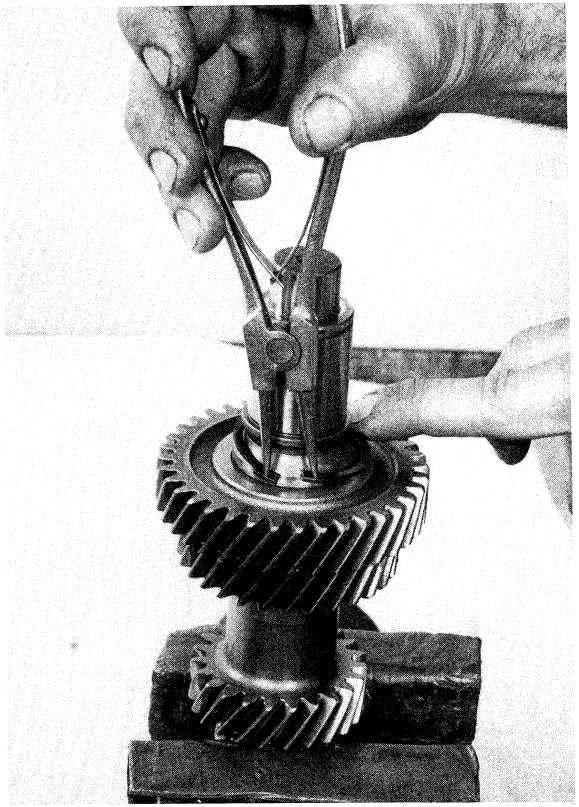
Al banco:
- Togliere l'anello di fermo dell'ingranaggio 5a **(Fig. 173)**.

Alla pressa:
- Togliere l'ingranaggio 5a **(Fig. 174)**.
- Togliere l'ingranaggio 3a **(Fig. 175)**.

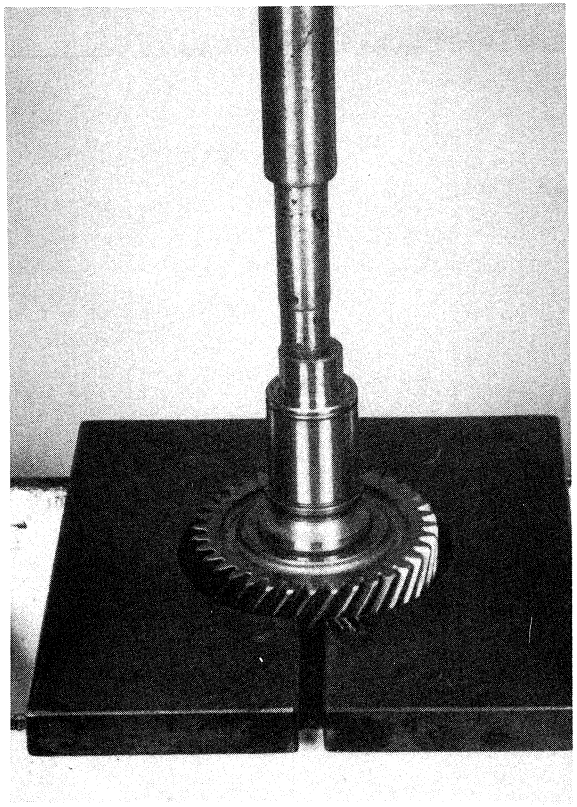
On bench:
- Remove 5th gear retaining ring **(Fig. 173)**.

Using a press:
- Remove 5th speed gear **(Fig. 174)**.
- Remove 3rd speed gear **(Fig. 175)**.

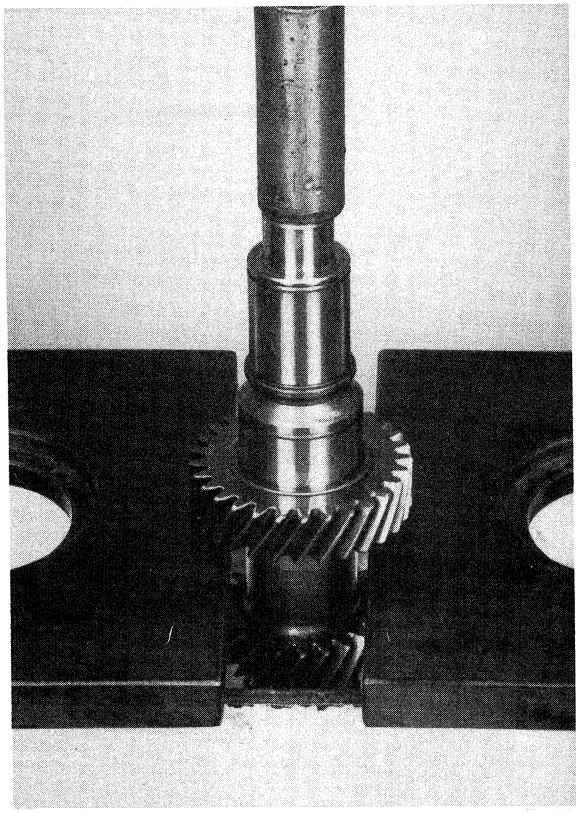
▼ 173



▼ 174



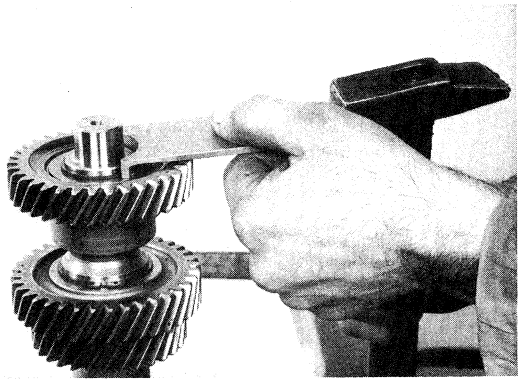
▼ 175



RIMONTAGGIO ALBERO SECONDARIO

- Riscaldare a 150 ÷ 180 °C l'ingranaggio 3a e montarlo, se necessario, alla pressa.
- Riscaldare a 150 ÷ 180 °C l'ingranaggio 5a e montarlo, se necessario, alla pressa.
- Montare l'anello di fermo **(Fig. 176)**.
- Riscaldare a 150 ÷ 180 °C l'ingranaggio 4a e montarlo, se necessario, alla pressa.
- Montare l'anello di rasamento dell'ingranaggio 4a.
- Montare l'anello di fermo e posizionarlo con l'apposito attrezzo.
- Montare i due cuscinetti all'estremità dell'albero, con schermatura rivolta all'esterno per entrambi **(Figg. 177 - 178)**.

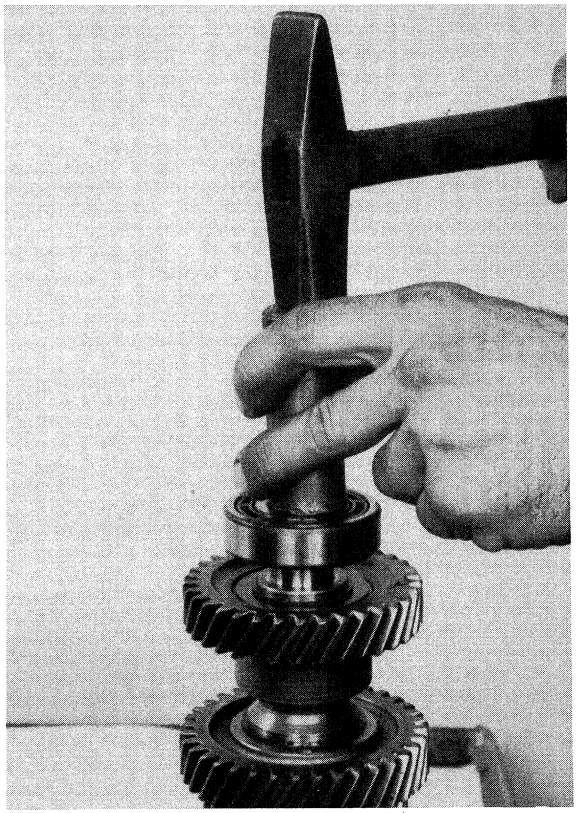
▼ 176



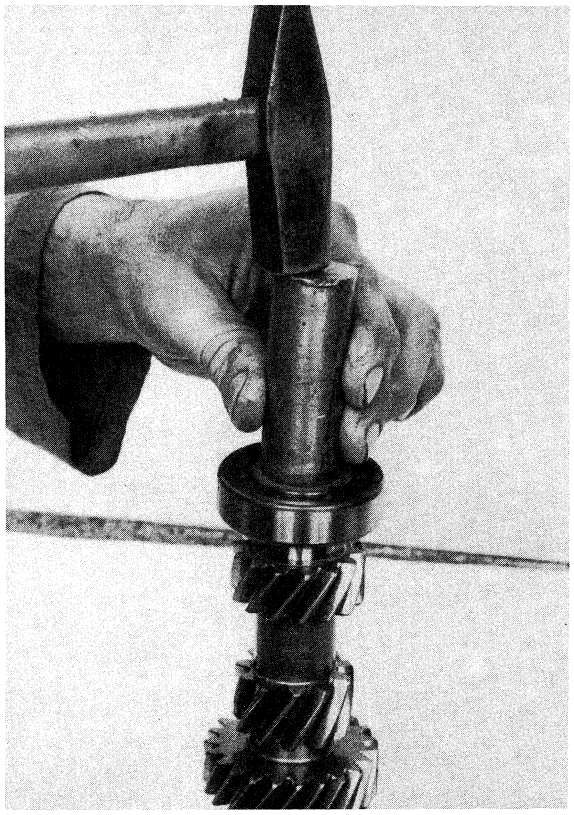
COUNTERSHAFT ASSEMBLY

- Head 3rd speed gear to 150 ÷ 180 °C and install, if necessary using a press.
- Heat 5th speed gear to 150 ÷ 180 °C and install, if necessary using a press.
- Install retaining ring **(Fig. 176)**.
- Heat 4th speed gear to 150 ÷ 180 °C and install, if necessary using a press.
- Install 4th gear abutment ring.
- Install and position retaining ring using a suitable tool.
- Install 2 bearings on shaft ends with sealed side facing outwards **(Figs. 177-178)**.

▼ 177



▼ 178

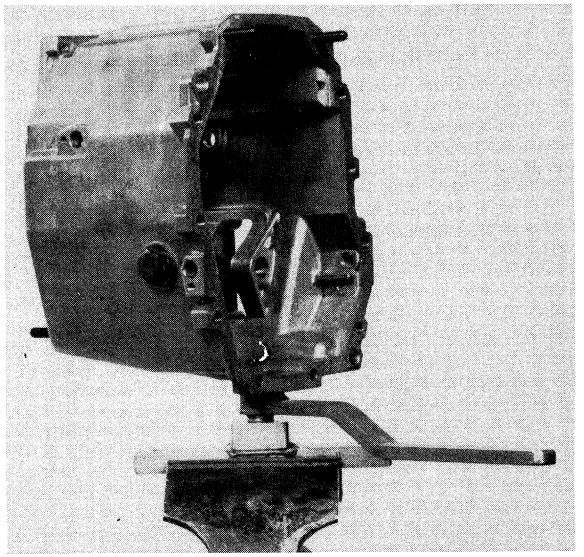


RIMONTAGGIO CAMBIO

- Montare il supporto completo di semiscatola cambio **(Fig. 179)**.
- Predisporre aste, forcelle e relativi perni come illustrato **(Figg. 180 - 181):**
  - 1a-RM; 2a-3a; 4a-5a
    fare attenzione alla lunghezza ed al diametro del filo delle molle d'arresto marce;
  - 1a-RM = 142 mm
  - 2a-3a = 62 mm
  - 4a-5a = 39 mm

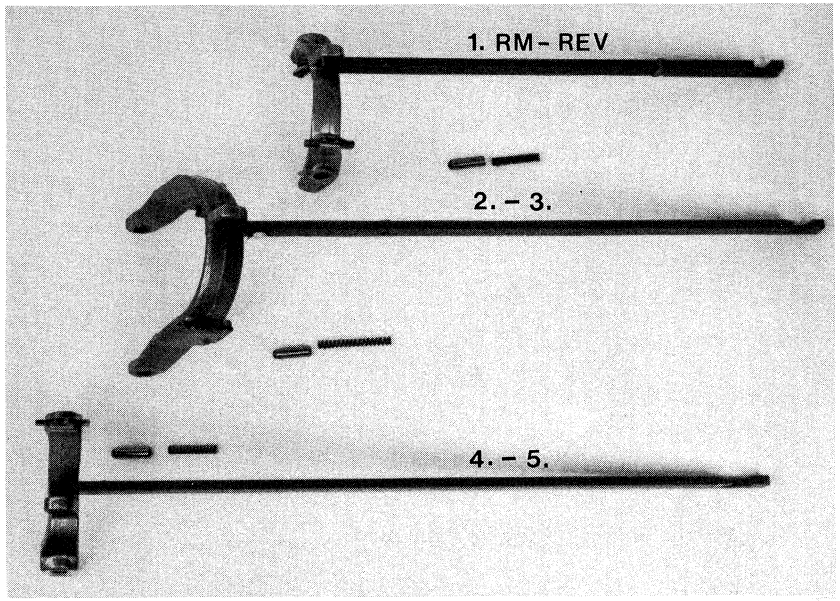
TRANSMISSION ASSEMBLY

- Install support with half-housing **(Fig. 179)**.
- Position shifter rods, forks and associated pins as shown **(Figs. 180 - 181).**
  - 1st/reverse, 2nd/3rd, 4th/5th - check stop spring wire diameter and length;
    - 1st/reverse = 142 mm
    - 2nd/3rd = 62 mm
    - 4th/5th = 39 mm

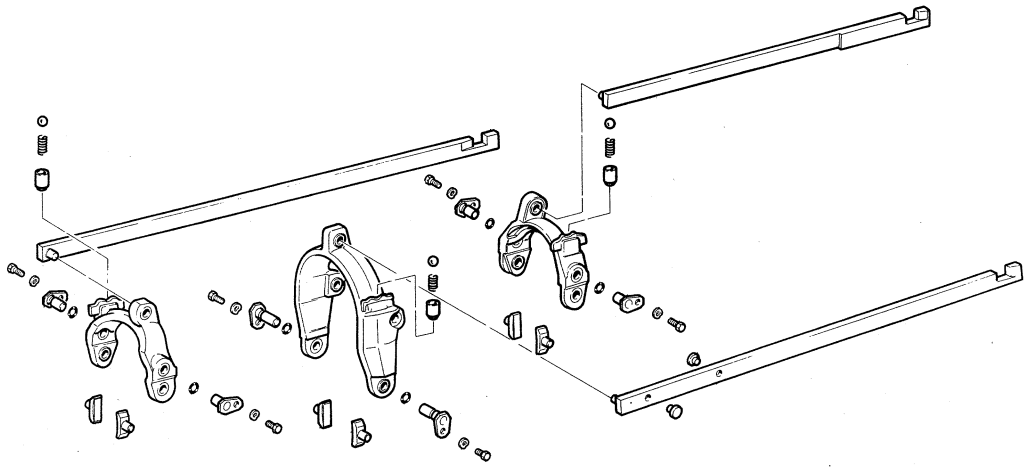


▲ 179

▼ 180



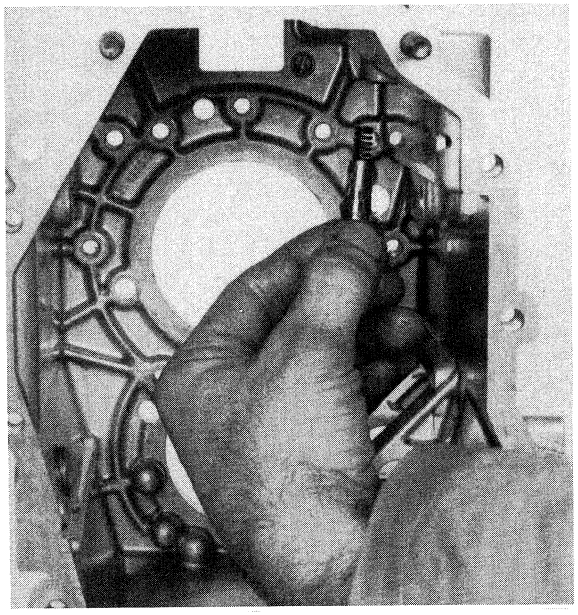
▼ 181



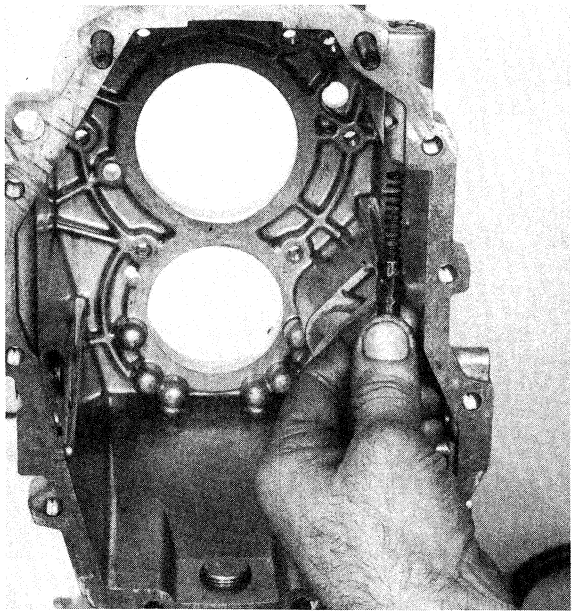
- Applicare del grasso alla molla ed al perno e montare nelle rispettive sedi i perni di scatto marce delle forcelle 1a-RM **(Fig. 182)**, e 2a-3a **(Fig. 183)**, quello 4a-5a va montato nell'altra semiscatola.
- Posizionare le forcelle 1a-RM e 2a-3a sui rispettivi manicotti scorrevoli **(Fig. 184)**.
- Assiemare i due alberi e montarli nella semiscatola (albero di uscita infilato nel foro cuscinetto), centrando il cuscinetto posteriore dell'albero secondario nella rispettiva sede **(Fig. 185)**.

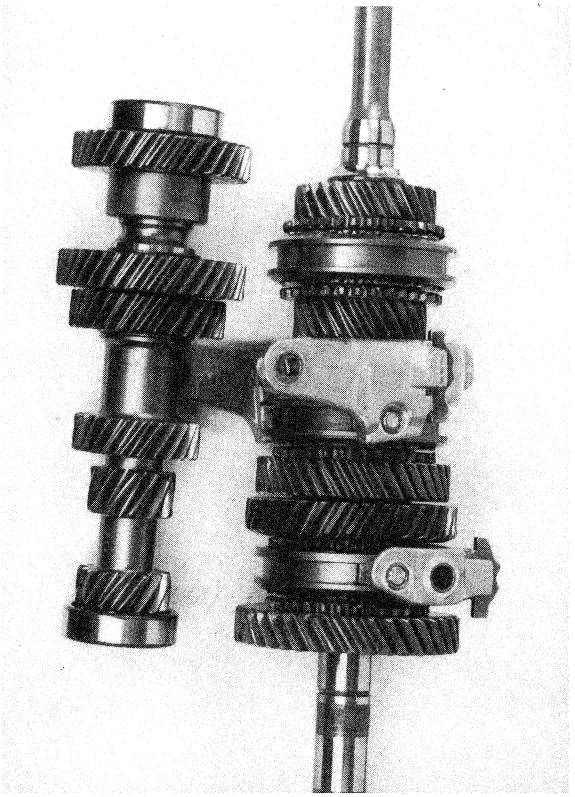
- Install 1st/reverse and 2nd/3rd fork pin in one half housing **(Fig. 182)**, and 4th/5th fork pin in the other half housing **(Fig. 183)**.
- Position 1st/reverse and 2nd/3rd shifter forks on associated sliding sleeves **(Fig. 184)**.
- Assemble the two shafts and install in half housing (output end inserted in bearing bore) inserting countershaft rear bearing in the associated seat **(Fig. 185)**.

▼ 182



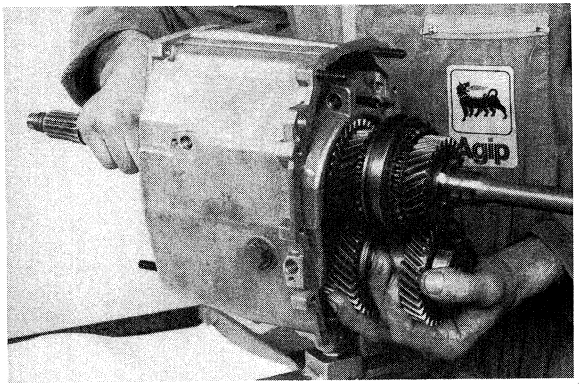
▼ 183





▲ 184

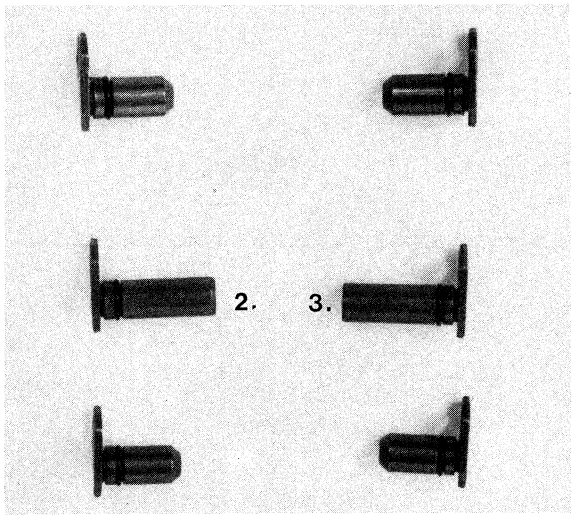
▼ 185



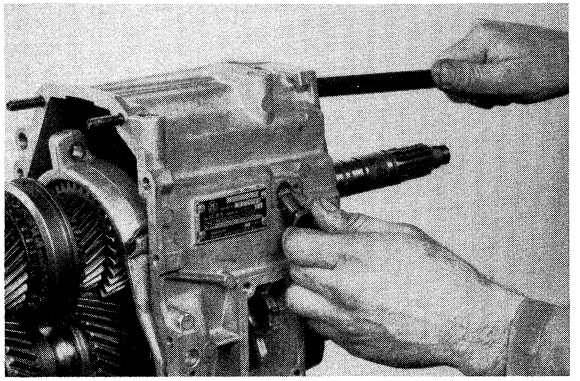
- Predisporre i perni:
  i due più lunghi vanno posizionati sulla forcella 2a-3a **(Fig. 186)**;
  per il montaggio può essere di aiuto infilare un'asta per manovrare la forcella e centrare il perno contemporaneamente **(Fig. 187)**, ingrassare i perni; montare le piastrine e le viti di serraggio **(Fig. 188)**.

- Apply a coat of grease to pins and install as follows:
  - the longer pins (2 off) on 2nd/3rd shifter fork **(Fig. 186)**. Insert a shifter rod in fork to facilitate pin insertion **(Fig. 187)**;
    install tab washers and capscrews **(Fig. 188)**.

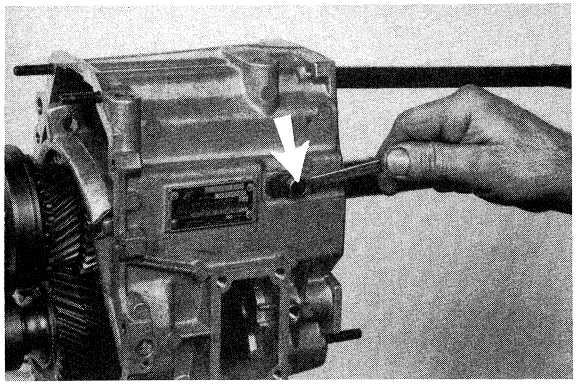
▼ 186



▼ 187

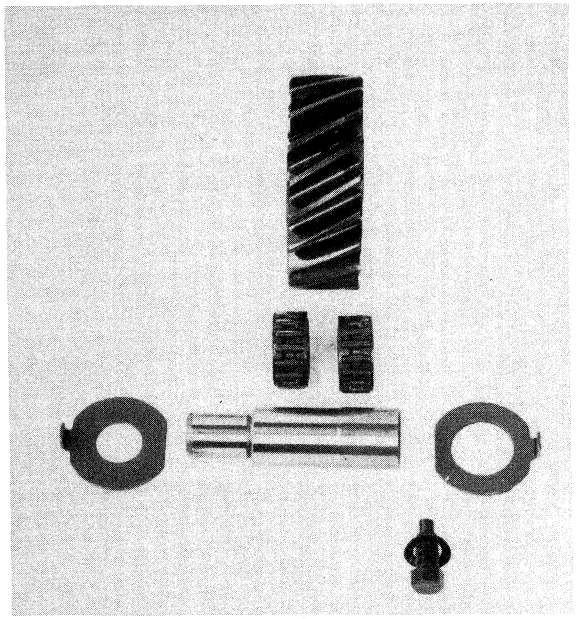


▼ 188

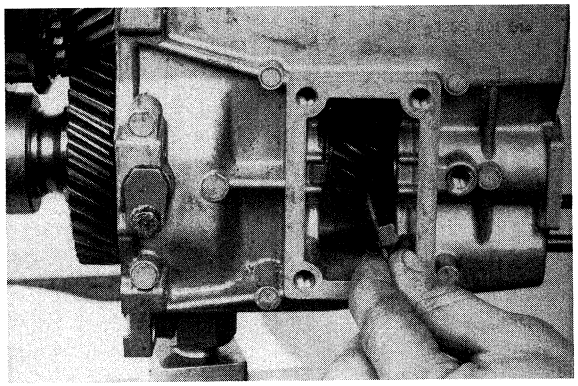


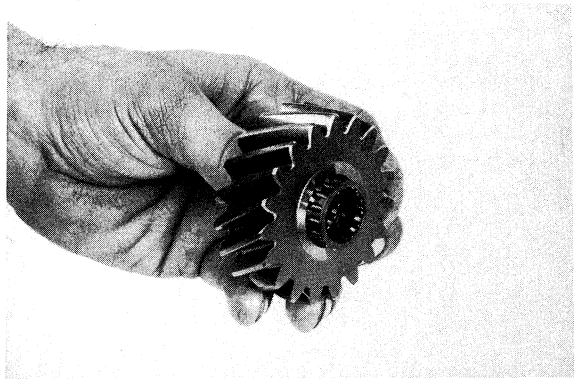
- Ripetere l'operazione con l'asta 2a-3a; togliere l'asta.
- Rimontare il gruppo RM:
  - spalmare di grasso i due rasamenti e posizionarli (foro piccolo verso ant.) **(Figg. 189-190)**;
  - montare le due gabbie all'interno dell'ingranaggio **(Fig. 191)**;
  - montare l'ingranaggio e posizionare il perno;
  - infilare il perno a fondo **(Figg. 192-193)**;

▼ 189



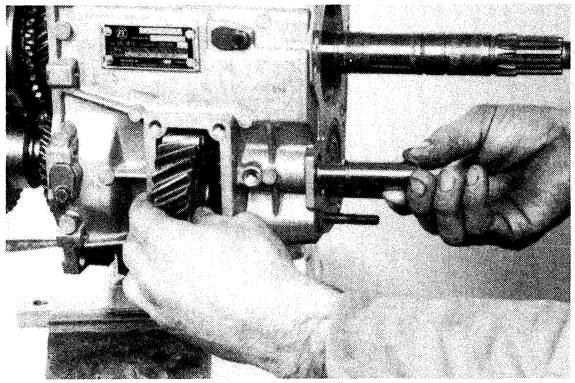
▼ 190



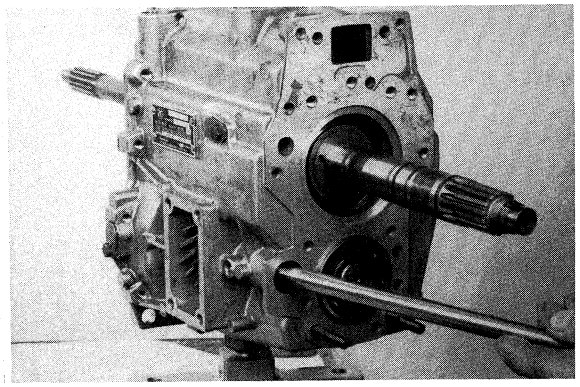


▲ 191

▼ 192



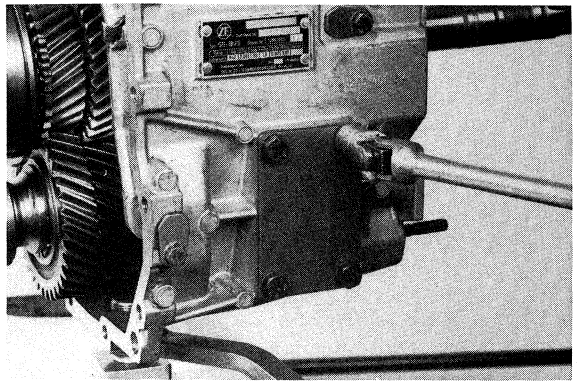
▼ 193



- Repeat the above operations on 2nd-3rd shifter rod. Remove shifter rod.
- Assemble reverse unit as follows:
  - coat 2 abutment rings with grease and install (small hole forward) **(Figs. 189 and 190)**;
  - install 2 needle roller bearings in gear **(Fig. 191)**;
  - install gear and insert pin fully home **(Figs. 192 and 193)**;

- montare la vite di fermo del perno e serrarla **(Fig. 194)**;
- montare il coperchio con relativa guarnizione **(Figg. 195 - 196)**.

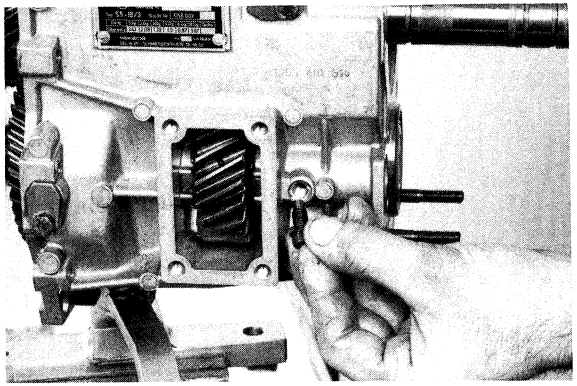
- Montare il cuscinetto interno dell'albero primario, utilizzando l'apposito attrezzo speciale (attrezzo base + tubo + dado serraggio flangia trasmissione) **(Fig. 197)**;
- posizionare l'anello di rasamento **(Fig. 198)**;



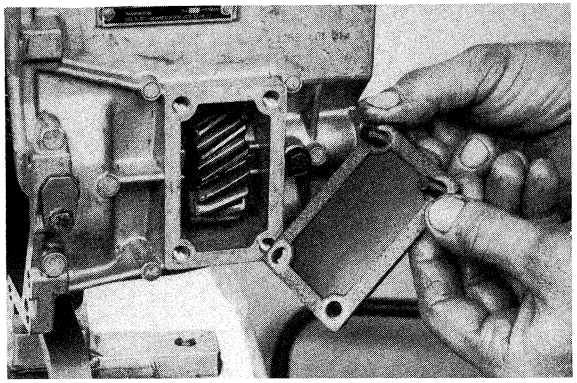
▲ 196

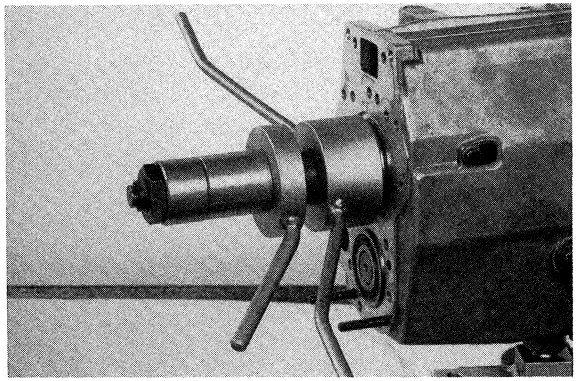
▼ 197

▼ 194

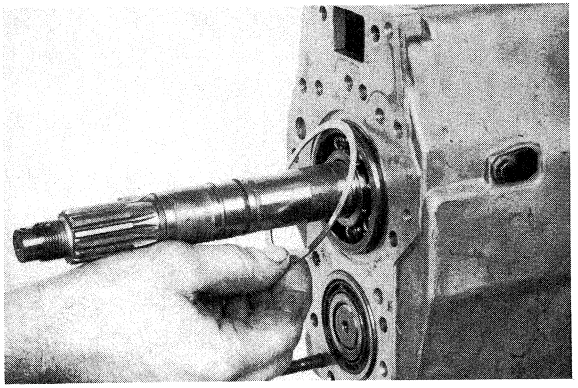


▼ 195





▼ 198



- install the lock screw of the pin and tighten it **(Fig. 194)**;
- mount the cover with its gasket **(Figs. 195 - 196)**.

- Mount the internal bearing of the primary shaft, using the special tool provided (basic tool + pipe section + drivetrain flange lock nut) **(Fig. 197)**;
- position the shim ring **(Fig. 198)**;

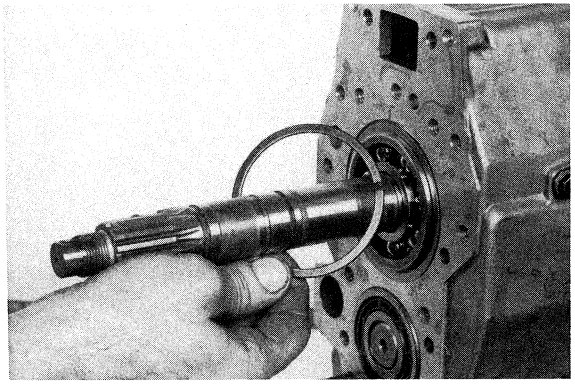
- montare l'anello di fermo **(Fig. 199)**;
- assestare il cuscinetto interno aiutandosi con un battitoio adatto;
- posizionare l'attrezzo ed ultimare l'inserimento.

- Con attrezzo in tiro, con calibro in profondità rilevare la distanza tra il piano della semiscatola e il mozzo della 4a - 5a **(Fig. 200)**:
  distanza prevista: 53,4 ÷ 53,6 mm.
- Se la quota rilevata non risulta compresa entro i suddetti valori, occorrerà variare opportunamente lo spessore della rondella di rasamento **(Fig. 198)** posta tra l'anello elastico del cuscinetto e la semiscatola: tener presente che aumentando lo spessore della rondella la suddetta distanza diminuisce e che diminuendo lo spessore della rondella, la distanza aumenta.
  Sono disponibili rondelle di diversi spessori;
  montare la rondella di rasamento di spessore appropriato **(Fig. 201)**;
  montare l'anello elastico **(Figg. 202-203)**.

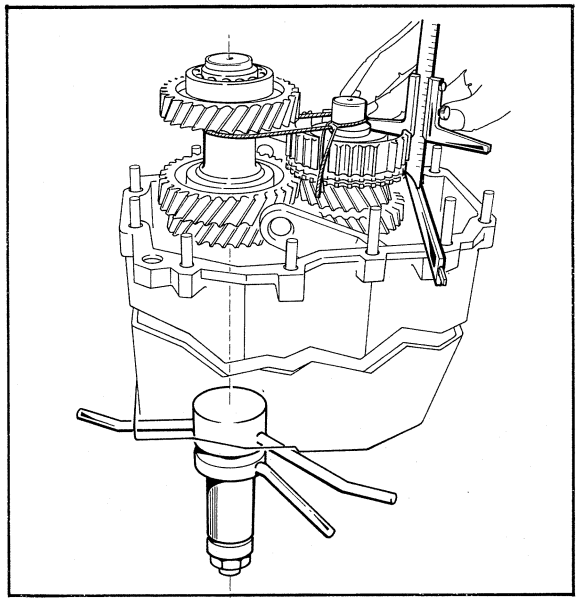
- mount the lock ring **(Fig. 199)**;
- seat the internal bearing, using a suitable protective block;
- position the tool and complete the installation.

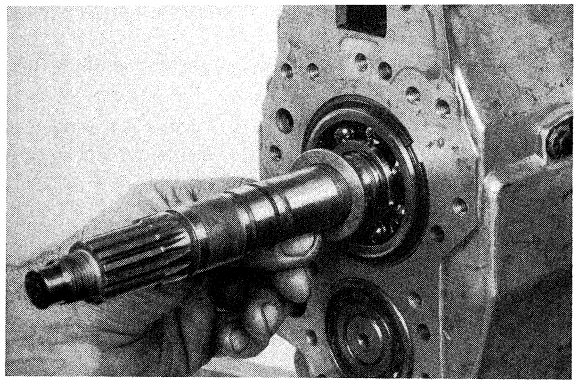
- With tool in tension use a depth gauge to measure distance between housing and 4th-5th gear synchro-hub **(Fig. 200)**. The correct distance is 53.4 to 53.6 mm.
- To adjust install a washer of suitable thickness **(Fig. 198)** between bearing retaining ring and housing. Note that if washer thickness is increased the distance decreases and vice versa.
  Washers of various thicknesses are available.
  Install abutment ring of adeguate thickness **(Fig. 201)**.
  Install retaining ring **(Figs. 202 and 203)**.

▼ 199



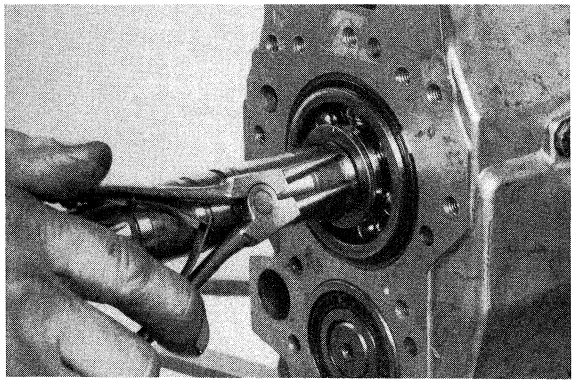
▼ 200



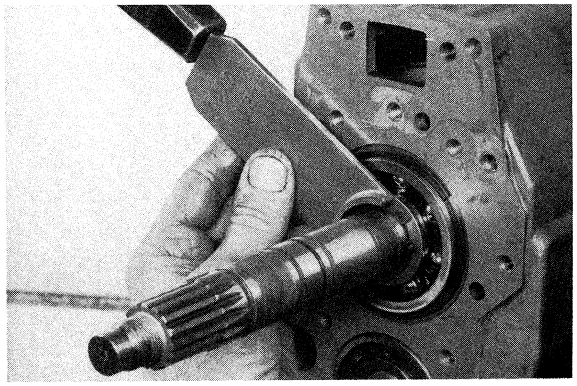


▲ 201

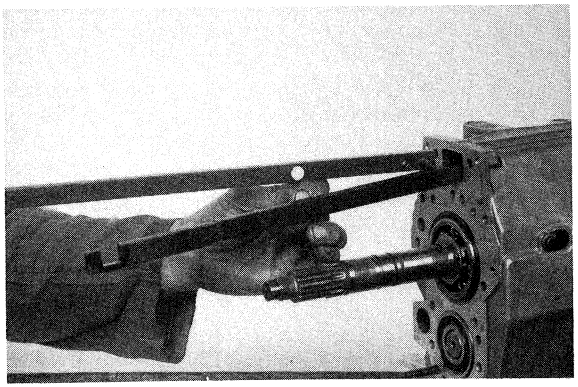
▼ 202



▼ 203

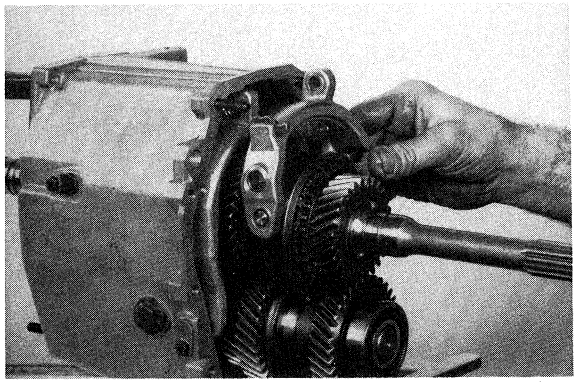


- Montare le aste di comando forcelle:
  - la più corta (1a-RM) sulla destra della scatola **(Fig. 204)**;
  - la mediana (2a-3a) al centro **(Fig. 205)**.
- Posizionare la forcella 4a-5a sul rispettivo manicotto **(Fig. 206)**:
  - montare l'asta lunga (4a-5a) infilandola dal davanti della semiscatola **(Fig. 207)**; con le tre aste allineate il cambio è in folle.
- Montaggio semiscatola anteriore:
  - montare la guarnizione tra le due semiscatole;



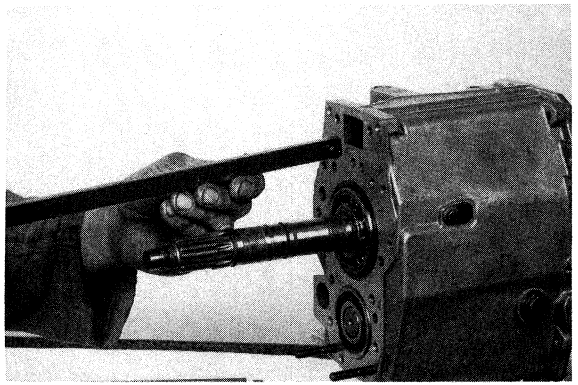
▲ 205

▼ 206

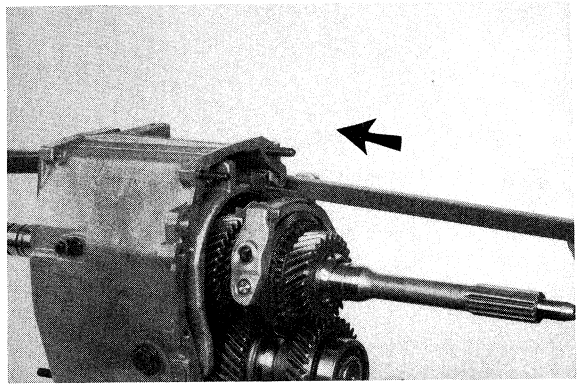


▼ 207

▼ 204

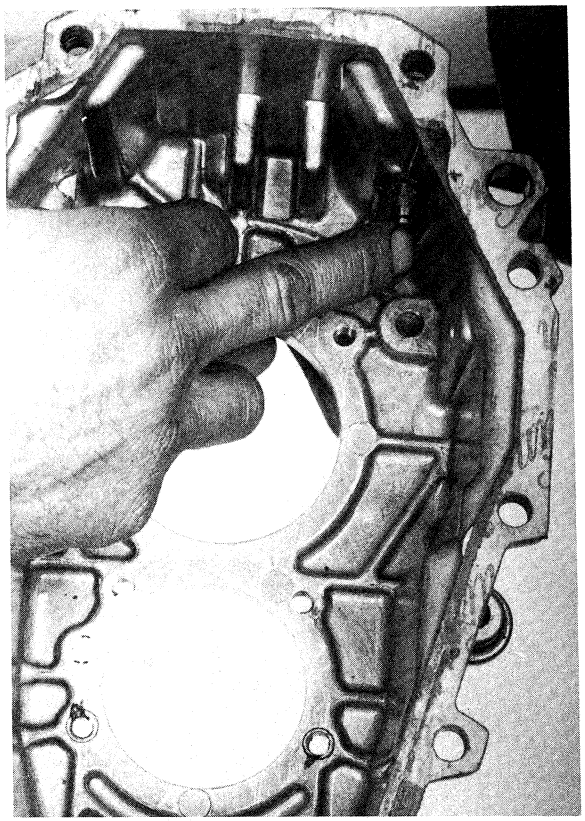


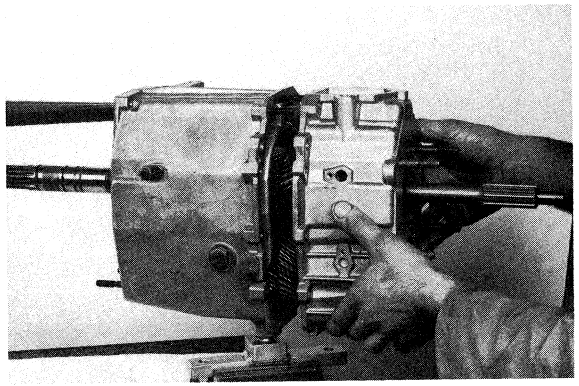
- Install shifter rods as follows:
  - the shortest rod on right of housing **(Fig. 204)**;
  - the medium rod (2nd-3rd) at center **(Fig. 205)**.
- Position 4th-5th shifter fork on associated sleeve **(Fig. 206)**:
  - install long rod (4th-5th) by inserting from front of housing **(Fig. 207)**. Transmission is in neutral when the 3 shifter rods are aligned.
- Assemble front housing as follows:
  - install inter-housing gasket;



- applicare del grasso al perno di scatto marce per forcella 4a-5a e posizionarlo all'interno della semiscatola **(Fig. 208)**;
- assemblare le due semiscatole, centrando il cuscinetto anteriore dell'albero secondario **(Fig. 209)**; fare attenzione che il perno scatto marce rimanga in direzione del selettore;
- montare le due spine laterali di centraggio **(Fig. 210 e A di Fig. 212)**;

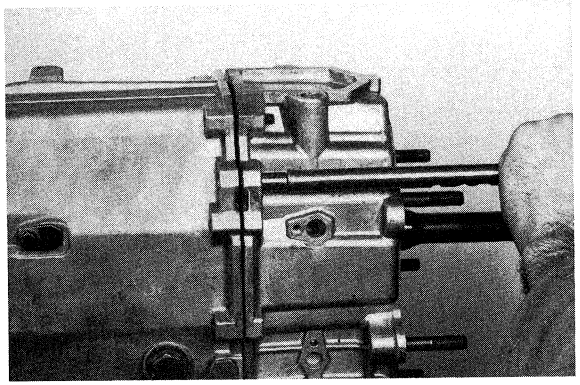
▼ 208





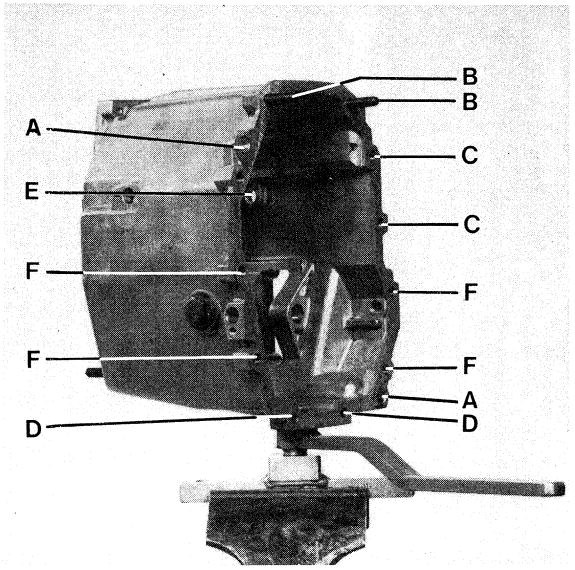
▼ 209

▼ 210



- apply grease to 4th-5th detent plunger and insert in housing **(Fig. 208)**;
- assemble the 2 half housings inserting front countershaft bearing correctly **(Fig. 209)**; ensure that gear detent plunger is correctly positioned;
- install two side locating pins **(Figs. 210 and A - Fig. 212)**;

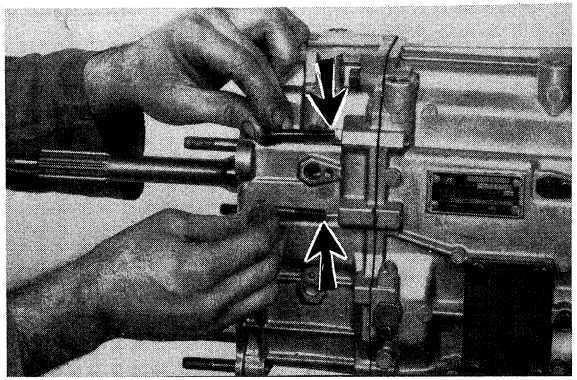
- posizionare i due dadi in alto **(B - Fig. 212);**
  le due viti lunghe (testa esagonale) sulla parte sinistra **(Fig. 211 e C di Fig. 212)**;
  le tre viti TCEI (due in basso **(D - Fig. 212)**, la terza sotto la spina di centraggio superiore **(E - Fig. 212)**;
  le quattro viti a testa esagonale nei rimanenti fori **(F - Fig. 212)**.
- Avvitare a mano viti e dadi.
- Serrare partendo dal basso, alternativamente a destra e sinistra, viti e dadi (coppia di serraggio viti M8 = 2,6 ÷ 2,8 kgm):
  durante questa fase, controllare il libero scorrimento del cambio; assestare qualche colpo di martello (plastica) all'albero secondario.
- Montare i perni della forcella 4a-5a, aiutandosi con la rispettiva asta di comando per centrare il foro **(Fig. 213)**.
- Montare viti di fermo e piastrine.



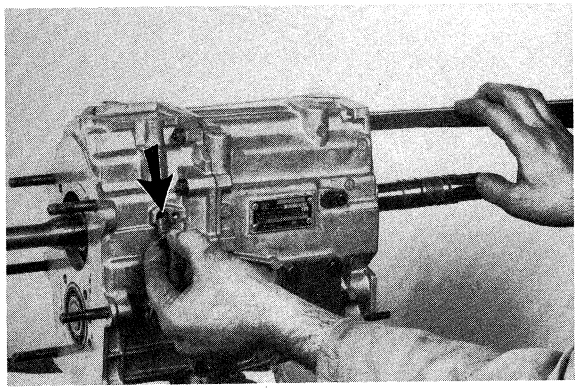
▲ 212

- start two nuts at top **(B - Fig. 212)**;
  install the two longer hex. head capscrews on left side **(Figs. 211 and C - Fig. 212)**, three HSHC (two at bottom, one under upper locating pin) **(D-E - Fig. 212)**, 4 hex. head capscrews in the remaining holes **(F - Fig. 212)**.
- Hand tighten capscrews and nuts.
- Tighten capscrews and nuts starting from bottom alternatively on right and left (M8 capscrew tightening torque = 2.6 to 2.8 kgm). Check that transmission is free from binding; if necessary tap driven shaft with a plastic mallet.
- Install 4th-5th shifter fork pins using shifter rod to facilitate insertion **(Fig. 213)**.
- Install capscrews and tab washer.

▼ 211



▼ 213



DETERMINAZIONE SPESSORE RONDELLA FRA CUSCINETTO ALBERO DI USCITA E COPERCHIO POSTERIORE

Lo spessore della rondella di rasamento si determina effettuando la differenza fra la profondità esistente fra il piano di appoggio della rondella e il piano del coperchio posteriore, e la distanza dovuta alla sporgenza del cuscinetto dalla semiscatola.

- Rilevare la profondità esistente fra il piano di appoggio della rondella ed il piano del coperchio **(Fig. 214)**.
- Rilevare la distanza esistente dal piano del cuscinetto dell'albero primario al piano della semiscatola completa di guarnizione **(Fig. 215)**.

Lo spessore della rondella di rasamento da applicare è:

$$A - B = X$$

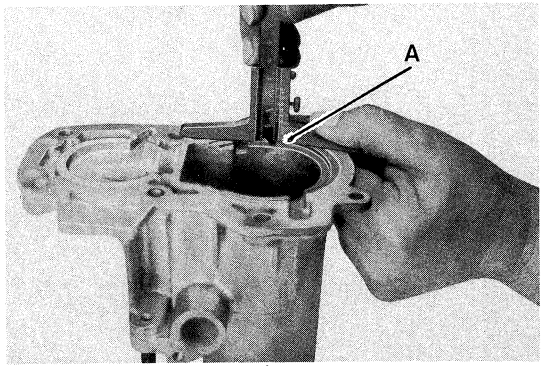
spessore rondella: $X \begin{smallmatrix} +0,05 \\ 0 \end{smallmatrix}$

Le rondelle di rasamento sono disponibili in vari spessori.

ALBERO DI USCITA

- Montare l'anello elastico di fermo anteriore **(Fig. 216)**.
- Montare il manicotto del generatore tachimetrico con il battitoio (a battuta sull'anello anteriore) **(Fig. 217)**.
- Montare l'anello elastico posteriore **(Fig. 218)**.

▼ 214



DETERMINATION OF REAR MAIN SHAFT BEARING WASHER THICKNESS

Washer thickness is given by the difference between washer abutment face depth relative to rear cover mounting face depth, and distance due to bearing standout.

- Measure depth between washer abutment face and cover face **(Fig. 214)**.
- Measure distance from main shaft bearing face to housing face with gasket **(Fig. 215)**.

Washer thickness is given by:

$$A - B = X$$

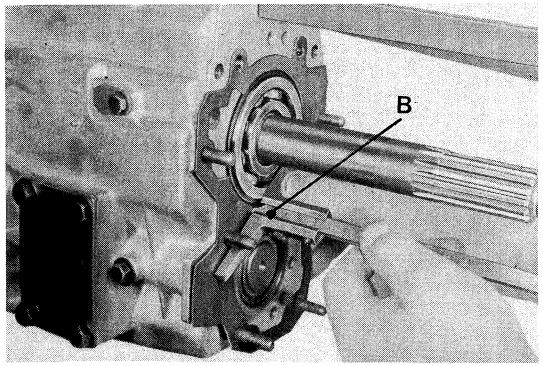
washer thickness: $X \begin{smallmatrix} +0.05 \\ 0 \end{smallmatrix}$

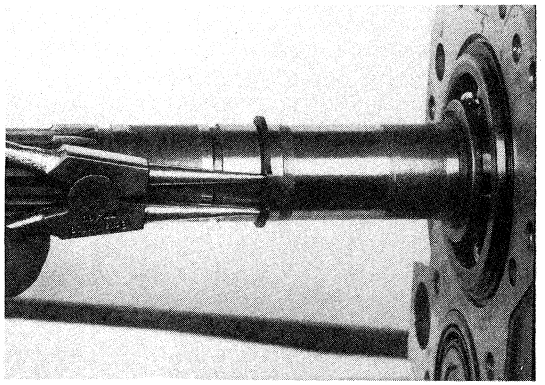
Washers are available in various thicknesses.

OUTPUT SHAFT

- Install front retaining ring **(Fig. 216)**.
- Install speedometer tacho-generator sleeve fully home against front ring using a suitable driver **(Fig. 217)**.
- Install rear retaining ring **(Fig. 218)**.

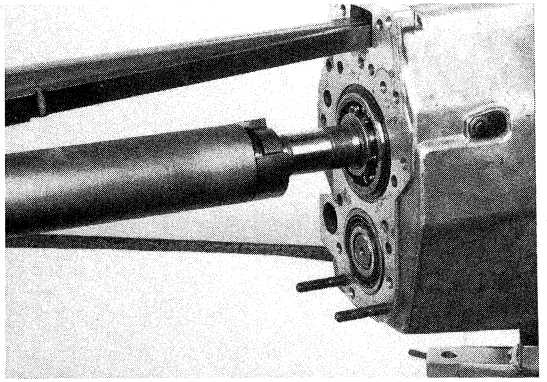
▼ 215



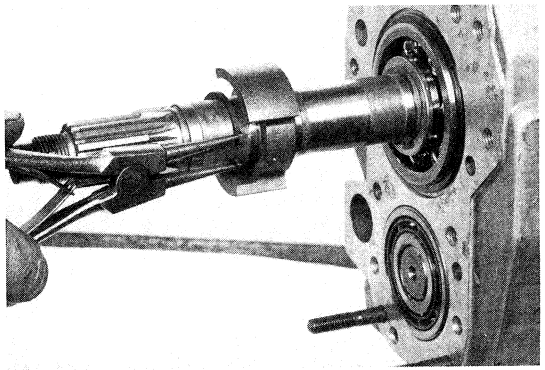


▲ 216

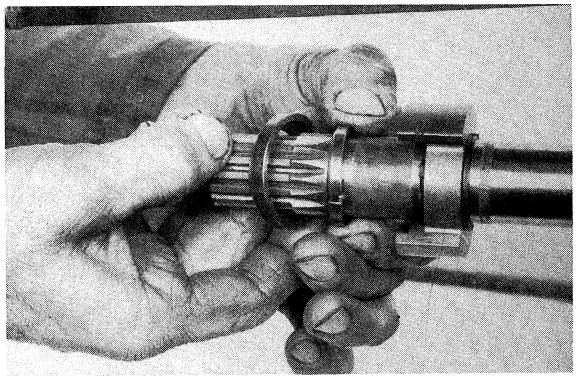
▼ 217



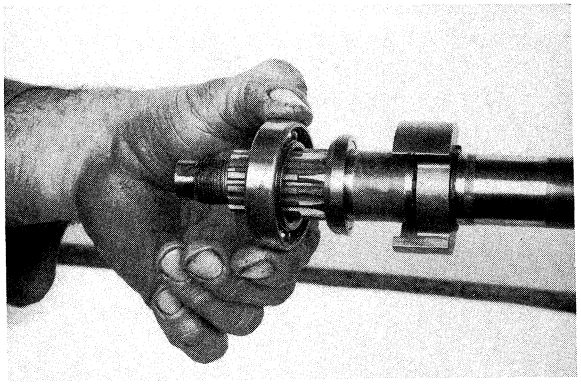
▼ 218



- Montare i due semianelli di fermo e relativa ghiera **(Figg. 219-220)**.
- Montare il cuscinetto posteriore con battitoio **(Figg. 211-222)**.

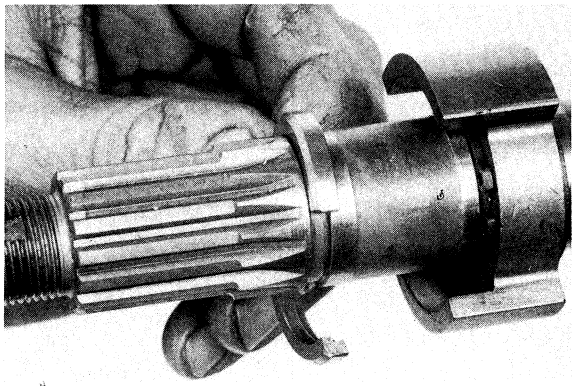


▲ 220

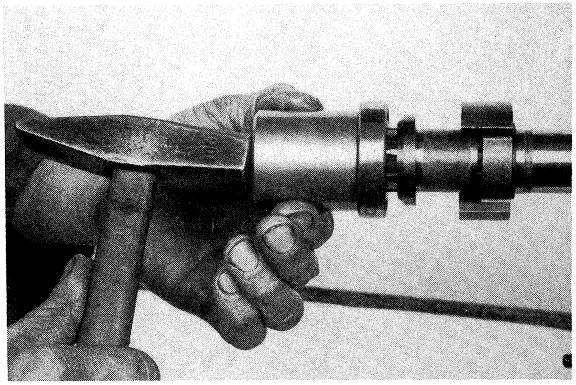


▼ 221

▼ 219



▼ 222



- Install split retaining ring and associated lockring **(Figs. 219 and 220)**.
- Install rear bearing using a suitable driver **(Figs. 221 and 222)**.

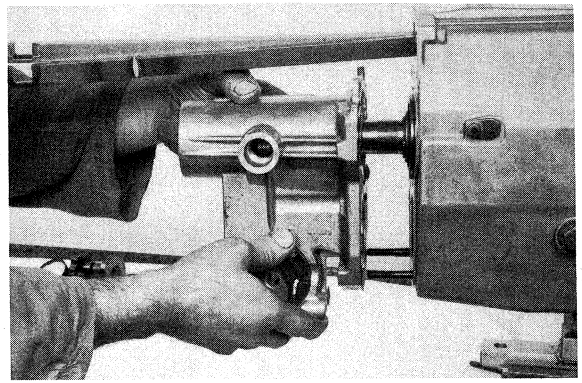
COPERCHIO POSTERIORE

- Controllare lo stato del paraolio; se necessario, sostituirlo, inserendo il nuovo con battitoio con battuta di arresto sul bordo del coperchio.
- Montare la guarnizione, la rondella di rasamento sul cuscinetto albero di uscita avente spessore determinato in precedenza, e montare il coperchio **(Fig. 223)**.
- Montare le rondelle e le due viti a brugola in alto **(Fig. 224)**.
- Le rondelle e le quattro viti esagonali sui fianchi.
- Le rondelle e i due dadi in basso.

COMANDO CAMBIO E FLANGIA TRASMISSIONE

- Montare lo smorzatore di vibrazioni e fissarlo con le cinque viti con rondella **(Fig. 225)**.
- Montare la piastra completa di guarnizione **(Fig. 226)**.
- Montare il tunnel, infilando le aste nelle guide in plastica **(Fig. 227)**.

▼ 223



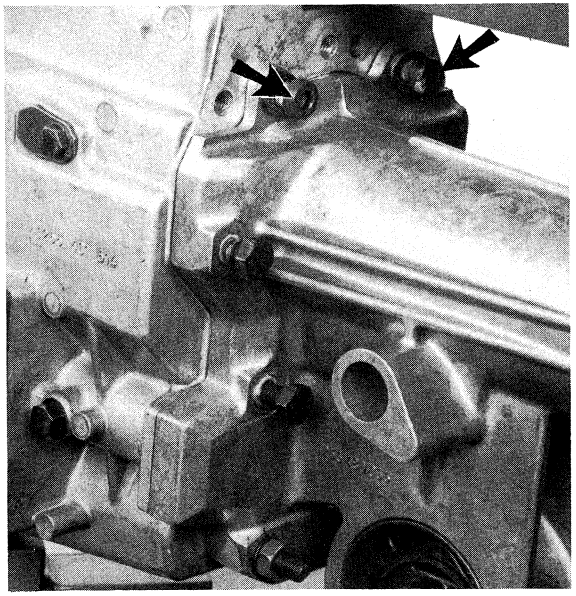
REAR COVER

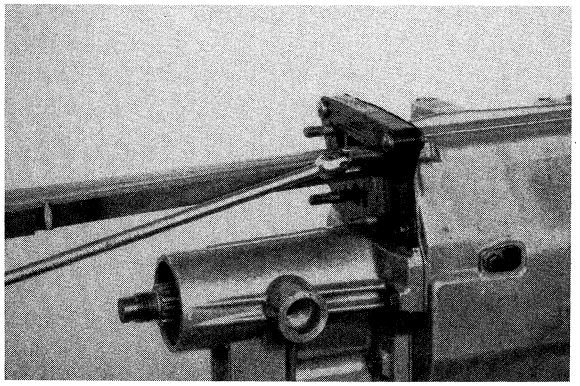
- Check oil seal and replace as necessary.
  To remove prise out with a screwdriver, to install use a driver.
- Install the new seal, a thrust washer of predetermined thickness onto the output shaft bearing and the cover **(Fig. 223)**.
- Install two Allen screws and washers on top **(Fig. 224)**.
- Install 4 hex. capscrews and washers on sides.
- Install 2 nuts and washers at bottom.

TRANSMISSION CONTROL AND OUTPUT FLANGE

- Install vibration damper and secure with 5 capscrews and associated washers **(Fig. 225)**.
- Install plate with attached gasket **(Fig. 226)**.
- Install tunnel, inserting rods in plastic guides **(Fig. 227)**.

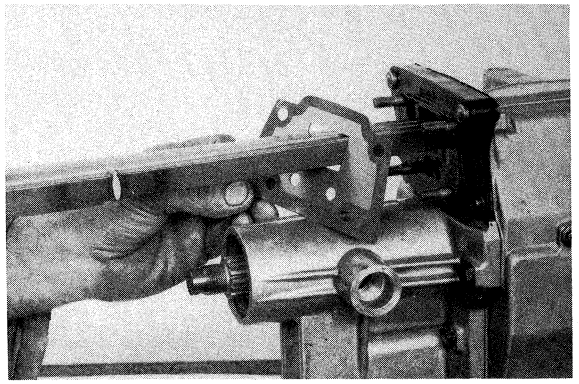
▼ 224



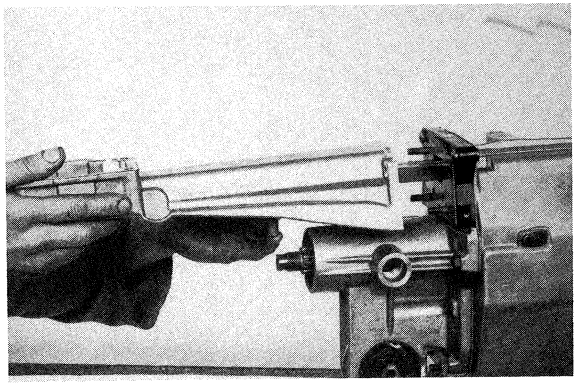


▲ 225

▼ 226

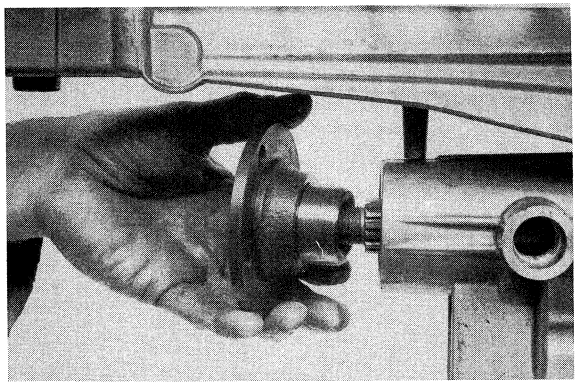


▼ 227



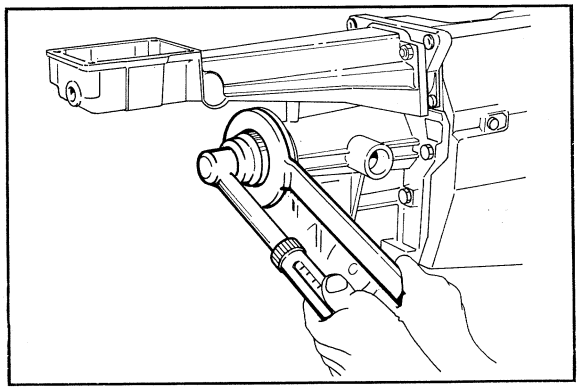
- Umettare di grasso la flangia e montarla sull'albero; montare e serrare il dado flangia (coppia di serraggio kgm 16) e cianfrinarlo **(Figg. 228, 229 e 230)**.
Per poter eseguire una verifica del corretto funzionamento della selezione e dell'innesto è opportuno montare la testina di comando completa di leva; il controllo dovrà essere eseguito a montaggio ultimato.
Per il montaggio in vettura la testa di comando dovrà essere nuovamente smontata.

- Coat flange with grease and install on shaft.
Apply and tighten flange nut (tightening torque 16 kgm) and stake **(Figs. 228, 229, 230)**.
To check gear selection and engagement operation install gear lever and support.
Inspection should be performed when assembly has been completed. Before installing transmission onto the car, control head should be removed.

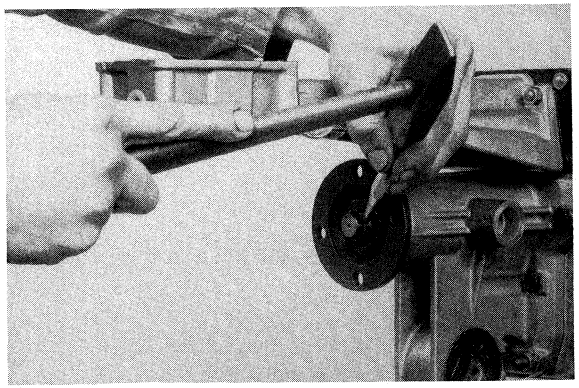


▲ 228

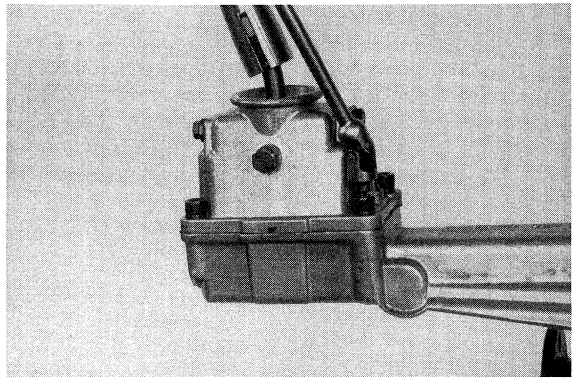
▼ 229



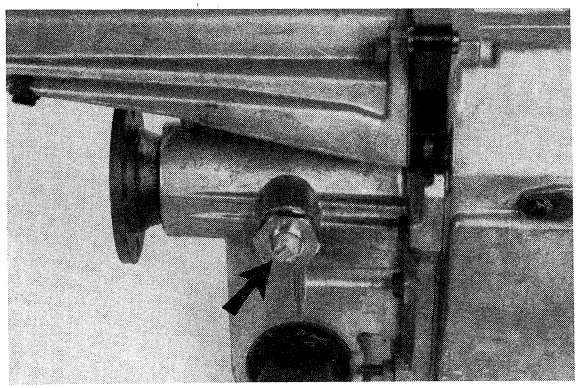
▼ 230



- Montare le quattro viti con rondelle e serrare **(Fig. 231)**.
- Montare:
  - generatore di impulsi contakm. **(Fig. 232)**
  - interruttore RM **(Fig. 233)**.

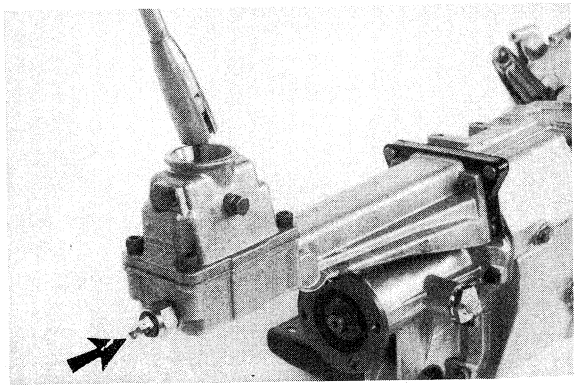


▲ 231



▼ 232

▼ 233



- Apply and tighten 4 capscrews with washers **(Fig. 231)**.
- Install the following:
  - speedometer tacho-generator **(Fig. 232)**.
  - back-up switch **(Fig. 233)**.

DETERMINAZIONE SPESSORE RONDELLA FRA INGRANAGGIO PRESA DIRETTA E SEMIPISTA INTERNA DEL CUSCINETTO

- Lo spessore della rondella di rasamento si determina effettuando la differenza fra la distanza esistente dal piano della semiscatola al piano rettificato dell'ingranaggio dell'albero sempre in presa (quota A) **(Fig. 234)** e la distanza esistente tra l'anello elastico montato sul cuscinetto ed il piano interno del cuscinetto stesso (quota B) **(Fig. 235)**. L'operazione di rilievo sopra descritta deve essere effettuata con l'albero sempre in presa spinto a pacco all'interno.
- Il gioco assiale dell'anello sincronizzatore della 4a e 5a velocità deve essere compreso tra 0,5 e 0,8 mm.
- La determinazione del suddetto gioco si esegue con il seguente calcolo:

  A – B = X

  Lo spessore "C" **(Figg. 236-237)** della rondella di rasamento da applicare é:

  C = X – 0,5 ÷ 0,8 mm.

  Le rondelle sono disponibili in diversi spessori.

DETERMINATION OF INPUT GEAR WASHER THICKNESS

- Washer thickness is given by the difference between housing to input shaft gear, distance (A) **(Fig. 234)**, and bearing face, distance (B) **(Fig. 235)**. Measurement must be carried out with input shaft pushed fully in.
- 4th-5th gear synchrocone end float must be 0.5 to 0.8 mm.
- This clearance can be found as follows:

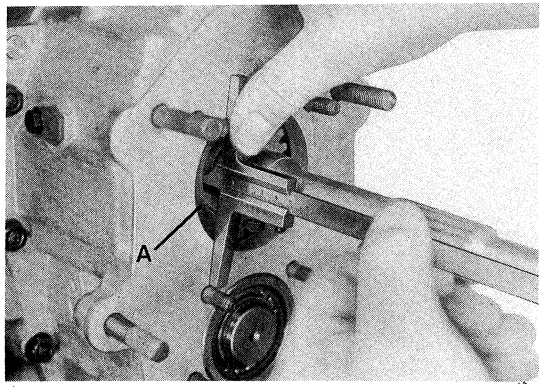
  A – B = X

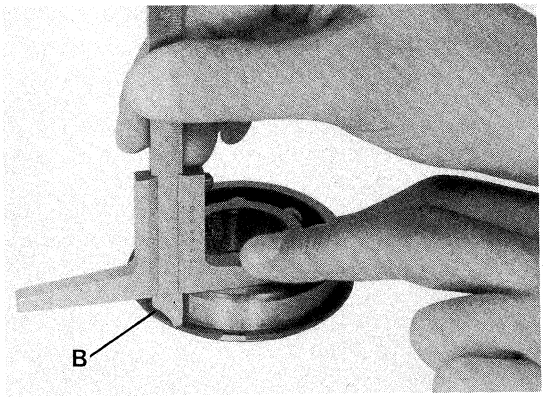
  The thickness "C" **(Figs. 236-237)** of the washer to use is:

  C = X – 0.5 ÷ 0.8 mm.

  Washers are available in various thicknesses.

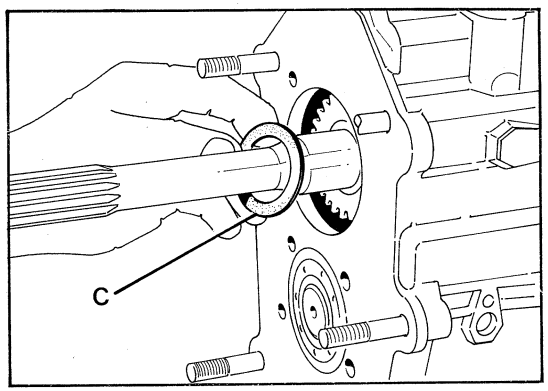
▼ 234



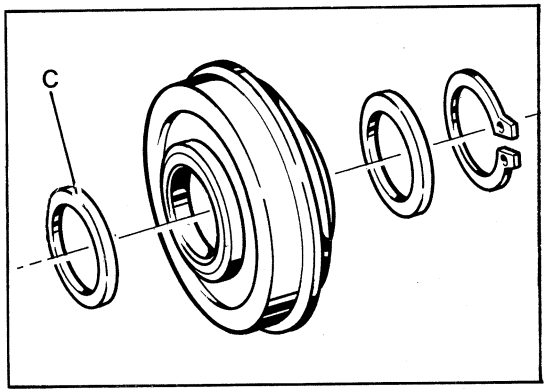


▲ 235

▼ 236

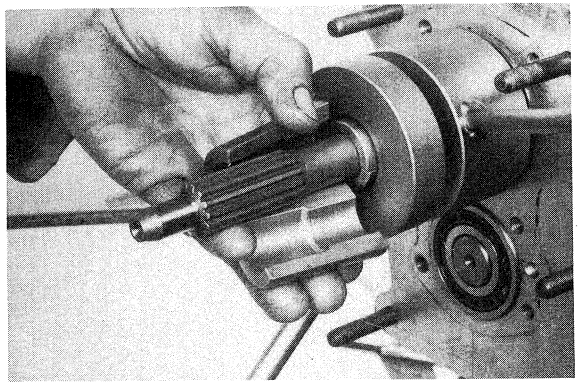


▼ 237

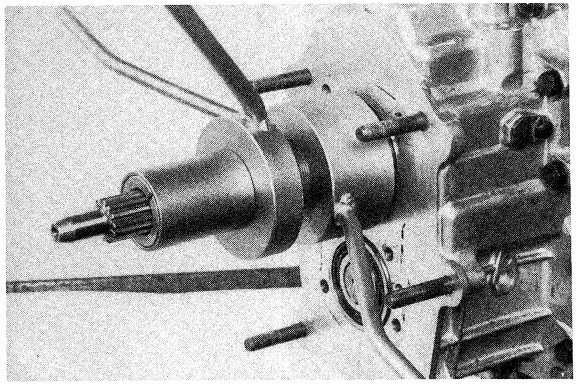


- Determinato in tal modo lo spessore della rondella procedere al montaggio come segue:
  - Infilare la rondella di rasamento dello spessore determinato.
  - Montare il cuscinetto a sfere, completo di pista interna, col relativo anello elastico mediante l'apposito attrezzo **(Fig. 238-239)**.
  - Montare l'anello elastico sull'albero, interponendo la rondella di rasamento di appropriato spessore per realizzare un gioco assiale zero **(Fig. 240)**.
  - Inserire completamente il fermo con apposito attrezzo **(Fig. 241)**.

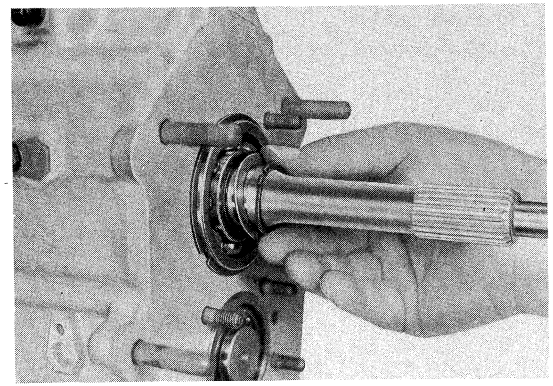
▼ 238



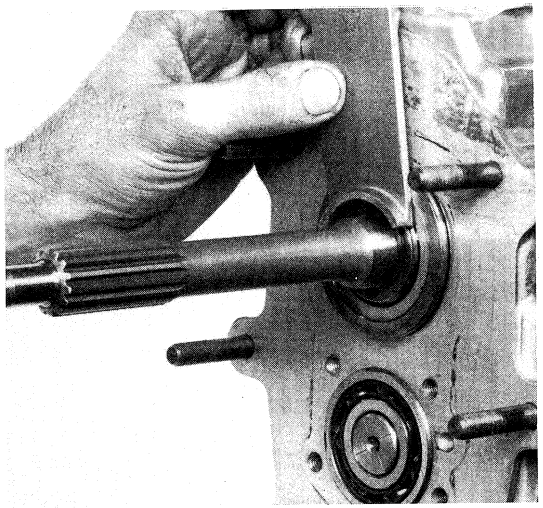
▼ 239



▼ 240



▼ 241



- After determining washer thickness, assemble as follows:
  - Insert a washer of correct thickness.
  - Install ball bearing (with inner race) and associated retaining ring, using a suitable tool **(Figs. 238 and 239)**.
  - Install retaining ring on shaft interposing a washer of suitable thickness to obtain nil end float **(Fig. 240)**.
  - Insert retaining ring fully, using a suitable tool **(Fig. 241)**.

DETERMINAZIONE SPESSORE RONDELLA FRA CUSCINETTO A SFERE DELL'ALBERO PRESA DIRETTA E SEMISCATOLA

Lo spessore della rondella di rasamento si determina effettuando la differenza fra la profondità del piano del tubo di guida flangiato ed il piano di appoggio della rondella, e fra la distanza dovuta alla sporgenza del cuscinetto dalla semiscatola.

- L'operazione di rilievo deve essere effettuata con l'albero spinto a pacco all'interno.
- Rilevare la distanza esistente dal piano del cuscinetto al piano della semiscatola completo di guarnizione (quota A - **Fig. 242**).
- Rilevare la profondità esistente fra il piano del tubo di guida flangiato ed il piano di appoggio della rondella (quota B - **Fig. 243**).

Lo spessore della rondella da inserire sarà dato dalla differenza:

$$B - A = X$$

spessore rondella: $X \begin{smallmatrix} +0,05 \\ 0 \end{smallmatrix}$ mm

Le rondelle sono disponibili in diversi spessori.

DETERMINATION OF INPUT SHAFT BEARING WASHER THICKNESS

Washer thickness is given by the difference between shaft flange face too washer abutment face depth and distance due to bearing standout.

- Measurement must be carried out with shaft pushed fully in.
- Measure distance from bearing face to housing face with gasket in position (A - **Fig. 242**).
- Measure depth from shaft cover flange face to washer abutment (B - **Fig. 243**).

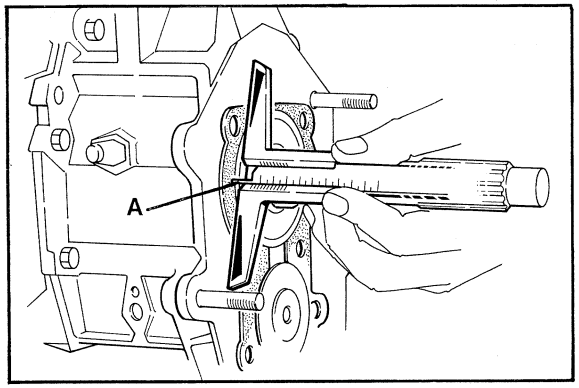
Washer thickness is given by:

$$B - A = X$$

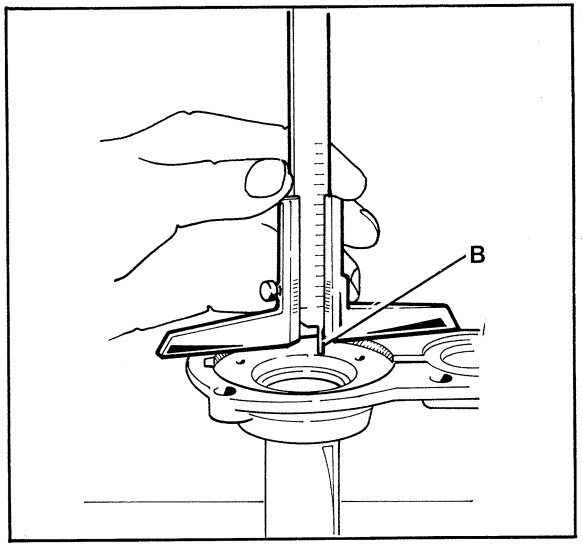
washer thickness: $X \begin{smallmatrix} +0.05 \\ 0 \end{smallmatrix}$ mm

Washers are available in various thicknesses.

▼ 242



▼ 243



DETERMINAZIONE SPESSORE RONDELLA FRA CUSCINETTO DELL'ALBERO SECONDARIO E LA SEMISCATOLA ANTERIORE

Lo spessore della rondella di rasamento interposta fra il cuscinetto ed il coperchio si determina effettuando la differenza fra la profondità esistente tra il piano di appoggio della rondella ed il piano del coperchio, e la distanza dovuta alla sporgenza del cuscinetto dalla semiscatola.
L'operazione di rilievo sopra descritta deve essere effettuata con l'albero secondario spinto a pacco all'interno.

- Rilevare la profondità esistente fra il piano di appoggio della rondella ed il piano del coperchio completo di guarnizione (quota A - **Fig. 244**).
- Rilevare la distanza esistente dal piano del cuscinetto dell'albero secondario al piano della semiscatola (quota B - **Fig. 245**).

Lo spessore della rondella da inserire sarà dato dalla differenza:

$$B - A = X$$

spessore rondella: $X \begin{smallmatrix} +0,2 \\ 0 \end{smallmatrix}$ mm

Le rondelle sono disponibili in diversi spessori.

DETERMINATION OF COUNTERSHAFT BEARING WASHER THICKNESS

Washer thickness is given by the the difference between washer abutment to cover face depth distance due to bearing standout from housing.
Measurement must be carried out with countershaft pushed fully in.

- Measure distance from washer abutment to cover face with gasket in position (A - **Fig. 244**).
- Measure distance from countershaft bearing face to housing (B - **Fig. 245**).

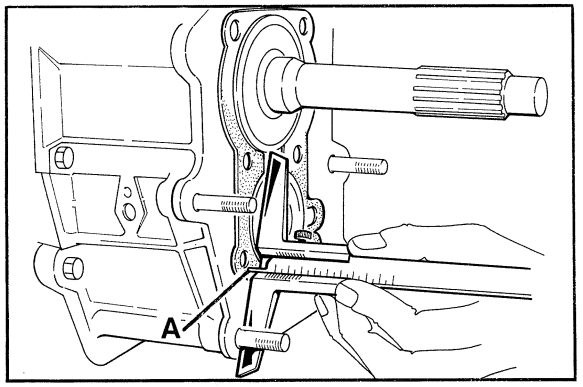
Washers thickness is given by:

$$B - A = X$$

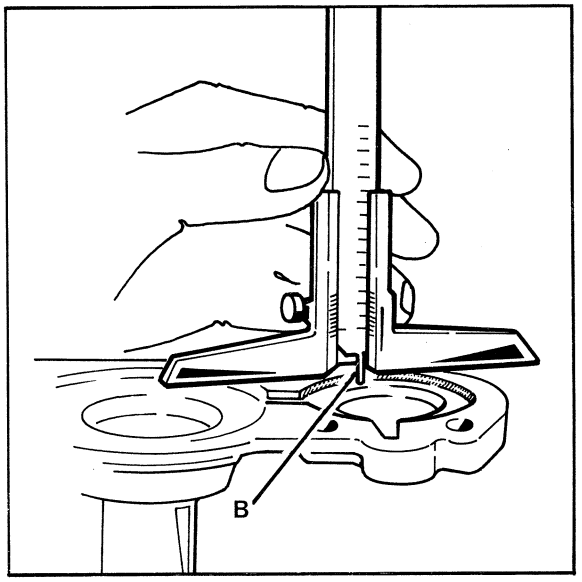
washer thickness: $X \begin{smallmatrix} +0.2 \\ 0 \end{smallmatrix}$ mm

Washers are available in various thicknesses.

▼ 244



▼ 245



COPERCHIO ANTERIORE

Prima di montare il coperchio anteriore, controllare lo stato del paraolio, se necessario, sostituirlo, inserendo il nuovo con battitoio adatto; montare il coperchio con le sei viti di fissaggio, applicando sigillante **(Fig. 246)**.
Controllare il perfetto funzionamento del cambio, montare la campana frizione serrando i 6 dadi a 5 kgm e smontare nuovamente la testina di comando.
Togliere il cambio dal supporto, e montare il tappo di scarico con la relativa guarnizione.

RIATTACCO CAMBIO

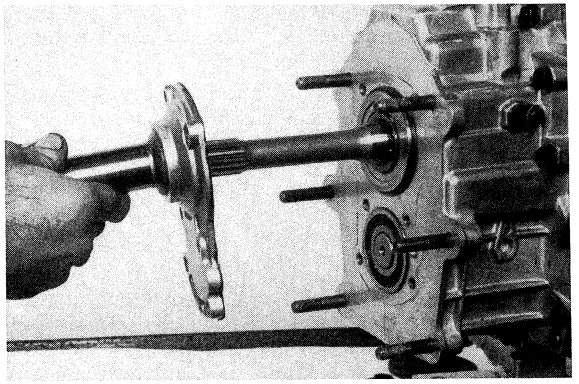
- Dopo aver lubrificato con ROCOL MTS 1000 gli alloggiamenti del fulcro della leva di comando e del puntalino frizione **(Fig. 247)**, fissare la leva stessa con elastico **(Fig. 248)**.
- Posizionare la protezione inferiore del volano, senza però fissarla con viti.
- Se il motore è stato precedentemente svincolato dai supporti laterali è opportuno supportarlo nella parte inferiore anteriormente, onde inclinarlo e facilitare così l'inserimento dell'albero sempre in presa. Sempre allo scopo di facilitare quest'ultima operazione, innestare una marcia e ruotare la flangia di uscita cambio.

FRONT COVER

Prior to installing front cover, check oil seal and replace as necessary. To remove prise out with a screwdriver, to install use a suitable driver. Install cover with 6 capscrews, applying jointing compound **(Fig. 246)**.
Check proper operation of transmission, fit clutch cover and tighten the 6 nuts to 5 kgm and remove the control head again.
Remove transmission from mounting, fit drain plug with its gasket.

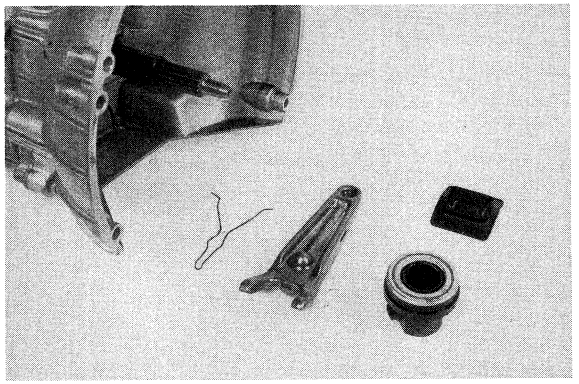
TRANSMISSION INSTALLATION

- Inspect and lubricate control lever fulcrum and clutch push rod **(Fig. 247)** ROCOL MTS 1000 and secure lever with a rubber band **(Fig. 248)**.
- Install lower flywheel shield but do not secure with capscrews.
- If engine was detached from side mountings, apply a support at front, so that it can be tilted to facilitate input shaft insertion. Also engage any gear and rotate transmission output flange.

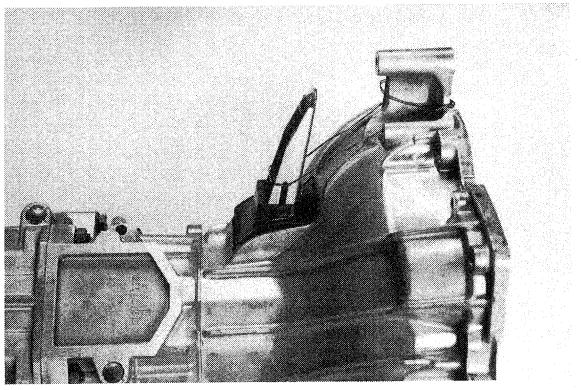


▲ 246

▼ 247



▼ 248

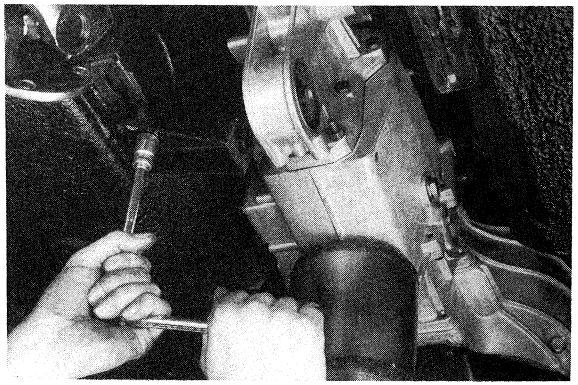


Posizionato il cambio, fissarlo al motore con le viti della campana frizione **(Figg. 249-250)** che vanno serrate alla coppia di kgm 5.

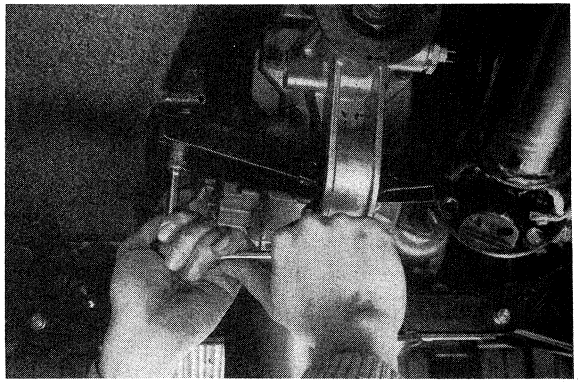
- Togliere il martinetto da sotto il motore (se installato) e posizionarlo sotto al cambio.
- Liberare la leva di comando della frizione.
- Montare i due supporti laterali del cambio e fissarli alla scocca **(Figg. 251-252)**.
- Fissare con le viti la protezione inferiore del volano.
- A cambio installato, controllare la corretta posizione delle rondelle dei supporti del motore; procedere quindi al montaggio delle viti e serrarle a 8,5 kgm.
- Riposizionare correttamente la scatola guida ed infilare l'alberino facendo coincidere le marcature effettuate in precedenza **(Fig. 253)**.
- Rimontare la scatola guida osservando i riferimenti relativi in fase di smontaggio e serrare le viti a 2,8 kgm.
- Rimontare il cilindretto frizione motorino avviamento e cavo massa. Completare il rimontaggio procedendo in ordine inverso indicato nello smontaggio.
- Togliere il tappo laterale ed introdurre olio prescritto fino a sfioramento del foro di immissione.

Position transmission and secure to engine with clutch bell housing capscrews **(Figs. 249 and 250)**. Tighten to 5 kgm.

- Remove any jack or support from under engine and position under transmission.
- Unit clutch withdrawal lever.
- Install and secure 2 side transmission mounts to body **(Figs. 251 and 252)**.
- Secure lower flywheel shield with capscrews.
- After transmission installation, check engine mounting washers for correct position and apply and tighten capscrews to 8,5 kgm.
- Install steering unit and insert shaft aligning reference marks applied on removal **(Fig. 253)**.
- Install steering box, aligning the reference marks applied during disassembly and tighten screws to 2,8 kgm.
- Install clutch slave cylinder, starter and ground lead. Carry out disassembly operations in the reverse order to complete assembly.
- Remove side plug and pour recommended oil up to lower edge of filler hole.

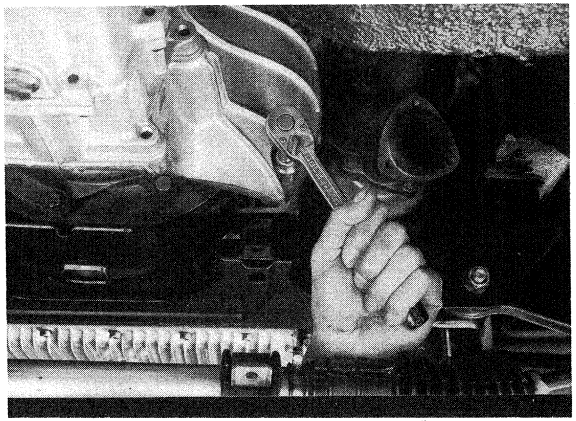


▲ 251 ▼ 252

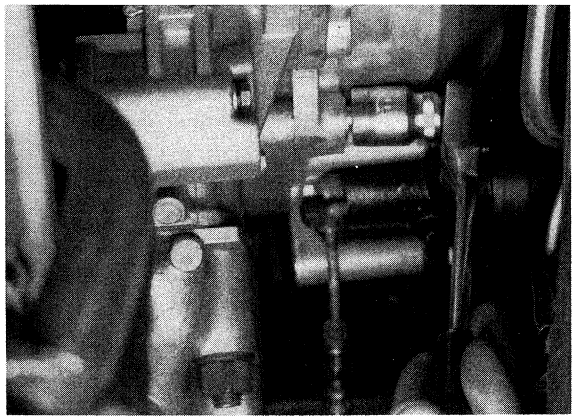


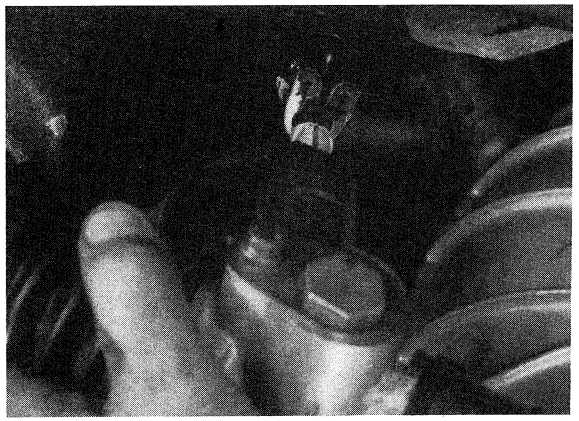
▼ 253

▼ 249



▼ 250





3. TRASMISSIONE E DIFFERENZIALE

Albero di trasmissione 3-3

Stacco differenziale 3-5

Revisione differenziale 3-10

Rimontaggio differenziale 3-16

Riattacco differenziale 3-25

3. PROPELLER SHAFT AND DIFFERENTIAL

Propeller shaft 3-3

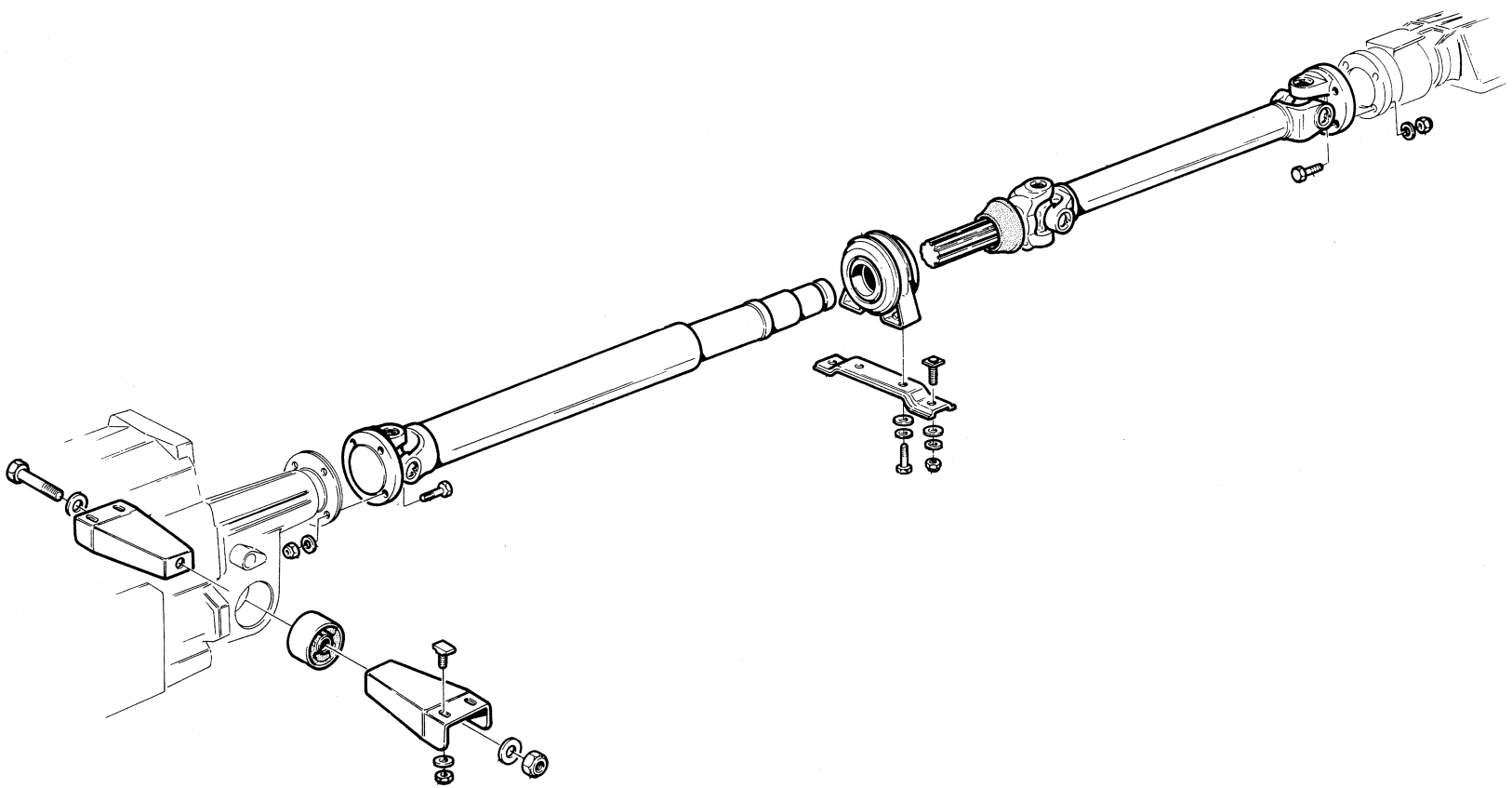
Differential removal 3-5

Differential disassembly 3-10

Differential assembly 3-16

Differential installation 3-25

ALBERO DI TRASMISSIONE E SUPPORTO CAMBIO – PROPELLER SHAFT AND CARRIER



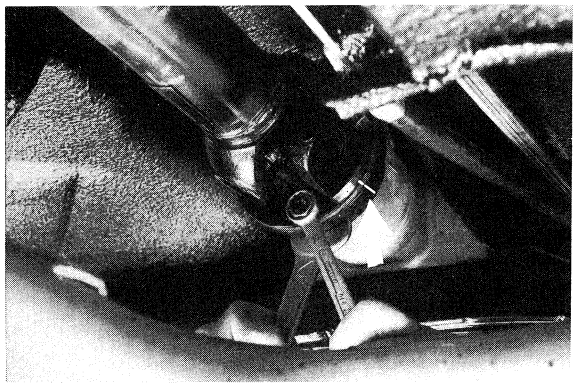
▲ 1

ALBERO DI TRASMISSIONE

(Contrassegnare la posizione dell'alberino rispetto ai due giunti)

- Sganciare tutti gli anelli elastici di sostegno delle tubazioni di scarico.
- Scollegare l'albero di trasmissione all'altezza del giunto posteriore **(Fig. 2)** e di quello anteriore.
- Togliere i dadi che fissano il traversino del supporto dell'albero al sottoscocca **(Fig. 3)**.
  N.B. Dovendo intervenire per eliminare vibrazioni all'albero di trasmissione, occorre intervenire sostituendo il traversino con il nuovo avente i fori asolati. Fino alla vettura N. 6244 venivano montati gli spessori fra albero di trasmissione e traversino, dalla vettura N. 6245 tali spessori vanno montati nella sede inferiore di fissaggio del traversino alla scocca.
  Nella fase di rimontaggio controllare il perfetto allineamento dell'albero spostando il supporto dell'albero a sinistra del traversino stesso.
- Sfilare l'albero da dietro, passando sopra alla tubazione di scarico.
- Prima di procedere alla separazione delle due parti dell'albero, se non lo sono di origine, contrassegnarle per mantenere invariata successivamente l'equilibratura (far scorrere la cuffia da una parte e contrassegnare in due punti vicini **Figg. 4-5**).
- Separare l'albero e sfilare la cuffia di protezione **(Fig. 6)**.

▼ 2

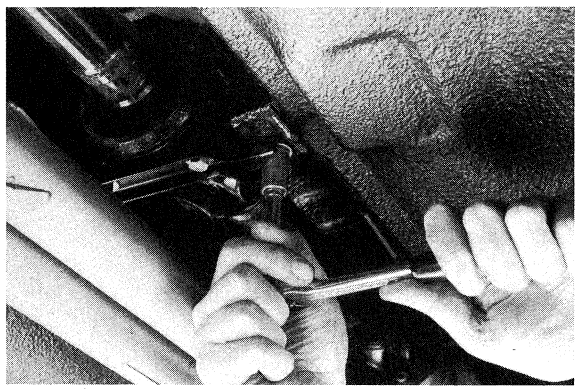


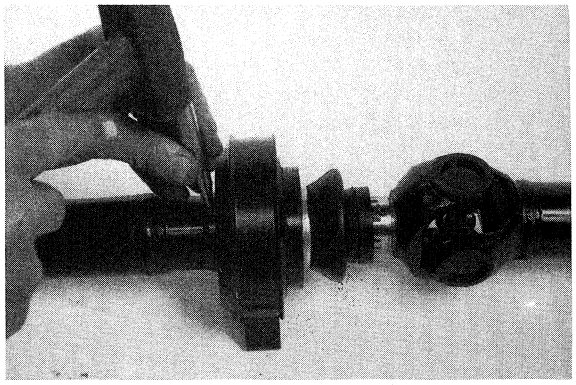
PROPELLER SHAFT

(Mark shaft position relative to 2 joints)

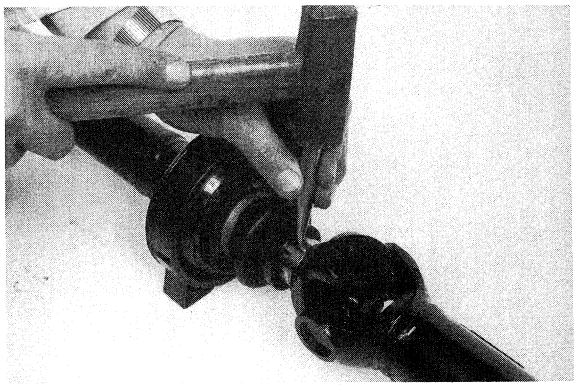
- Release all exhaust pipe retaining straps .
- Disconnect propeller shaft from front and rear joints **(Fig. 2)**.
- Remove nuts securing propeller shaft plate to underbody **(Fig. 3)**.
  NOTE. If you have to intervene to eliminate propeller shaft vibrations, replace the propeller shaft plate with another having slotted holes. Up to car no. 6244, shims were installed between the propeller shaft and the plate; from car no. 6245 on, these shims have been mounted on the underside of the plate-underbody mounting.
- Withdraw shaft from rear above exhaust pipe.
- Prior to separating the two shaft halves slide boot out of the way and apply reference marks in two adjacent points to maintain balancing **(Figs. 4 and 5)**.
- Separate propeller shaft halves and remove boot **(Fig. 6)**.

▼ 3

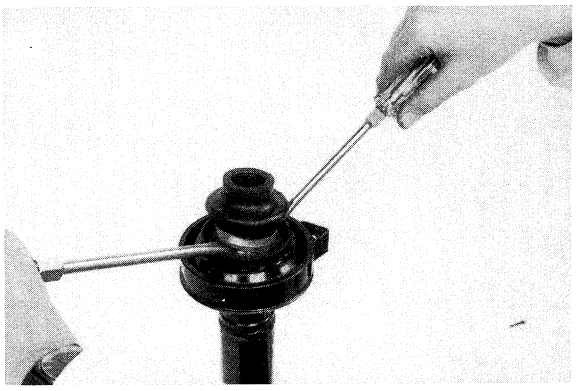




▲ 4 ▼ 5

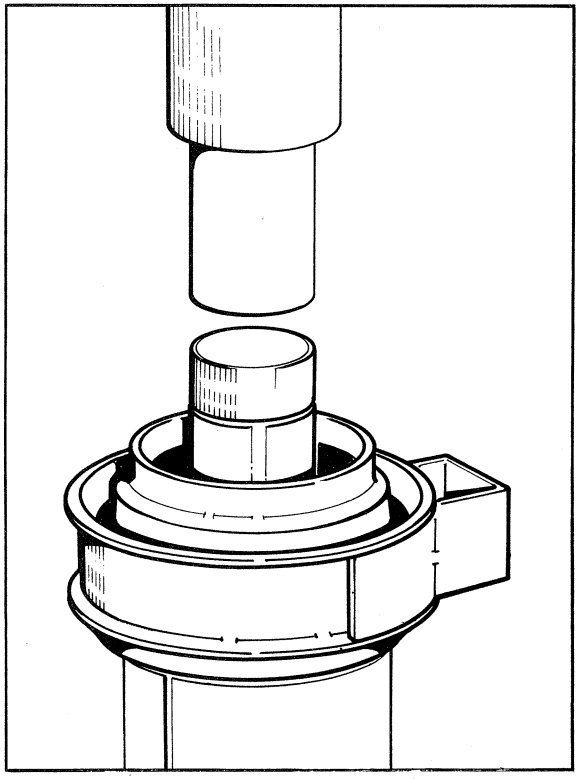


▼ 6



- Operando alla pressa ed utilizzando semilune adatte ed un tampone con stelo a protezione dell'imboccatura, procedere alla sostituzione del cuscinetto solidale al supporto centrale dell'albero **(Fig. 7)**.
- Per il rimontaggio procedere in ordine inverso, curando particolarmente l'allineamento dell'albero di trasmissione nel bloccare il supporto centrale.
- Le viti di tenuta delle flange devono essere serrate a kgm 8,5.

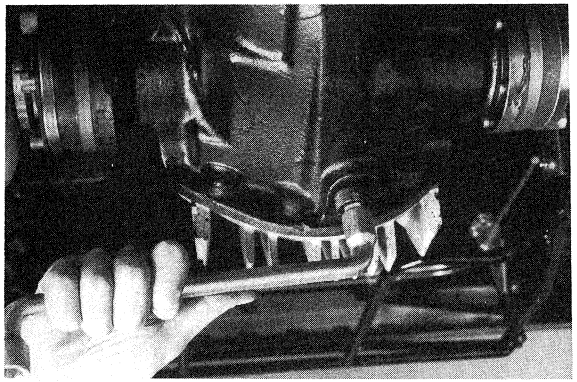
- Using a press, suitable C-adapters and driver with pilot to protect lead-in, replace bearing from support **(Fig. 7)**.
- To assemble, reverse the disassembly sequence. Ensure that propeller shaft is correctly aligned before tightening center bearing.
- Tighten flange capscrews to 8.5 kgm.



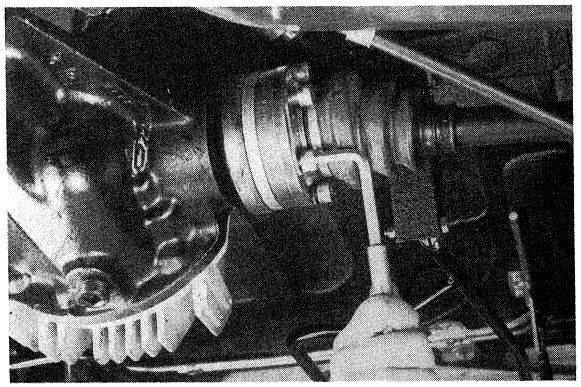
▲ 7

STACCO DIFFERENZIALE

- Abbassare la ruota di scorta (utilizzare l'attrezzo in dotazione alloggiato nel vano bagagli).
- Togliere il convogliatore dell'aria dal differenziale **(Fig. 8)**.
- Scaricare l'olio utilizzando l'apposita chiave **(Fig. 9)** e rimettere il tappo.
- Togliere le viti di fissaggio dei semialberi **(Fig. 10)**.
- Utilizzare un crick per supportare il differenziale **(Fig. 11)**.
- Togliere le quattro viti di unione prolunga/ponte **(Fig. 11)**.

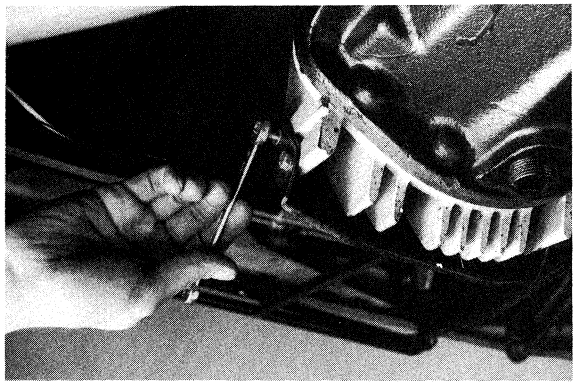


▲ 9

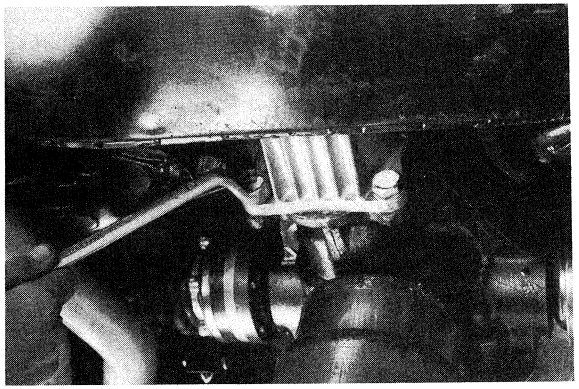


▼ 10

▼ 8



▼ 11

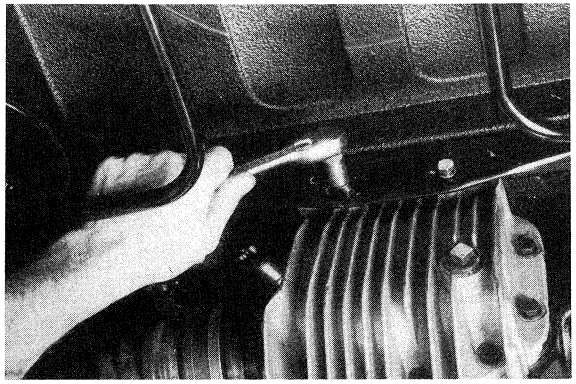


DIFFERENTIAL REMOVAL

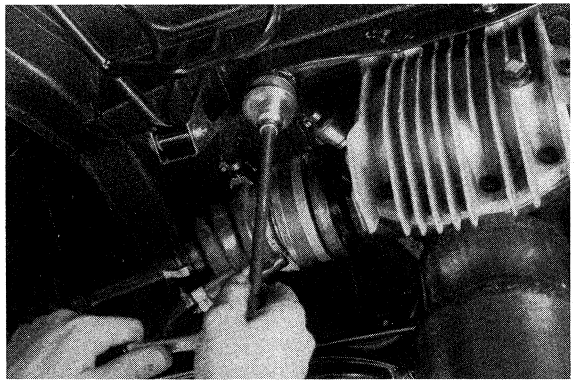
- Lower spare wheel using tool located in luggage compartment.
- Remove air shroud from differential **(Fig. 8)**.
- Drain oil using the wrench provided to remove plug **(Fig. 9)**. Apply plug.
- Remove axle shaft capscrews **(Fig. 10)**.
- Use a jack to support differential **(Fig. 11)**.

- Togliere le quattro viti di fissaggio del differenziale al supporto **(Fig. 12)**.
- Togliere le due viti di fissaggio della staffa supporto differenziale alla scocca **(Fig. 13 e 14)**.
  N.B. Dopo un certo tempo le boccole elastiche della staffa in oggetto tendono ad indurisi pregiudicando l'equilibrio di sostegno del differenziale alla scocca, causando vibrazioni o ruvidità nella trasmissione. In caso d'intervento quindi, si consiglia di verificare lo stato delle boccole elastiche e sostituire comunque la staffa completa ogni due anni.
- Staccare il supporto e recuperare le relative rondelle **(Fig. 15)**, che possono rimanere attaccate al fondo scocca.
- Forzare il differenziale con due cacciavite, scuotendo contemporaneamente il gruppo per facilitarne lo stacco **(Fig. 16)**.

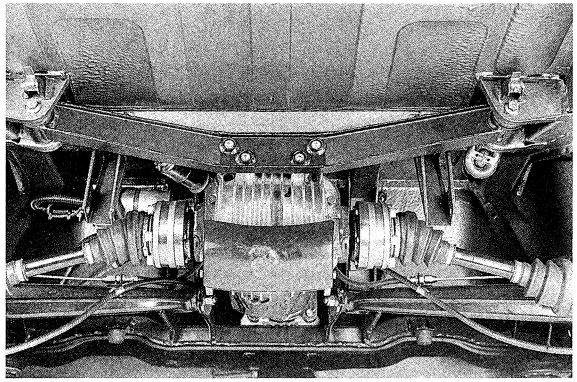
▼ 12



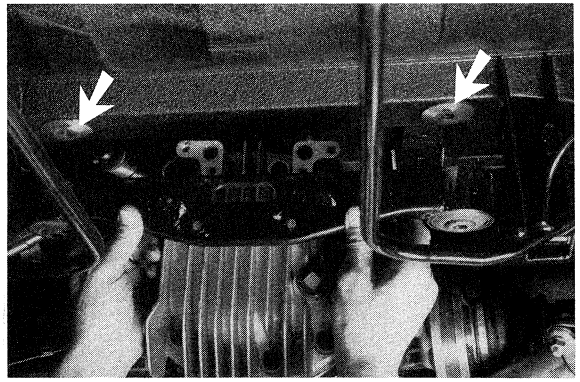
▼ 13



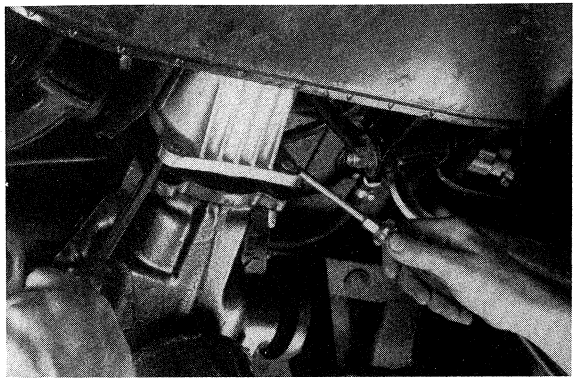
▲ 14



▼ 15



▼ 16



- Remove 4 capscrews retaining differential to support **(Fig. 12)**.
- Remove the two screws of the differential support bracket to the body structure **(Fig. 13 and 14)**.
  NOTE. After some time, the flexible bushes of this bracket tend to harden, changing the balance of the differential support to the body structure and causing vibrations or roughness in power transmission. In case of repairs, therefore it is a good idea to check these flexible bushes and replace the bracket every two years.
- Lift off support retrieving washers **(Fig. 15)** which may be stuck to body.
- If removal proves difficult, prise differential using 2 screwsdrivers, shaking the unit in the process **(Fig. 16)**.

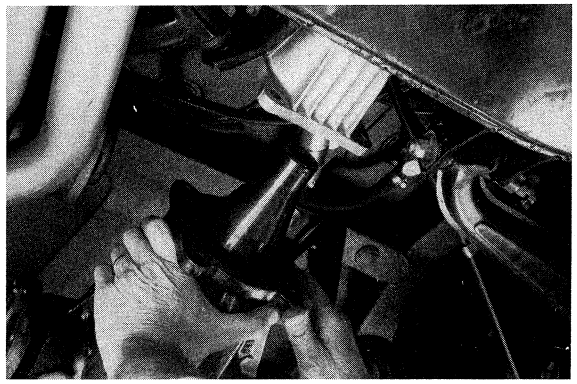
- Sfilare il differenziale dal dietro **(Fig. 17)**.
- Utilizzando l'apposito attrezzo, staccare il giunto del traino pignone **(Figg. 18 - 19)**.
- Qualora il giunto rimanga fissato all'albero nella prolunga, estrarlo da questa con l'apposito attrezzo.
  N.B. A partire dal progressivo di produzione delle seguenti vetture:
  - 2000 31/20 = 8555
  - 2000 EU 31/25 = 1266
  - 2500 USA 31/30 = 3026
  - 2000 S 31/21 = 575
  - 2000 E/EU 31/26 = 250
  - 425 32/20 = 585

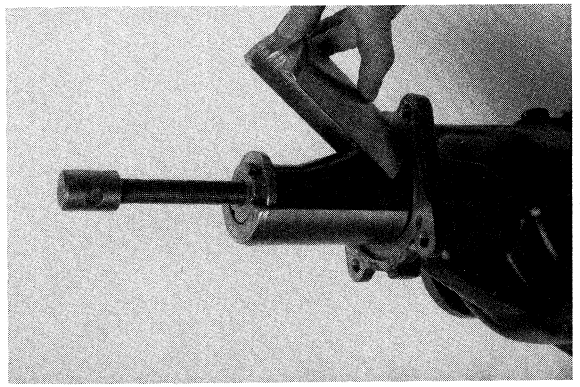
  è stato modificato il giunto di collegamento albero prolunga differenziale (N. 31.62.20.317); la modifica consiste nella variazione della lunghezza da 111 a 108 mm **(Fig. 20)**. In caso di intervento sul gruppo differenziale di vetture equipaggiate ancora con il pezzo non modificato è necessario ridurre la lunghezza del giunto a 108 mm mediante tornitura della parte con diametro minore.

- Withdraw differential from rear **(Fig. 17)**.
- Using a suitable tool, remove bevel pinion drive joint **(Figs. 18 and 19)**.
- If joint remains attached to shaft in the extension, remove using a suitable tool.
  NOTE. Beginning with the following production numbers:
  - 2000 31/20 = 8555
  - 2000 EU 31/25 = 1266
  - 2500 USA 31/30 = 3026
  - 2000 S 31/21 = 575
  - 2000 E/EU 31/26 = 250
  - 425 32/20 = 585

  the shaft extension differential joint (no. 31.62.20.317) was modified by shortening from 111 to 108 mm **(Fig. 20)**. When repairing differential groups still equipped with the unmodified piece, you must reduce the joint length to 108 mm turning the part with the smaller diameter.

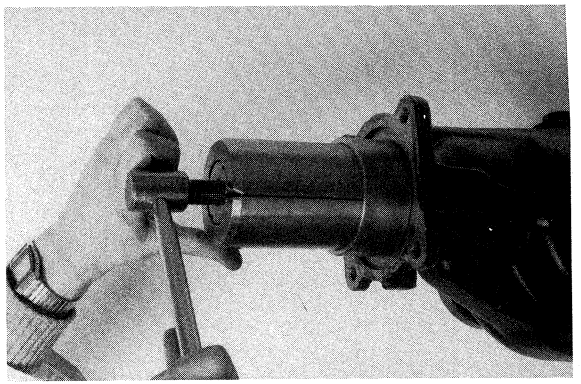
▼ 17





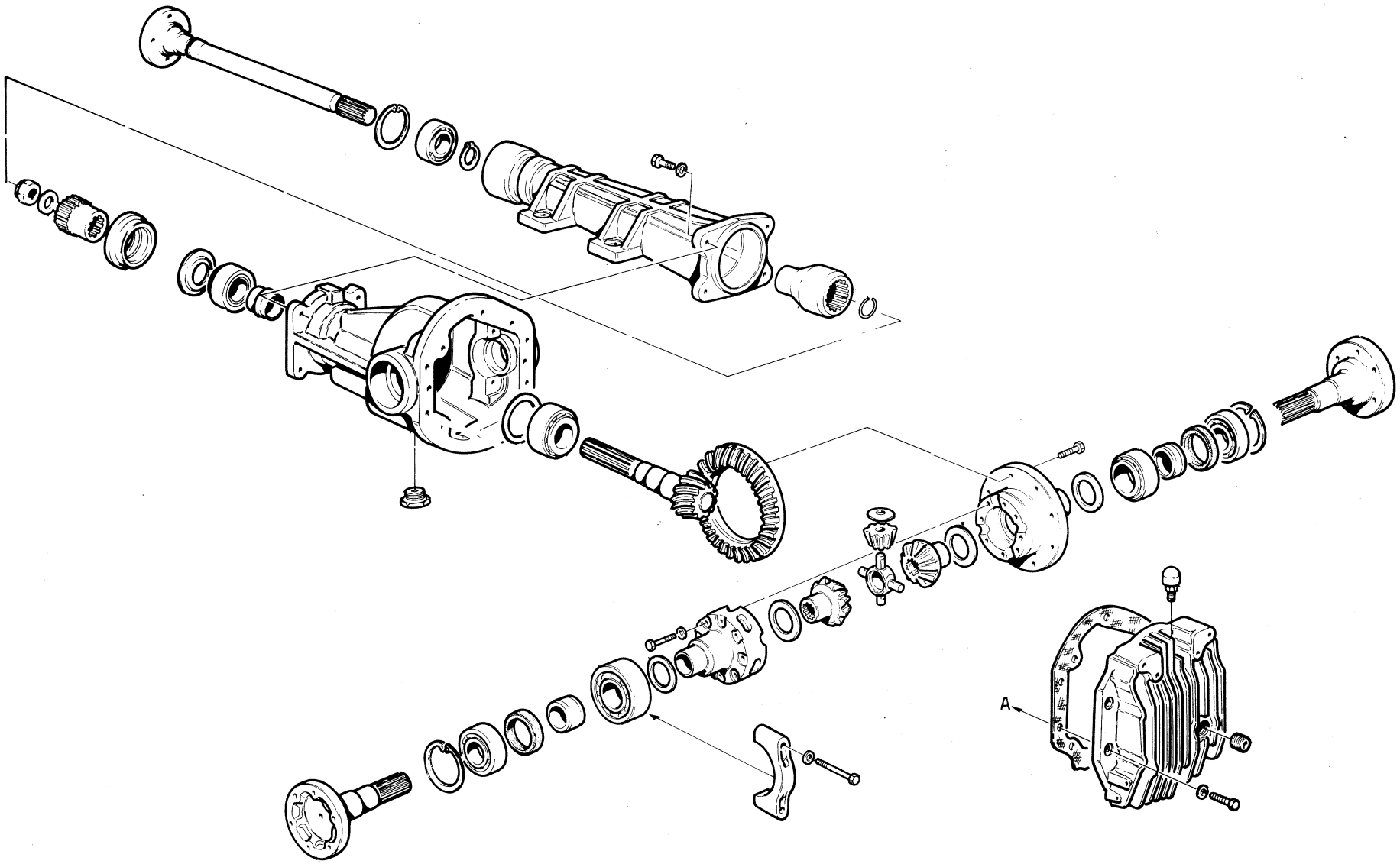
▲ 18

▼ 19



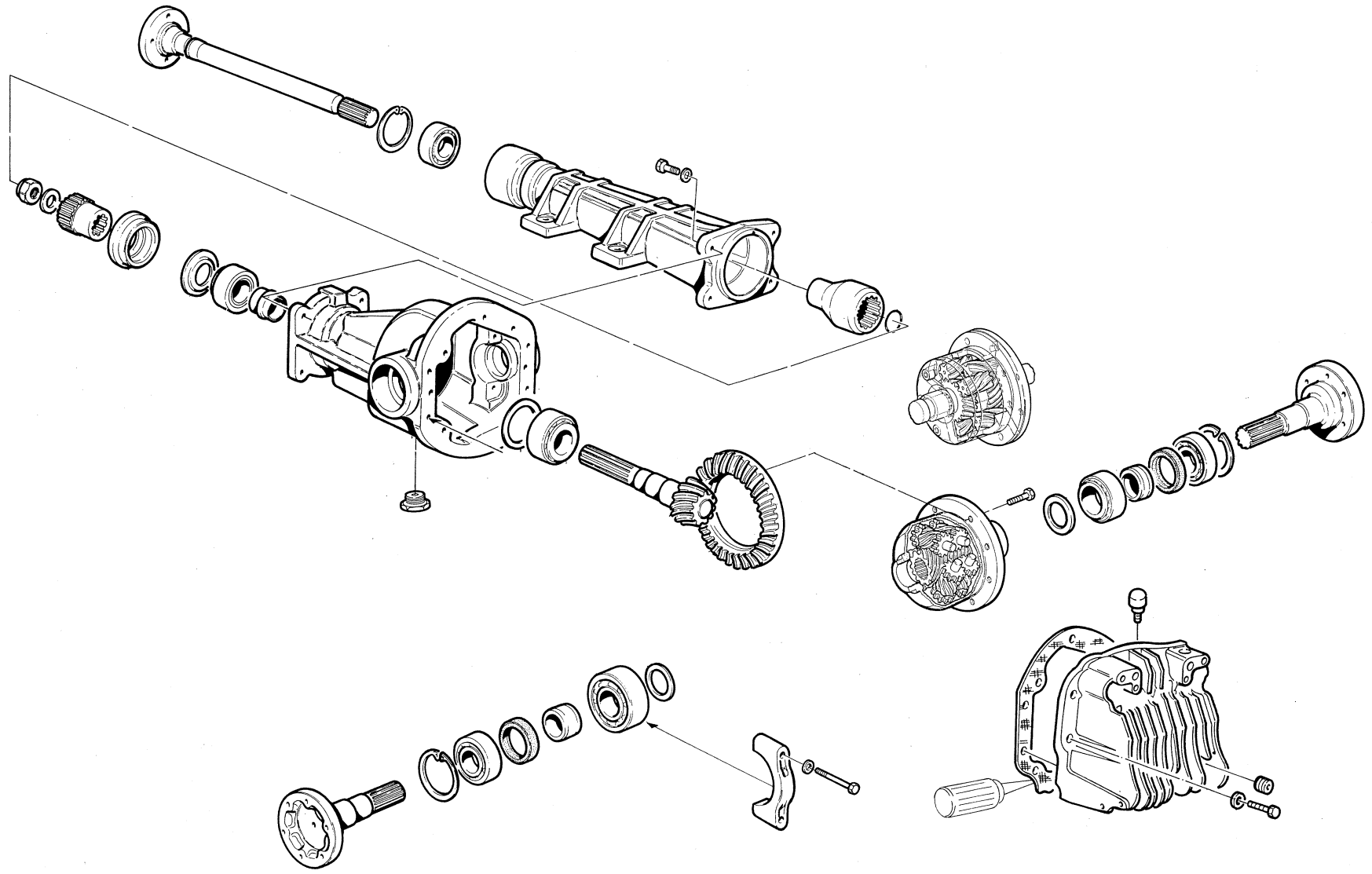
▼ 20

DIFFERENZIALE – DIFFERENTIAL



▲ 21

DIFFERENZIALE SENSITORK E RANGER – SENSITORK AND RANGER DIFFERENTIALS



▲ 22

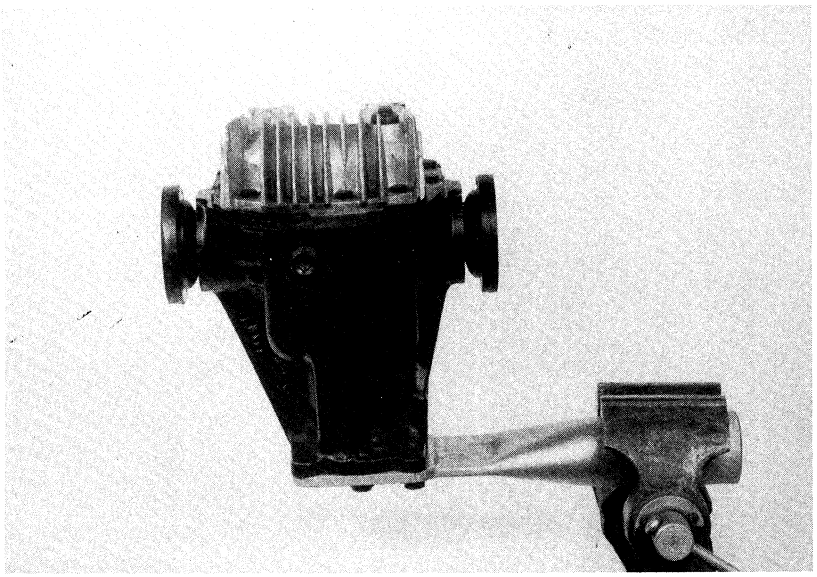
REVISIONE DIFFERENZIALE

- Posizionare l'attrezzo di supporto in morsa ed installarvi il differenziale **(Fig. 23)**, utilizzando le quattro viti di fissaggio alla prolunga, per bloccarlo.
- Togliere i tappi di scarico e carico olio, utilizzando l'apposita chiave **(Figg. 24 - 25)**.

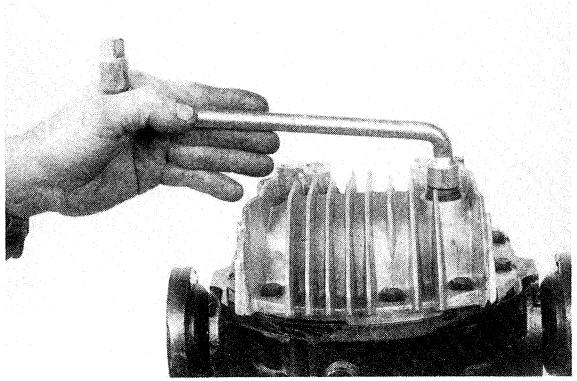
DIFFERENTIAL DISASSEMBLY

- Clamp support in vice and bolt differential to it **(Fig. 23)** using 4 extension capscrews.
- Remove oil drain and filter plugs, using a suitable wrench **(Figs. 24 - 25).**

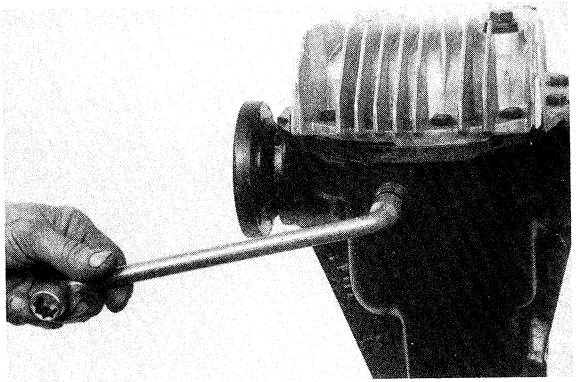
▼ 23



▼ 24

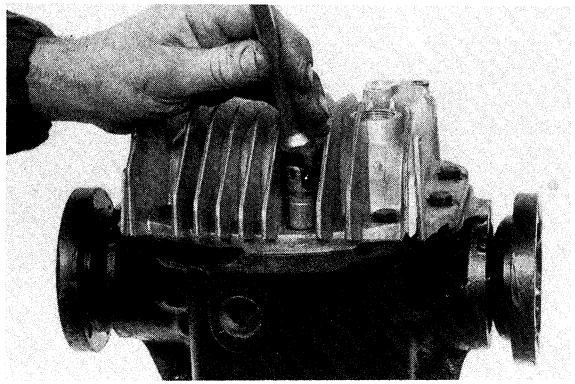


▼ 25

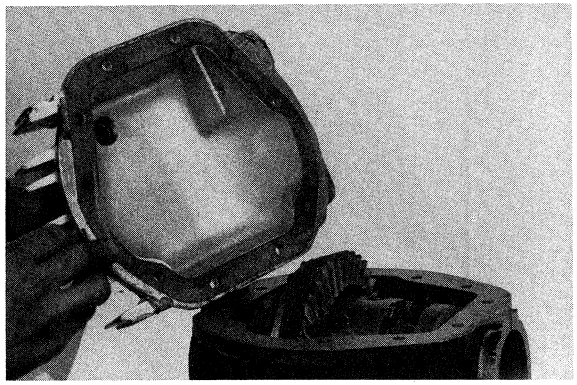


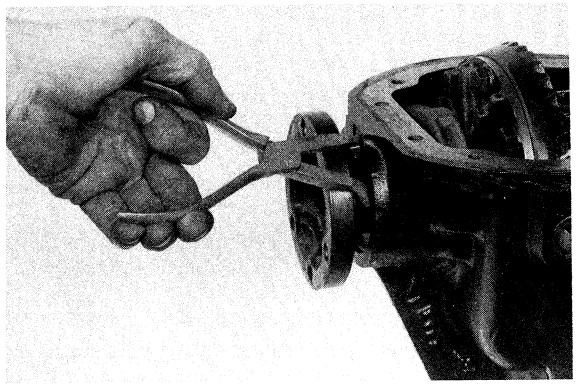
- Togliere le dieci viti di chiusura del coperchio **(Fig. 26)**; staccare coperchio e guarnizione **(Fig. 27)**.
- Utilizzando l'apposita pinza, togliere gli anelli elastici di fermo dei semialberi dalle rispettive sedi **(Fig. 28)**.
- Fare leva con due cacciaviti ed estrarre il semialbero **(Fig. 29)**. In caso di anomalia del cuscinetto od altro, il semialbero dovrà essere sostituito integralmente.

▼ 26



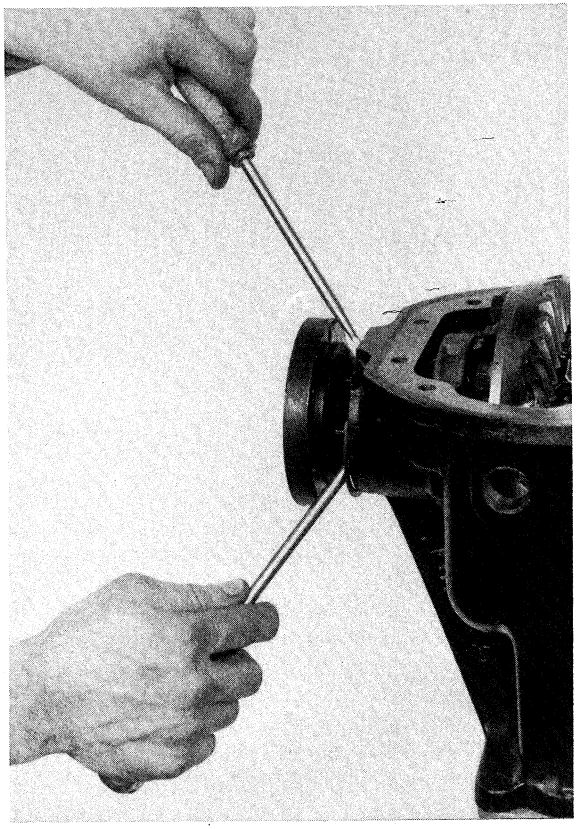
▼ 27





▲ 28

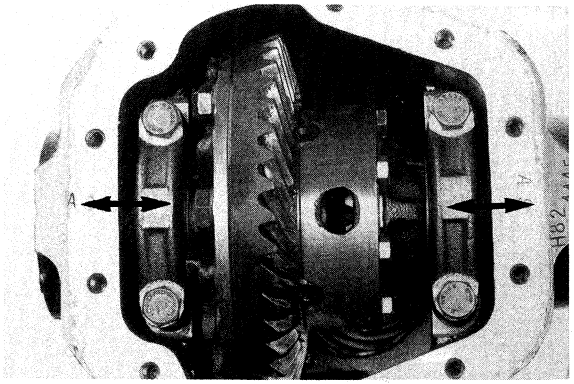
▼ 29



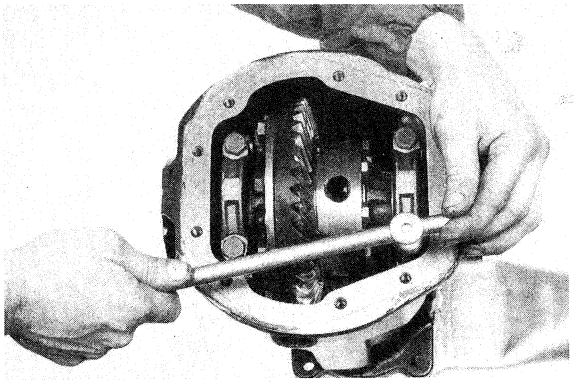
- Remove 10 cover capscrews **(Fig. 26)**. Take off cover and gasket **(Fig. 27)**.
- Remove axle shaft retaining rings using suitable pliers **(Fig. 28)**.
- Withdraw axle shaft prising with 2 screwsdrivers **(Fig. 29)**. If the bearing is found to be defective replace axle shaft without hesitation.

- Annotare i riferimenti praticati sui cappelli di supporto dei cuscinetti ed i corrispondenti sulla scatola (molto importanti per il corretto rimontaggio) **(Fig. 30)**.
- Allentare le viti di fissaggio dei cappelli senza sfilarle **(Fig. 31)**, togliere i cappelli utilizzando come presa le viti, per distaccarli dai cuscinetti **(Fig. 32)**.
- Posizionare l'attrezzo divaricatore sul piano della scatola fissandolo moderatamente con 4 viti.
- Agire sulla vite di tensione per allargare la scatola **(Fig. 33)**, sino ad annullare il precarico dei cuscinetti (max mm. 0,25 ÷ 0,30).
- Far leva ed estrarre il gruppo corona **(Fig. 34)**.
- Allentare la vite di tensione dell'attrezzo divaricatore.

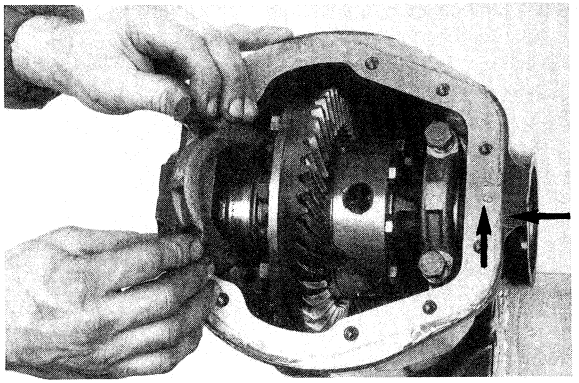
▼ 30



▼ 31

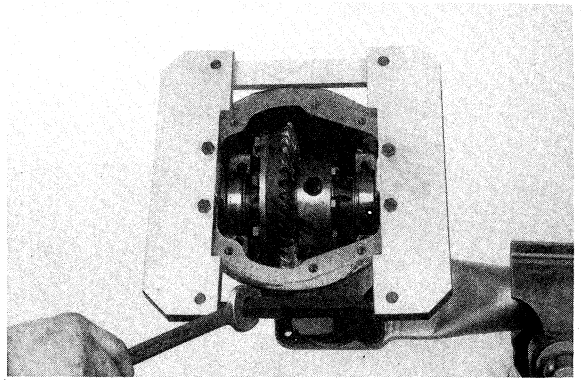


- Take note of differential bearing housing and cap reference marks (very important for correct reassembly) **(Fig. 30)**.
- Slacken cap capscrews but do not remove **(Fig. 31)**. Remove caps by pulling on capscrews **(Fig. 32)**.
- Position spreader on housing face and tighten lightly using 4 capscrews.
- Turn tool screw **(Fig. 33)** to eliminate bearing preload (0.25 to 0.30 mm max).
- Prise and take out differential unit **(Fig. 34)**.
- Back off tool screw.

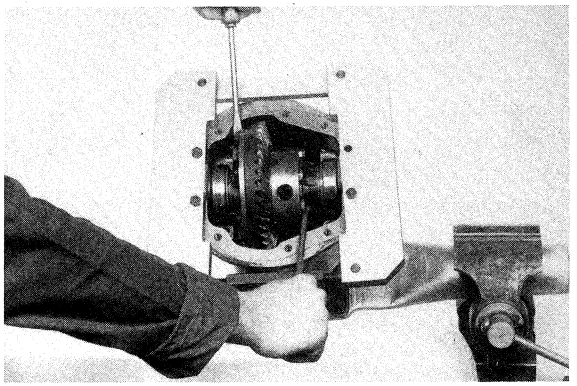


▲ 32

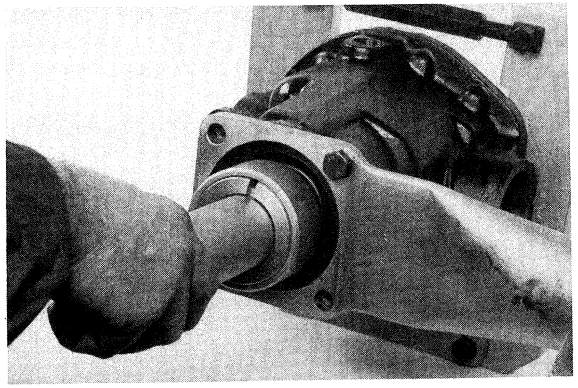
▼ 33



▼ 34

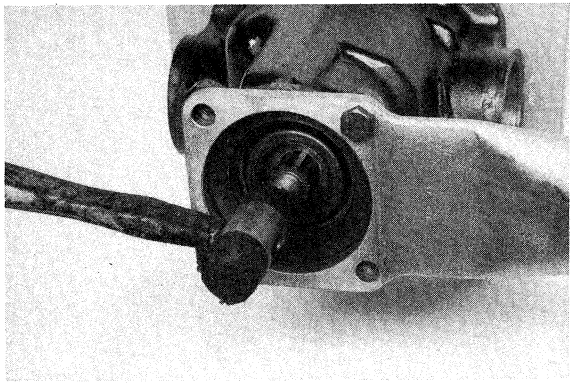


- Procedere allo stacco del pignone, utilizzando l'apposito attrezzo per impedire la rotazione dell'albero pignone **(Fig. 35)**.
- Togliere il dado di bloccaggio e relativa rondella.
- Utilizzando l'apposito attrezzo con semilune, sfilare l'ingranaggio **(Fig. 36)**.
- Sfilare il pignone usando un martello in plastica **(Fig. 37)**.
- Rimuovere l'attrezzo divaricatore.
- Togliere l'anello di tenuta, la guarnizione, il disco paraolio e il cuscinetto **(Fig. 38)**.



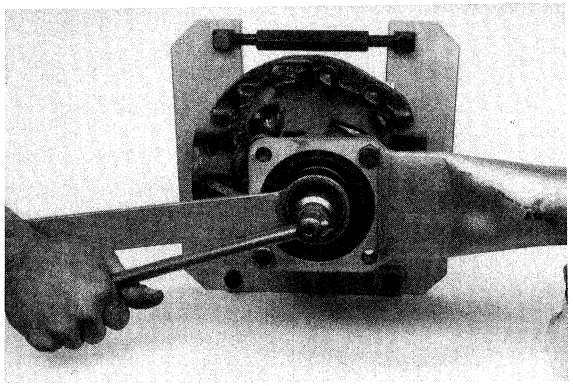
▲ 36

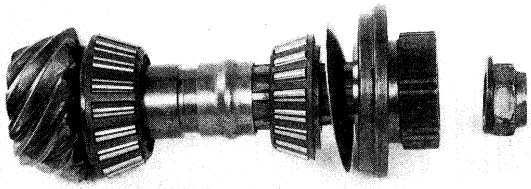
▼ 37



▼ 38

▼ 35

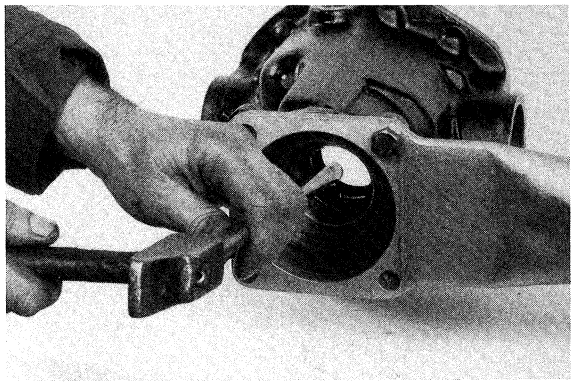




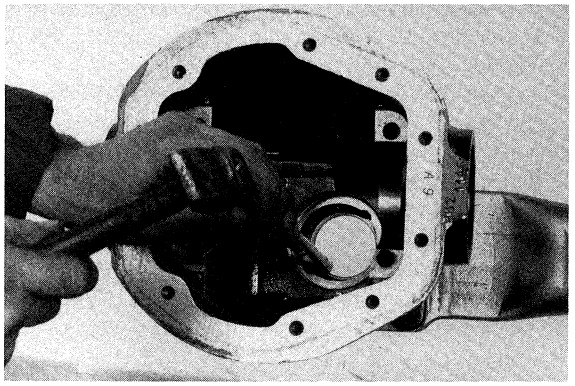
- Hold bevel pinion using a suitable retainer to prevent pinion shaft rotation **(Fig. 35)**.
- Remove retaining nut and associated washer.
- Take off splined sleeve using a special tool provided with C-adapters **(Fig. 36)**.
- If necessary tap the pinion using a plastic mallet and remove **(Fig. 37)**.
- Remove spreader tool.
- Remove retaining ring, seal, oil catcher and bearing **(Fig. 38)**.

- Estrarre dalla scatola i due anelli esterni dei cuscinetti **(Figg. 39 - 40 - 41)**. Prendere nota dello spessore del "pacco" di rasamenti posto sotto l'anello esterno del cuscinetto interno **(Fig. 40)**.
- Utilizzando l'apposito attrezzo, estrarre il cuscinetto conico del pignone **(Fig. 42 - 43)**.

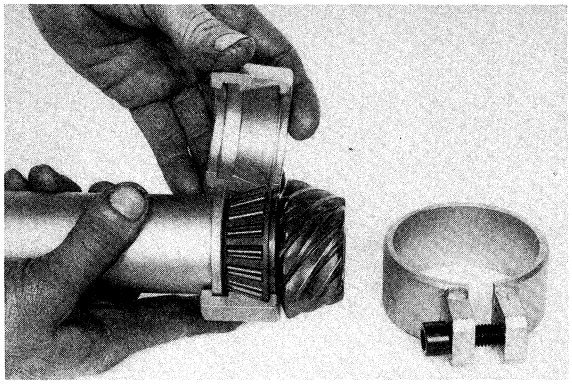
▼ 39



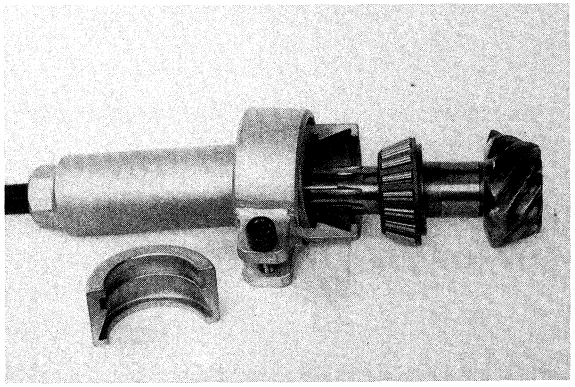
▼ 40



▲ 41 ▼ 42



▼ 43

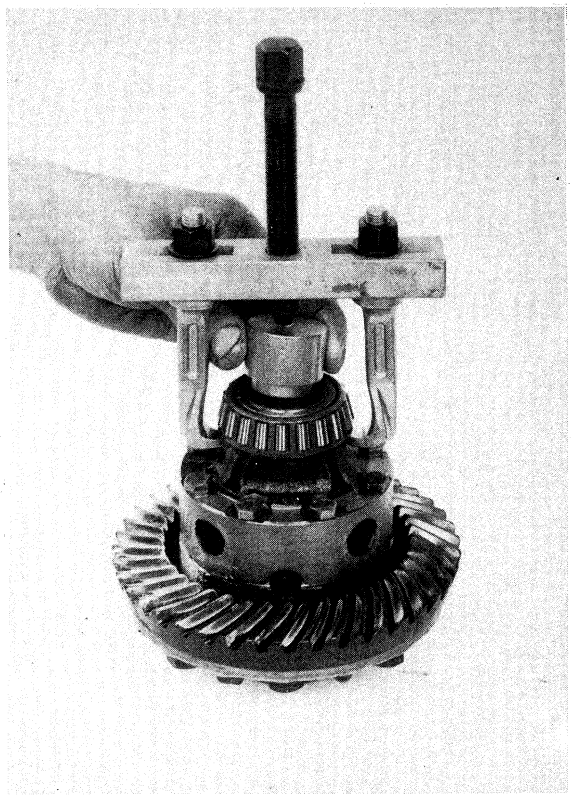


- Remove 2 bearing cups from housing **(Figs. 39, 40 and 41)**. Take note of shim thickness under inner bearing cup.
- Remove bevel pinion bearing cone using a suitable tool **(Figs. 42 and 43)**.

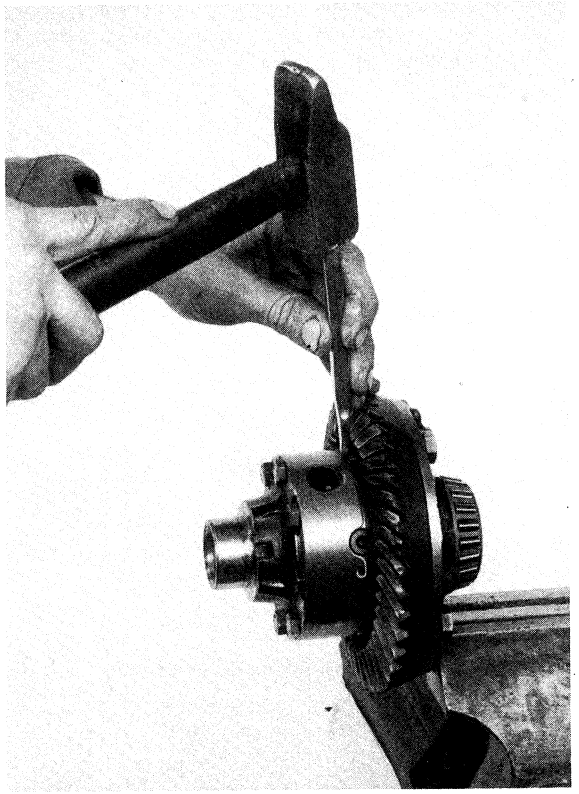
- Se necessario, staccare i cuscinetti della corona, utilizzando gli appositi attrezzi **(Fig. 44)**.
- Posizionare il gruppo corona in morsa e contrassegnare la posizione delle semiscatole **(Fig. 45)**.
- Togliere le otto viti che fissano le semiscatole e scomporre il gruppo **(Fig. 46 - 47).**
- Se necessario, procedere allo stacco della corona (otto viti) **(Fig. 48)**.
- In fase di rimontaggio, applicare Loctite e serrare le viti a 9,5 ÷ 10 kgm.

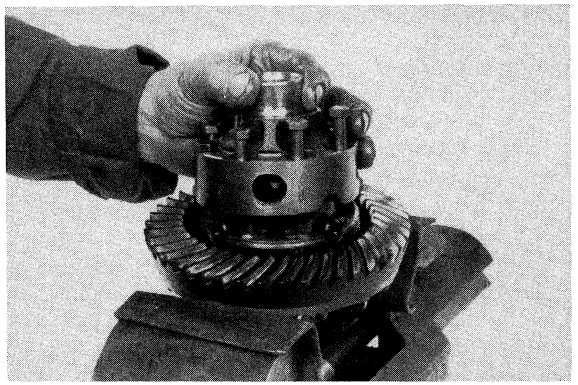
- If necessary, remove differential bearings using suitable tools **(Fig. 44)**.
- Clamp differential unit in a vice and apply reference marks to cage halves **(Fig. 45)**.
- Remove 8 cage capscrews and disassemble unit **(Figs. 46 and 47)**.
- If necessary, remove ring gear (8 capscrews) **(Fig. 48)**.
- On assembly, apply Loctite jointing compound to capscrews and tighten to 9.5 to 10 kgm.

▼ 44



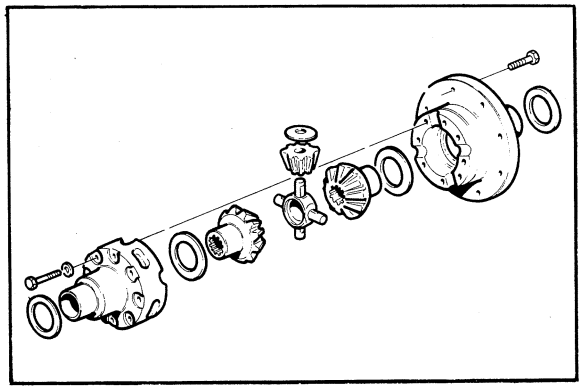
▼ 45



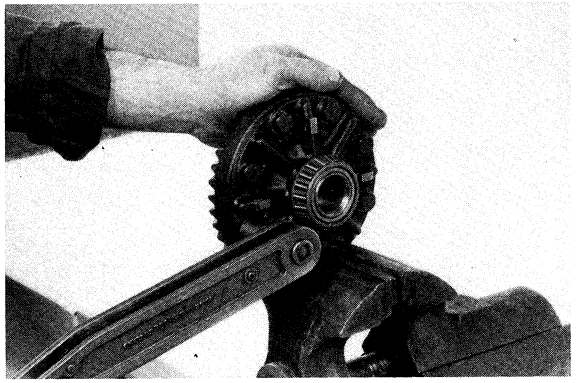


▲ 46

▼ 47



▼ 48



RIMONTAGGIO DIFFERENZIALE

Lavare ed asciugare accuratamente con aria compressa tutti i particolari e verificare:

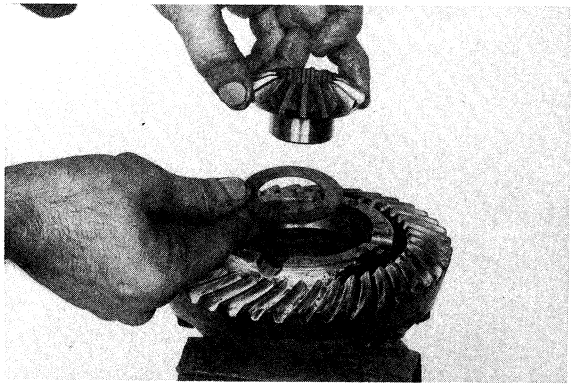
- Che i denti del pignone e della corona non presentino segni di usura.
- Che i satelliti, i planetari, crociera di supporto e relativi rasamenti non presentino segni di usura.
- Verificare l'integrità dei cuscinetti.
  Guarnizioni, perni metallici, paraolio e distanziale elastico sul pignone dovranno essere sempre sostituiti.
- Montare all'interno della scatola, nell'ordine:
  - rasamento e planetari **(Fig. 49)**
  - gruppo satelliti con rondelle correttamente posizionate **(Fig. 50)**
  - il secondo planetario con rasamento **(Fig. 51)**
  - la semiscatola, orientata secondo i riferimenti fatti allo smontaggio **(Fig. 52)**.
- Bloccare le viti di accoppiamento semiscatole alla coppia di kgm 3, dopo aver spalmato le relative filettature con Loctite.
- In caso di sostituzione, accertarsi che il pignone e la corona siano correttamente accoppiati. Il numero di serie sulla estremità del pignone e quello sulla periferia della corona devono essere uguali.

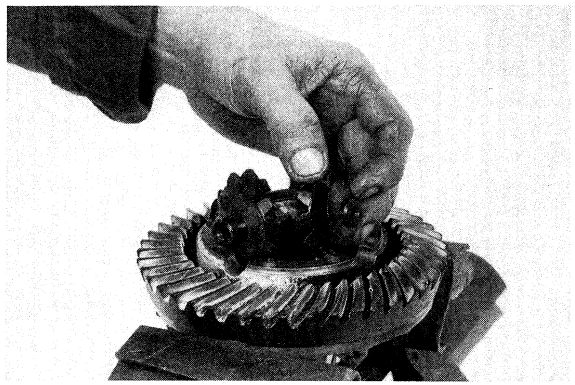
DIFFERENTIAL ASSEMBLY

Wash all parts and dry thoroughly with compressed air and check that:

- Pinion and ring gear teeth are not worn.
- Differential pinions, side gears, spider and associated washers are not worn.
- Bearings do not bind.
  Always replace seals, pins, retaining rings, oil catcher and pinion split spacer.
- Install the following in the housing in the order given:
  - thrust washer and side gear **(Fig. 49)**
  - differential pinions with washers correctly positioned **(Fig. 50)**
  - the other side gear with washer **(Fig. 51)**
  - cage halves ensuring that alignment marks applied on disassembly are in register **(Fig. 52)**.
- Apply Loctite jointing compound on screw threads and tighten cage capscrews to 3 kgm.
- If they are replaced, ensure that pinion and ring gear are paired correctly. Serial number on pinion end must tally with ring gear number stamped on ring gear periphery.

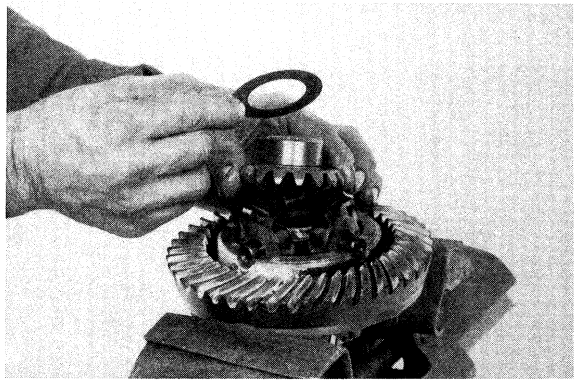
▼ 49



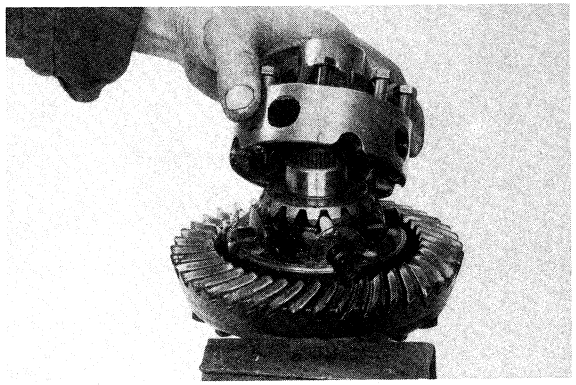


▲ 50

▼ 51



▼ 52

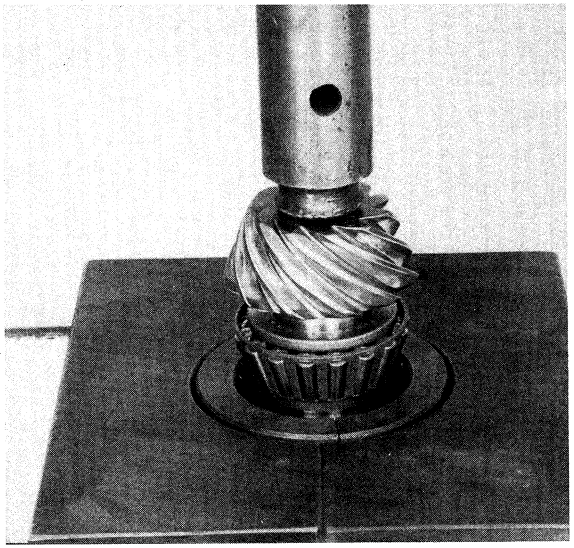


- Installare il cuscinetto sull'albero del pignone **(Fig. 53)**.
- Scegliere un nuovo gruppo di rasamenti aventi lo stesso spessore di quello installato in origine **(Fig. 54)**; installare l'anello esterno del cuscinetto interno nel proprio alloggiamento utilizzando apposito punzone **(Fig. 55)**. (Se si impiegano una nuova coppia conica o nuovi cuscinetti, occorre adottare un pacco di rasamenti di spessore tale da posizionare correttamente il pignone; come descritto in seguito).
- Installare l'anello esterno del cuscinetto esterno nel proprio alloggiamento mediante apposito punzone **(Fig. 56)**.

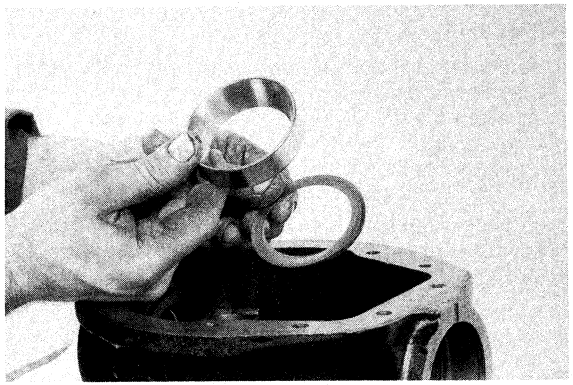
A questo punto è necessario eseguire un premontaggio del pignone per ottenere l'esatta posizione del pignone stesso rispetto alla corona.

- Inserire il pignone nella scatola e, senza montare il distanziale elastico e il paraolio, inserire il cuscinetto esterno, il disco metallico di tenuta olio e il mozzo dentato; montare la rondella e il dado e serrare moderatamente il dado stesso sino a che il pignone ruoti liberamente e senza gioco.

▼ 53

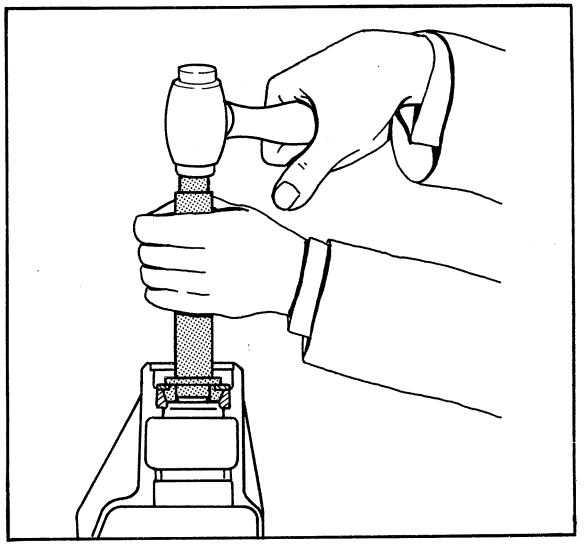


▼ 54



▲ 55

▼ 56



- Install bevel pinion shaft bearing **(Fig. 53)**.
- Select a new shim pack of the same thickness as found on disassembly **(Fig. 54)**. Press inner bearing cup home using a suitable driver **(Fig. 55)**. If bevel drive or bearings are replaced use a pack of shims of suitable thickness to correctly position bevel pinion as indicated further on.
- Press outer bearing cup home using a suitable driver **(Fig. 56)**.

Pre-assemble bevel pinion to correctly position pinion relative to ring gear.

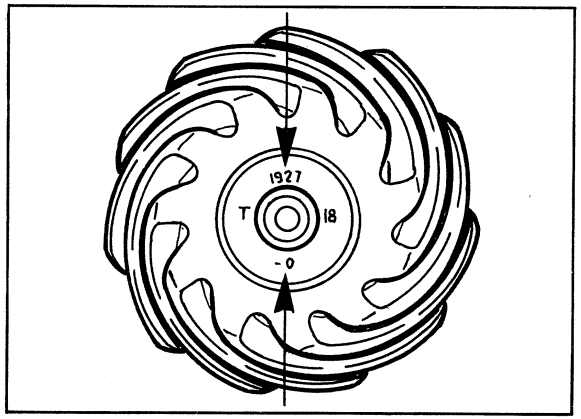
- Insert bevel pinion in housing without assembling split spacer and oil seal. Install outer bearing cone, oil catcher and splined sleeve. Install washer and nut and lightly tighten until bevel pinion rotates freely without play.

NOTA

Il pignone conico, con dentatura di tipo ipoide, deve essere registrato correttamente prima di procedere al montaggio, ponendo la massima attenzione per ottenere la dovuta precisione.
I dati per la registrazione del pignone sono stampigliati sull'estremità rettificata del pignone stesso **(Fig. 57)**.
Il numero di serie indicato in alto è inciso anche sulla corona; si dovrà fare attenzione a tenere accoppiati il pignone e la corona contrassegnati con lo stesso numero.
Il numero in basso indica la quota di registrazione del pignone per una data coppia conica, e può essere 0 (zero) positiva (+) oppure negativa (–). Qualora registrato correttamente, un pignone contrassegnato con zero si troverà alla quota nominale di registrazione A di **(Fig. 58)** che corrisponde alla distanza di mm 19,712 dall'appoggio del cuscinetto della corona alla faccia del pignone.

NOTE

Hypoid bevel pinion must be correctly adjusted with the utmost care prior to assembling.
Pinion adjustment data are stamped on ground pinion end **(Fig. 57)**.
Top serial number is also stamped on ring gear.
Bevel pinion and ring gear stamped with the same number must be kept together.
Lower number indicates bevel pinion adjustment dimension for a given bevel drive, and may be 0, positive (+) or negative (–).
When correctly adjusted, a bevel pinion marked 0 is at nominal adjustment value A **(Fig. 58)** corresponding to a 19.712 mm distance from differential bearing abutment to pinion face.



▲ 57

Esempio (Fig. 58)

1) **Pignone con marcatura "0"**
   Quota di controllo A per posizionamento pignone: mm 19,712

2) **Pignone con marcatura "–1"**
   (–1 significa: – 0,001 = mm 0,0254)
   La quota di controllo "A" per posizionamento pignone dovrà essere così corretta:
   19,7120 –
   0,0254 =

   19,6866

3) **Pignone con marcatura "+1"**
   La quota di controllo "A" per posizionamento pignone dovrà essere così corretta:
   19,7120 +
   0,0254 =

   19,7374

Le suddette quote dovranno essere ottenute variando opportunamente gli spessori "B" **(Fig. 58)** sotto l'anello esterno del cuscinetto pignone.

Example (Fig. 58)

1) **Pinion reference "0"**
   Inspection dimension A for pinion positioning: 19.712 mm

2) **Pinion reference "–1"**
   (–1 means: – 0.001 = 0.0254 mm)
   Inspection dimension A for pinion positioning must be corrected as follows:
   19.7120 –
   0.0254 =

   19.6866

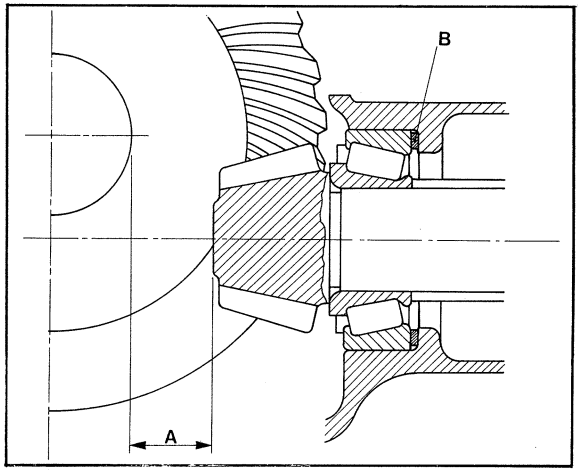
3) **Pinion reference "+1"**
   Inspection dimension A for pinion positioning must be corrected as follows:
   19.7120 +
   0.0254 =

   19.7374

To obtain the above dimensions alter the thickness of shims "B" **(Fig. 58)** under bevel pinion bearing cup, as necessary.

A Quota di controllo 19,712 mm
Inspection dimension 19.712 mm
B Spessore di regolazione
Shim

▼ 58

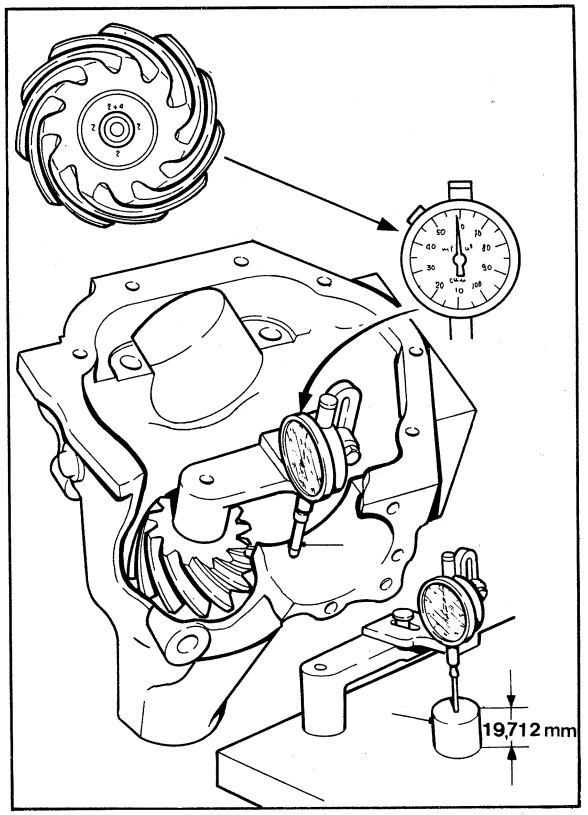


Per eseguire il controllo e la regolazione della posizione del pignone operare come segue:

- Azzerare il comparatore, montato su apposito supporto magnetico, usando la dima di controllo C (altezza dima mm 19,712), su un piano di riscontro **(Fig. 59)**.
- Con il supporto per comparatore ben appoggiato alla faccia rettificata del pignone, controllare la posizione del pignone appoggiando l'astina D di misurazione del comparatore su di una delle sedi dei cuscinetti del differenziale.
- Si dovrà rilevare la misura minima indicata dal comparatore, cioè quando l'astina di misurazione appoggia sul fondo della sede.
- Per ottenere tale valore minimo, basterà muovere leggermente il supporto del comparatore.
- Il valore così rilevato indica la posizione del pignone rispetto alla posizione nominale (mm 19,712); tener conto anche della correzione da eseguire in base alla quota riportata sulla testa del pignone.
- Se la posizione del pignone non è corretta, è necessario smontare il complessivo pignone ed estrarre l'anello esterno del cuscinetto interno.
- Aggiungere o togliere anelli di rasamento secondo gli esempi forniti in precedenza **(Fig. 58 - pos. B)**. Gli anelli di rasamento sono disponibili in vari spessori.

To check and adjust bevel pinion position proceed as follows:

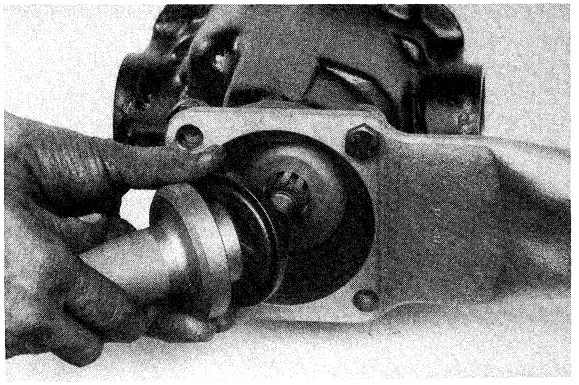
- Zero magnetic base dial gauge on a surface plate using a 19.712 mm spacer **(Fig. 59).**
- With dial gauge base resting squarely on bevel pinion ground face, check pinion position by placing stylus D on one differential bearing housing.
- Record lowest gauge reading, i.e. when stylus is at the bottom of the bore.
- To obtain the lowest reading move dial gauge base slightly.
- Measured value indicates bevel pinion position with respect to nominal (19.712 mm). Also take into account the correction factor to be applied with regard to value marked on bevel pinion.
- If bevel pinion is not correctly positioned; disassemble pinion assy and remove inner bearing cup.
- Add or remove shims as indicated in the preceding example **(Fig. 58 - B)**. Shims are available in various thicknesses.



▲ 59

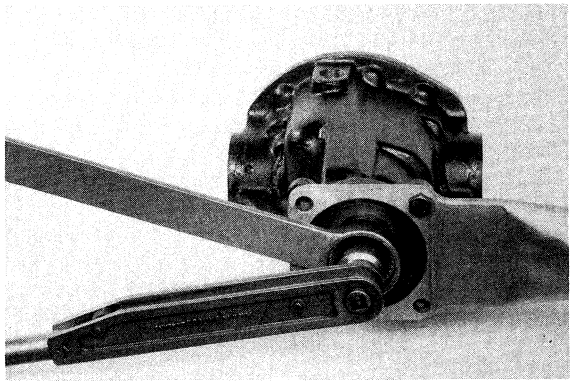
- Ripetere le operazioni precedenti fino ad ottenere un risultato soddisfacente.
- Spingere il pignone verso l'interno della scatola del differenziale di quel tanto sufficiente a poter sfilare dall'albero del pignone il cuscinetto esterno.
- Infilare sul pignone il distanziale elastico.
- Inserire completamente il pignone nella scatola del differenziale.
- Rimontare il cuscinetto esterno, il disco paraolio, la guarnizione paraolio e l'anello di tenuta **(Fig. 60)**.
- Ingrassare leggermente le scanalature del pignone e montare il mozzo dentato.
- Tenendo fermo il mozzo con l'apposito attrezzo **(Fig. 61)** montare la rondella e avvitare il dado sino ad avere una coppia di rotolamento del pignone di kgm 0,34 ÷ 0,45 (pignone con paraolio) e kgm 0,40 ÷ 0,60 (pignone e differenziale).
- Montare i cuscinetti sulla scatola ponte, completi di anelli. Inserire il gruppo differenziale nella scatola ponte. Fare bene attenzione allorchè i denti del pignone si impegnano con quelli della corona, onde evitare ogni rischio di danneggiamento.
- Disporre un comparatore come mostrato in **Fig. 61**.

- Repeat the above operations until satisfactory results are obtained.
- Move bevel pinion inward until outer bearing cone can be withdrawn from pinion shaft.
- Slide split spacer on bevel pinion.
- Fully insert bevel pinion in axle housing.
- Install outer bearing, oil catcher, oil seal and retaining ring **(Fig. 60)**.
- Apply a light coat of grease to bevel pinion splines and install splined sleeve.
- Hold sleeve using a suitable retainer **(Fig. 61)** and install washer and tighten nut to obtain a bevel pinion rotating torque equal to 0.34 ÷ 0.45 kgm (oil seal fitted) or 0.40 to 0.60 kgm (pinion and differential).
- Install bearings on axle houysing and introduce final drive unit in axle housing. Mesh bevel pinion and ring gear teeth gently to prevent damage.
- Place a dial gauge as shown in **Fig. 61.**

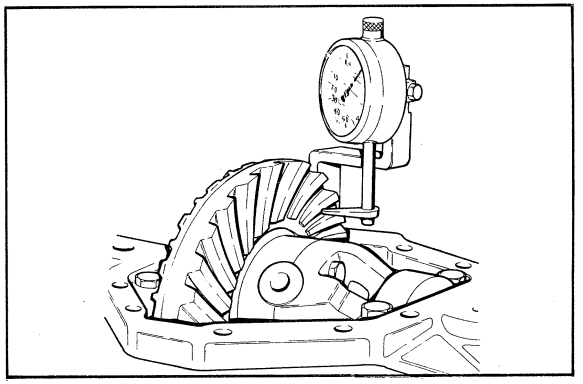


▲ 60

▼ 61



▼ 62



- Inserire dei rasamenti tra gli anelli esterni dei cuscinetti del differenziale e la scatola ponte in modo da ottenere un valore di 0,10 ÷ 0,15 mm sul comparatore allorchè si misura il gioco dei denti.
  Quando si effettua questa misura è indispensabile evitare che il pignone si muova (altrimenti si ottengono falsi valori).
  I due "pacchi" di rasamenti devono poter essere inseriti con la pressione della mano.
  Gli anelli di rasamento sono disponibili in vari spessori.

NOTA

Allorchè si impiegano cuscinetti nuovi, occorre ruotare il gruppo differenziale all'incirca sei volte, premendo contemporaneamente il gruppo contro ciascun cuscinetto a turno. Questo è necessario per permettere l'assestamento iniziale dei cuscinetti. Dopo avere effettuato questa operazione, procedere alla spessorazione mediante rasamenti, come già visto, e ripetere il controllo del gioco tra i denti dei due ingranaggi.

- Estrarre il gruppo differenziale assieme agli anelli di rasamento. Procedere con la massima attenzione, prendere nota della collocazione corretta di ciascun gruppo di rasamenti. Aggiungere un anello di rasamento da 0,076 mm a ciascun pacco in modo da ottenere il previsto precarico dei cuscinetti.
- Togliere dalla scatola un cuscinetto ed installare la corretta serie di rasamenti.
  Rimontare il cuscinetto **(Fig. 63)**.
- Ripetere l'operazione per l'altro cuscinetto.
- Installare l'attrezzo divaricatore ed allargare leggermente l'apertura della scatola ponte.

ATTENZIONE

La scatola non deve essere allargata più di 0,25 ÷ 0,3 mm ca. (misurati tra i due fori di fissaggio dell'attrezzo).

- Insert shims between differential bearing cups and axle housing to obtain 0.004 to 0.006 in. (0.10 to 0.15 mm) backlash on dial gauge.
  Hold bevel pinion still when measuring, otherwise a false reading will be obtained.
  It must be possible to insert the two shim packs by hand pressure.
  Shims are available in various thicknesses.

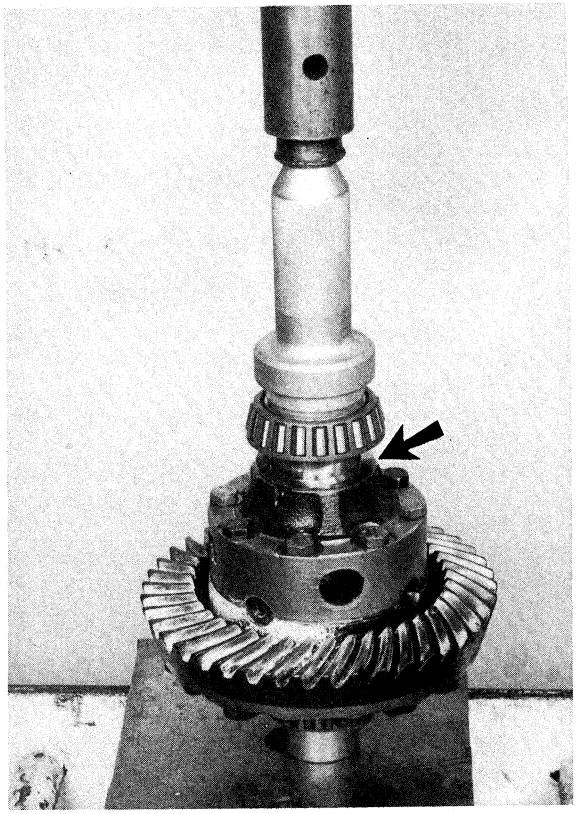
NOTE

When installing new bearings, rotate differential unit through 6 revolutions and at the same time press unit against each bearing in turn to settle the bearings. Subsequently, proceed with shimming as previously indicated and recheck backlash.

- Remove differential unit and shims. Record correct position of each shim pack. Add a 0.003 in. (0.076 mm) shim to each pack to obtain the bearing preload envisaged.
- Remove one bearing from housing and install the correct shim pack. Install bearing **(Fig. 63)**.
- Repeat the above operations for other bearing.
- Install spreader tool and expand axle housing slightly.

ATTENTION

Do not expand housing by more than 0.010 to 0.012 in. (0.25 to 0.3 mm) as measured over the two tool fixing holes.



▲ 63

- Installare il gruppo differenziale, assieme agli anelli esterni dei cuscinetti, nella scatola ponte.
  Per effettuare l'installazione può essere necessario ricorrere ad alcuni colpi di mazzuolo in plastica.
- Installare i cappelli di supporto dei cuscinetti **(Fig. 64)** facendo bene attenzione ai segni di riferimento (quello sul cappello deve coincidere con quello sulla scatola ponte).
- Serrare le viti dei cappelli alla coppia prescritta (5 ÷ 6 kgm).
- Controllare nuovamente il gioco dei denti.

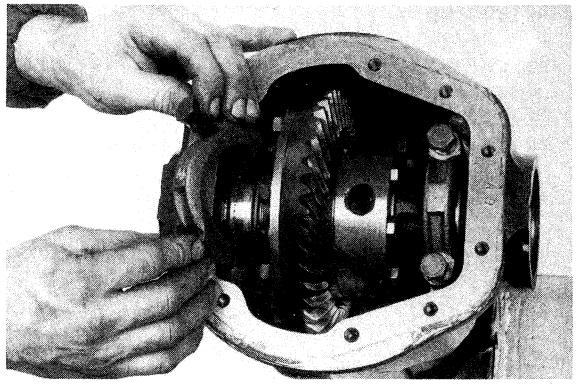
Per un controllo della superficie di contatto dei denti del pignone e della corona, operare come segue:

- Con un pennellino spalmare leggermente 8 o 10 denti della corona con ossido di piombo oppure blu di Prussia.
- Fare ingranare i denti dipinti con il pignone e ruotare la coppia conica fino ad ottenere una buona traccia della zona di contatto tra i denti.
- Le tracce ottenute dovranno essere conformi all'impronta ideale descritta più avanti; si riporta pure la procedura da seguire per correggere un ingranamento difettoso.

- Introduce differential unit with bearing cups in axle housing, tapping with a plastic mallet as necessary.
- Install differential bearing caps **(Fig. 64)** aligning reference marks on caps to corresponding marks on axle housing.
- Tighten cap capscrews to 5 to 6 kgm.
- Recheck backlash.

To check bevel pinion and ring gear tooth contact proceed as follows:

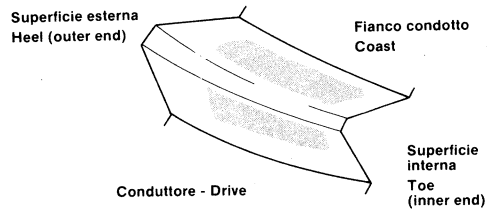
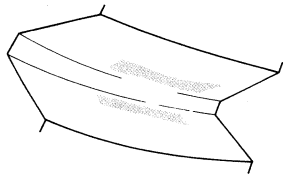
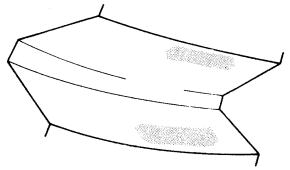
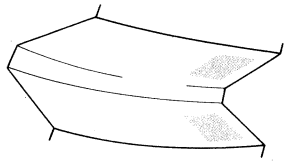
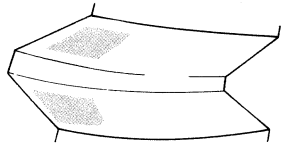
- Lightly coat 8 to 10 ring gear teeth with red lead or Prussian blue using a brush.
- Mesh coated teeth with bevel pinion and rotate bevel drive to obtain clear markings on tooth flanks.
- Markings must conform to those illustrated in the diagram. The procedure to remedy defective tooth contact is given in the diagram.



▲ 64

TABELLA CONTATTI DENTI – TOOTH CONTACT CHART

Le illustrazioni indicano il contatto sul dente dell'ingranaggio conduttore - Diagrams show contact on drive gear tooth

	CONTATTO DENTE - TOOTH CONTACT	STATO	RIMEDIO	CONDITION	REMEDY
A		**Contatto ideale** uniforme sopra il profilo; più vicino alla superficie interna che a quella esterna		**Ideal tooth contact** evenly spread over profile nearer toe than heel	
B		**Contatto alto** Marcatamente sulla testa del profilo dell'ingranaggio conduttore	Spostare il **pignone più a fondo nella dentatura**, riducendo la generatrice del pignone	**High tooth contact** heavy on the top of the drive gear tooth profile	Move the **drive pinion deeper** into **mesh**, i.e. reduce the pinion cone setting
C		**Contatto basso** marcatamente nella radice del profilo dell'ingranaggio conduttore	Spostare il **pignone verso l'esterno della dentatura,** aumentando la generatrice del del pignone	**Low tooth contact** heavy in the root of the drive gear tooth profile	Move the **drive pinion out** of **mesh**, i.e. increase the pinion cone setting
D		**Contatto sulla superficie interna** marcatamente sul-l'estremità stretta del dente dell'ingranaggio	Spostare **l'ingranaggio conduttore verso l'esterno della dentatura, aumentando il gioco**	**Toe contact** hard on the small end of the drive gear tooth	Move the **drive gear out** of **mesh**, i.e. **increase backlash**
E		**Contatto sulla superficie esterna** marcatamente sull'estremità larga del dente dell'ingranaggio conduttore	Spostare **l'ingranaggio conduttore nella dentatura, riducendo il gioco pur mantenendo il gioco minimo prescritto**	**Heel contact** hard on the large end of the drive gear tooth	Move the **drive gear into mesh**, i.e. **decrease backlash but maintain minimum backlash**

Completare il montaggio operando come segue:

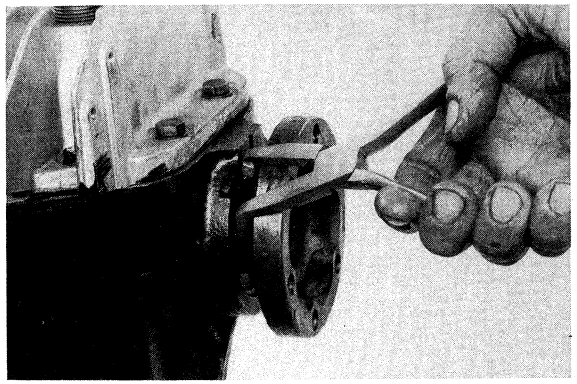
- Con apposito punzone **(Fig. 65)**, inserire gli anelli di tenuta nella scatola.
- Inserire i semialberi e bloccarli con i relativi anelli elastici **(Fig. 66)**; montare quindi il coperchio posteriore con la relativa guarnizione e bloccare le viti alla coppia prescritta (2,5 ÷ 3 kgm).

N.B. Prima di rimontare il coperchio accertarsi dell'efficienza dello sfiato **(Fig. 67)**.
Montare il tappo scarico e immettere la quantità di olio prescritta.

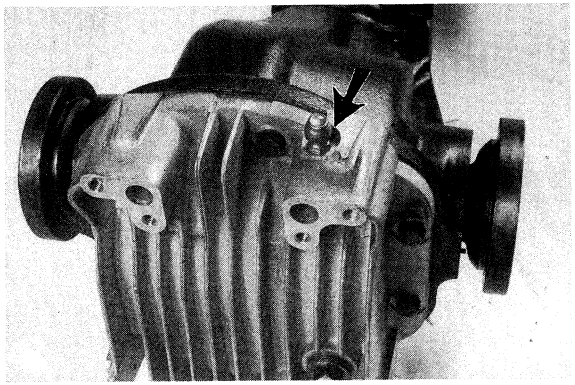
N.B. Nelle vetture provviste di differenziale Sensitork o Ranger che manifestano problemi al differenziale provvedere alla sostituzione dell'intero gruppo. Per le operazioni di smontaggio e rimontaggio dalla scatola differenziale è valido quanto già descritto.

▲ 65

▼ 66



▼ 67



Complete assembly proceeding as follows:

- Press seals in housing using a suitable driver **(Fig. 65)**.
- Insert and secure axle shafts with associated retaining rings **(Fig. 66)**. Install rear cover with associated gasket and tighten capscrews to 2.5 ÷ 3 kgm.

NOTE. Prior to assembling cover, check that vent is clear **(Fig. 67)**.
Install drain plug and fill with oil of the specified grade.

NOTE. In cars equipped with Sensitork or Ranger differentials which manifest differential problems, replace the entire group. See above descriptions for differential removal and installation procedures.

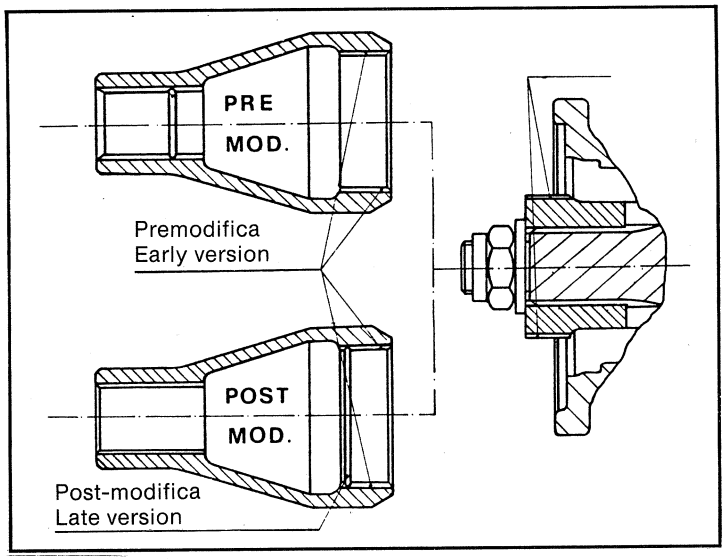
RIATTACCO DIFFERENZIALE

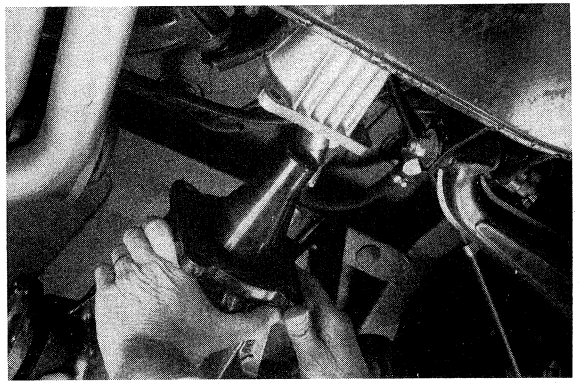
- Prima del riattacco del gruppo differenziale sgrassare accuratamente giunto e mozzo del traino pignone ed applicare Loctite tipo 13805/6 sulla dentatura del pignone e sul giunto. Introdurre il giunto sull'ingranaggio del pignone fino al fermo elastico. Procedere all'accoppiamento del gruppo prolunga già assemblato serrando le quattro viti a kgm 6 **(Fig. 69)**; attendere, prima dell'uso della vettura che la Loctite abbia fatto presa.
- Posizionare il supporto differenziale, installare le relative rondelle e montare le viti di fissaggio **(Figg. 70 - 71).**
  N.B. I giunti premodifica non avevano l'anello elastico. Tali giunti vanno introdotti sull'ingranaggio sino a circa 3 mm dal paraolio pignone. In questo caso attendere l'essicazione della Loctite prima di accoppiare il gruppo differenziale della prolunga.
- Completare il riattacco in ordine inverso a quanto indicato nello stacco.

DIFFERENTIAL INSTALLATION

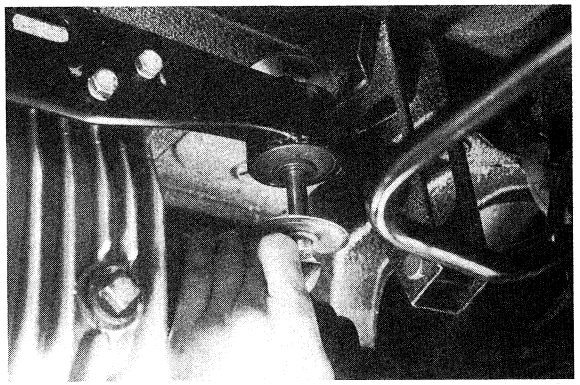
- Prior to installing final drive, thoroughly degrease bevel pinion splined sleeve and joint socket and apply Loctite jointing compound type AVX 13805/6 on pinion and on joint splines. Couples joint to pinion shaft right up against retaining ring. Couple extension assy already assembled, tightening 4 capscrews to 6 kgm **(Fig. 69)**. Allow Loctite to set (2 to 3 hours) before driving off.
- Install axle support with capscrews and washer **(Figs. 70 and 71)**.
  NOTE. Previous joints were without retaining ring. They should be fitted to gear at 3 mm from pinion seal. Allow Loctite to set before coupling differential to extension.
- Complete installation adopting reversal of the removal sequence.

▼ 68

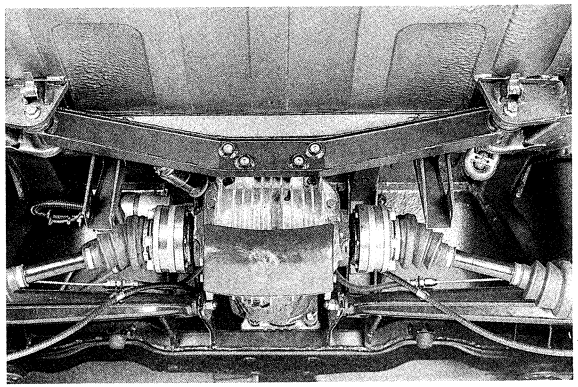




▲ 69 ▼ 70



▼ 71



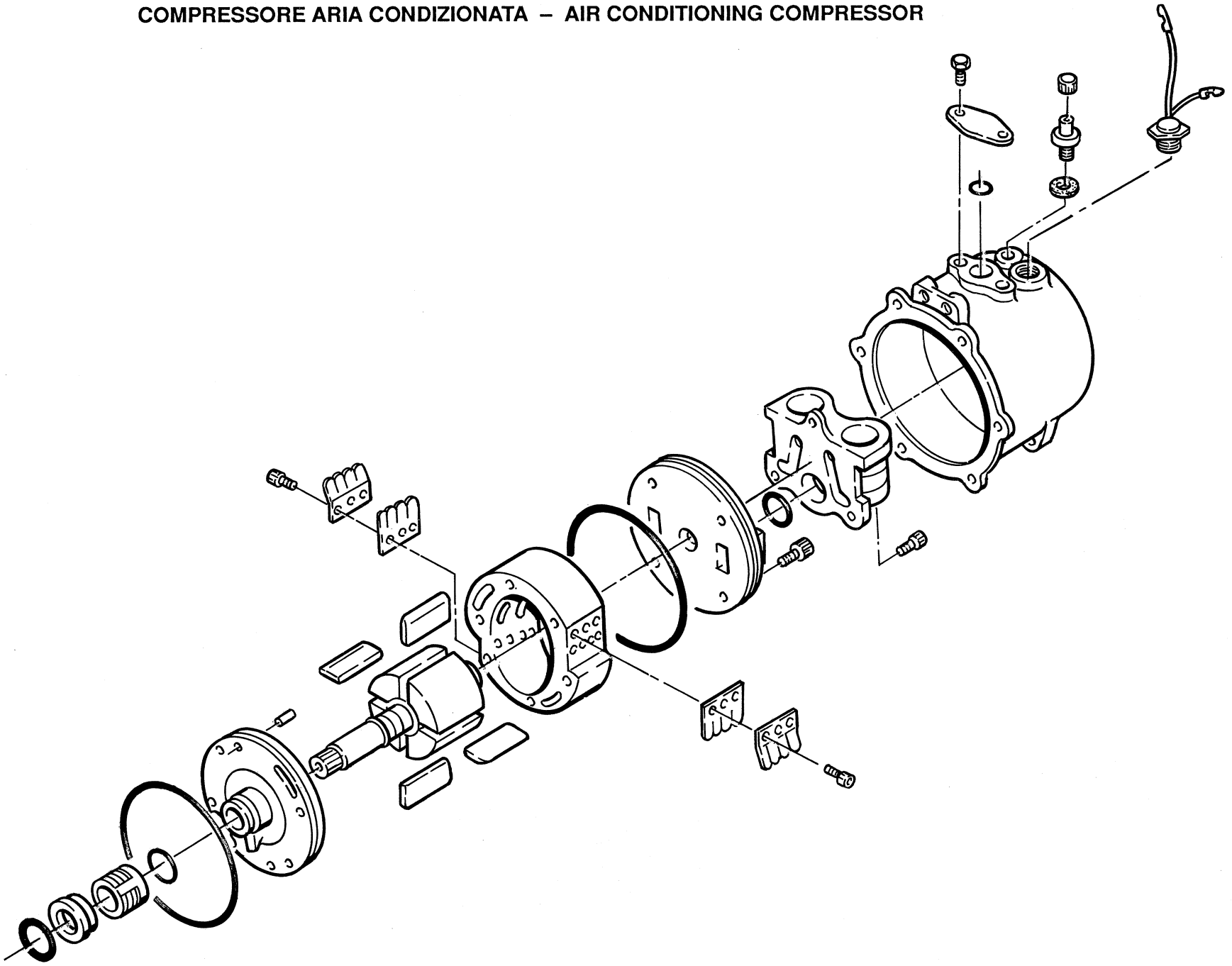
4. CONDIZIONATORE

Compressore aria condizionata 4-3
Sostituzione elettrocalamita compressore 4-4
Filtro condizionatore 4-5
Condensatore aria condizionata 4-5
Pulsantiera pneumatica posizioni programmate 4-10
Impianto aria condizionata 4-12
Varianti condizionatore automatico 4-13

4. AIR CONDITIONER

Air conditioner compressor 4-3
Compressor solenoid replacement 4-4
Air conditioner filter 4-5
Air conditioner condenser 4-5
Pneumatic pushbutton positions 4-10
Air conditioning system 4-12
Automatic air conditioner variants 4-13

COMPRESSORE ARIA CONDIZIONATA – AIR CONDITIONING COMPRESSOR



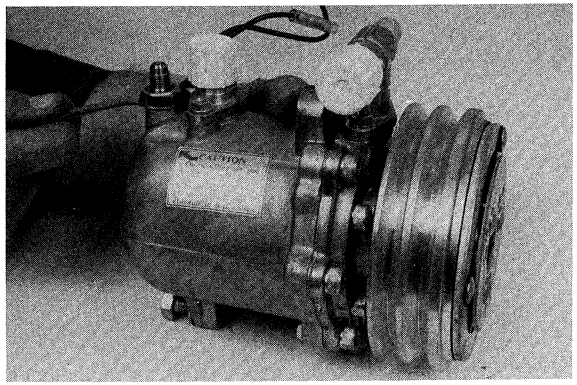
▲ 1

COMPRESSORE ARIA CONDIZIONATA

- Controllare il livello olio, posizionando in piano il compressore e svitando la valvola posteriore **(Fig. 2)**.
- Infilare a fondo nel foro un'astina millimetrata (livello corretto: max 5 - min. 4 cm) e rabboccare se necessario (vedere tabella lubrificanti - AGIP Ter 32 oppure SUNISO 5GS) **(Fig. 3)**.
- Riavvitare la valvola posteriore con nuova rondella.
- Controllare gli OR delle flange di aspirazione e mandata compressore.
- Controllare il traferro dell'elettrocalamita con uno spessimetro (0,4 ÷ 0,6 mm) **(Fig. 4)**.
- Se necessario, allentare la vite centrale impiegando l'apposito attrezzo di fermo e togliere o aggiungere gli spessori di rasamento **(Figg. 5 - 6)**.
- Rimontare il tutto, applicando sulla vite di bloccaggio Loctite (vedi tabella).

Il compressore è munito di sonda che esclude l'alimentazione all'elettrocalamita in caso di surriscaldamento del compressore stesso, senza però riattivarla quando la temperatura ritorna a valori normali (questo vale per i compressori tipo SS 808).

▼ 2

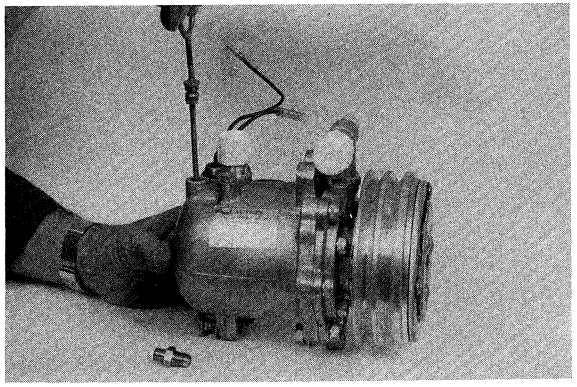


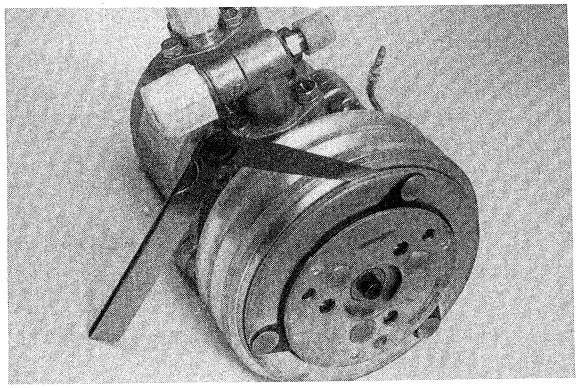
AIR CONDITIONER COMPRESSOR

- Place compressor horizontal, back off rear valve and check oil level **(Fig. 2)**.
- Fully insert a graduated straightedge in hole (correct level is 5 cm max, 4 cm min) and top up as necessary (see lubricants table - AGIP Ter 32 or SUNISO 5GS) **(Fig. 3)**.
- Apply a new washer and tighten rear valve.
- Check compressor inlet and delivery flange O-rings.
- Check solenoid plunger air gap using a feeler gauge (0.4 to 0.6 mm) **(Fig. 4)**.
- If necessary, back off center capscrew using retainer tool, and remove or add shims **(Figs. 5 and 6)**.
- Assemble and apply Loctite jointing compound on capscrew (see table).

The compressor is provided with a sender unit to cut off solenoid supply in case of overheating.
Solenoid supply is not restored when temperature returns to normal (applicable compressor type SS 808).

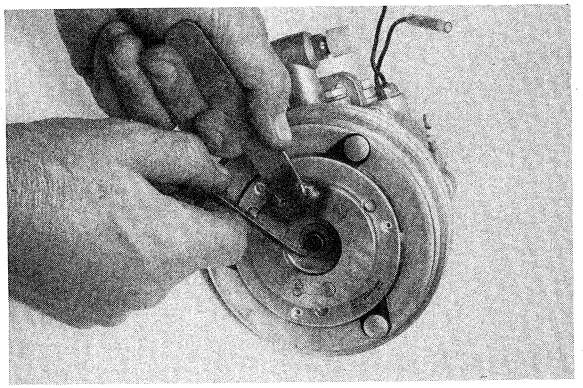
▼ 3



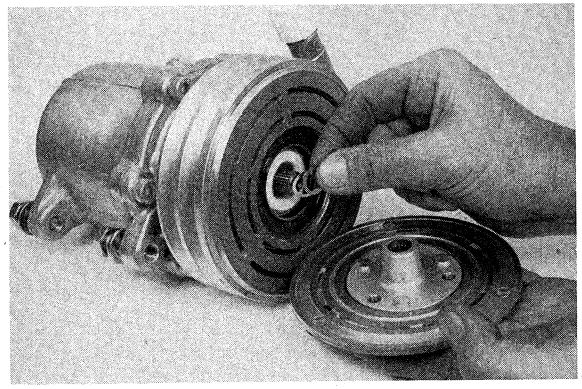


▲ 4

▼ 5



▼ 6



Se si verifica quindi tale circostanza (blocco per surriscaldamento) è necessario sostituire la sonda.
Nei compressori SS 808 P la sonda stacca a 160 °C e permette la riattivazione automatica quando la temperatura scende a 95 °C. Tale sonda può essere montata anche sul tipo SS 808.

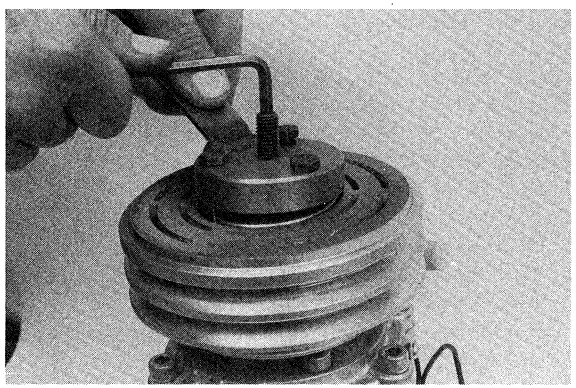
SOSTITUZIONE ELETTROCALAMITA COMPRESSORE

- Togliere la vite centrale utilizzando l'apposito attrezzo di fermo.
- Togliere i due anelli elastici interni alla puleggia **(Figg. 7 - 8)**.
- Sfilare la puleggia utilizzando l'apposito attrezzo **(Fig. 9)**.
- Togliere l'anello elastico che fissa l'avvolgimento **(Fig. 10)**.
- Togliere l'avvolgimento.
- Rimontare nell'ordine inverso, inserendo il rilievo di centraggio nel relativo alloggiamento **(Fig. 11)**.

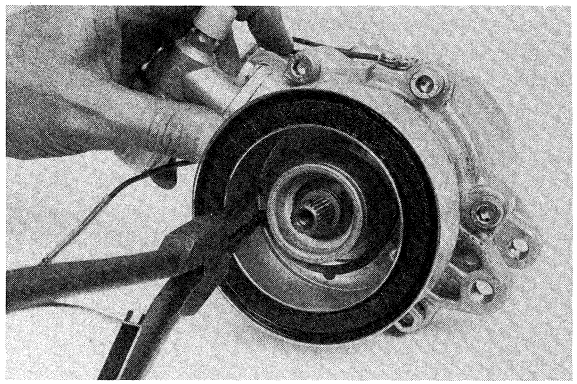
If cut-off due to overheating occurs, replace sender unit.
In the SS 808 P compressors the sensor shuts down at 160 °C and permits automatic reactivation when the temperature drops to 95 °C. This sensor can also be mounted on type SS 808.

COMPRESSOR SOLENOID REPLACEMENT

- Remove center capscrew using a suitable retainer tool.
- Remove two inner pulley retaining rings **(Figs. 7 and 8)**.
- Withdraw pulley using a suitable tool **(Fig. 9)**.
- Remove winding retaining ring **(Fig. 10)**.
- Remove winding.
- Assemble in the reverse order, inserting centralizing lug in associated seat **(Fig. 11)**.

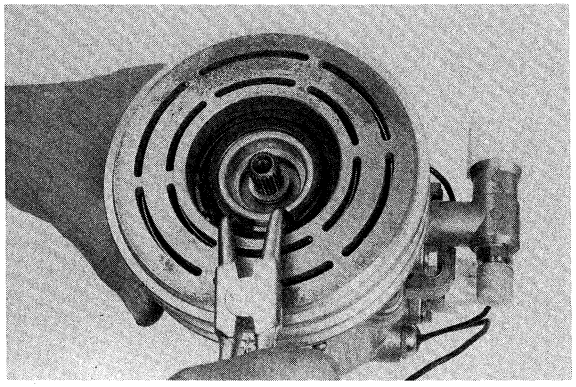


▲ 9

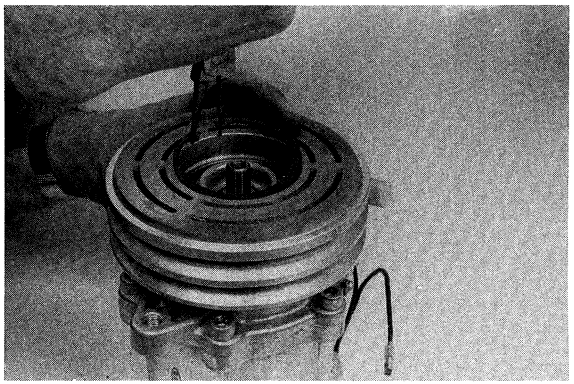


▼ 10

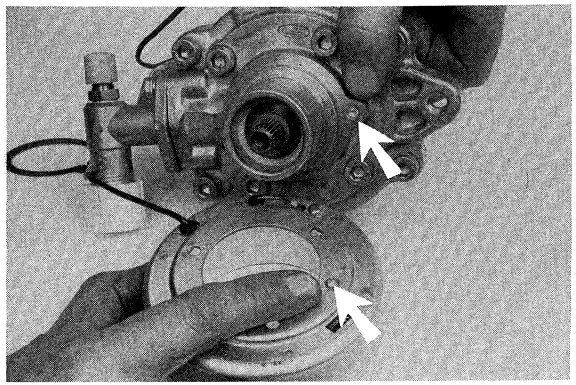
▼ 7



▼ 8



▼ 11



FILTRO CONDIZIONATORE
(Figg. 12 - 14)

- Scollegare la batteria e toglierla per migliorare l'accessibilità.
- Allentare la vite di fissaggio della fascetta e staccare i fili dei pressostati di minima e massima (per le versioni successive un pressostato bifunzione).
- Staccare i raccordi di entrata e di uscita ed estrarre il filtro.

CONDENSATORE ARIA CONDIZIONATA

- Per poter accedere al condensatore del condizionatore e quindi staccarlo è in precedenza necessario provvedere allo stacco del radiatore liquido di raffreddamento.
- Effettuare lo scarico del freon contenuto nel circuito del condizionatore collegando l'apposita apparecchiatura alla valvola di scarico impianto, indicata dalla freccia in **figura 12**; per le prime versioni **figura 13**.
- Staccare i due raccordi sul lato destro del condensatore **(Fig. 15)**.

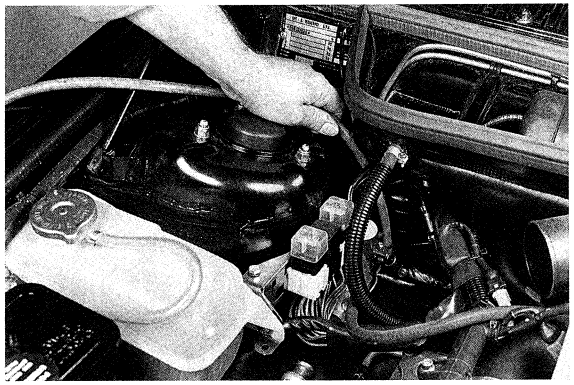
AIR CONDITIONER FILTER
(Figs. 12 and 14)

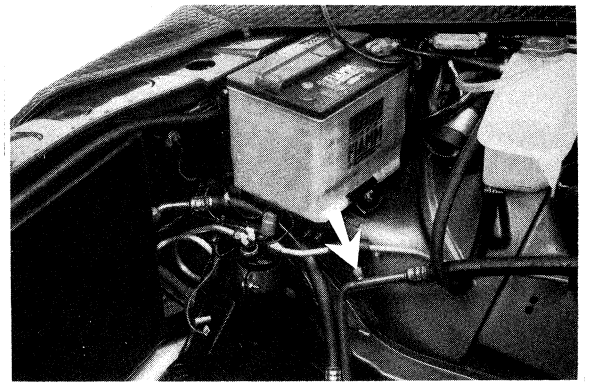
- Disconnect and remove battery to facilitate access.
- Loosen the clamp retaining screw and disconnect high and low pressure switch leads (a dual-function pressure switch on subsequent models).
- Remove inlet and outlet connections and withdraw filter.

AIR CONDITIONER CONDENSER

- To again access to air conditioner condenser for removal, remove coolant radiator first.
- Effect the discharge of freon contained in the circuit of air conditioner connecting the proper collecting tank to the exhaust valve of the system, shown by the arrow in the **figure 12**; for the first models **figure 13**.
- Remove the two connections on the right side of the condenser **(Fig. 15)**.

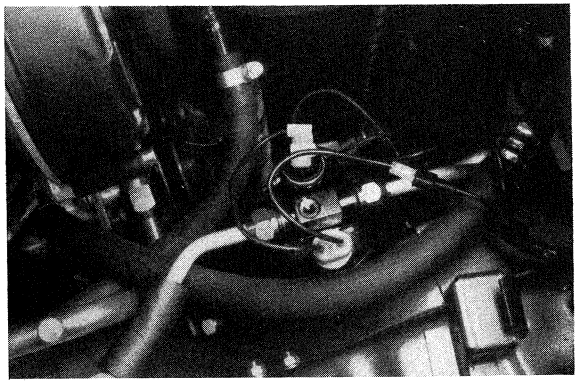
▼ 12



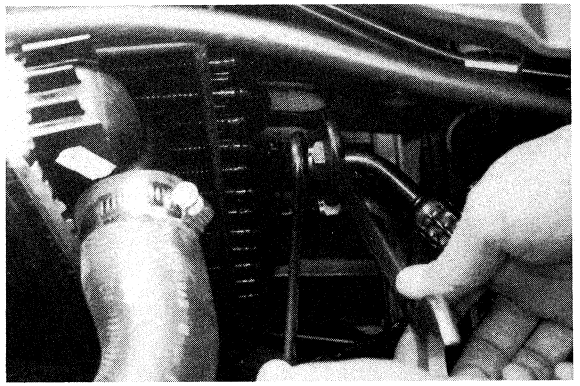


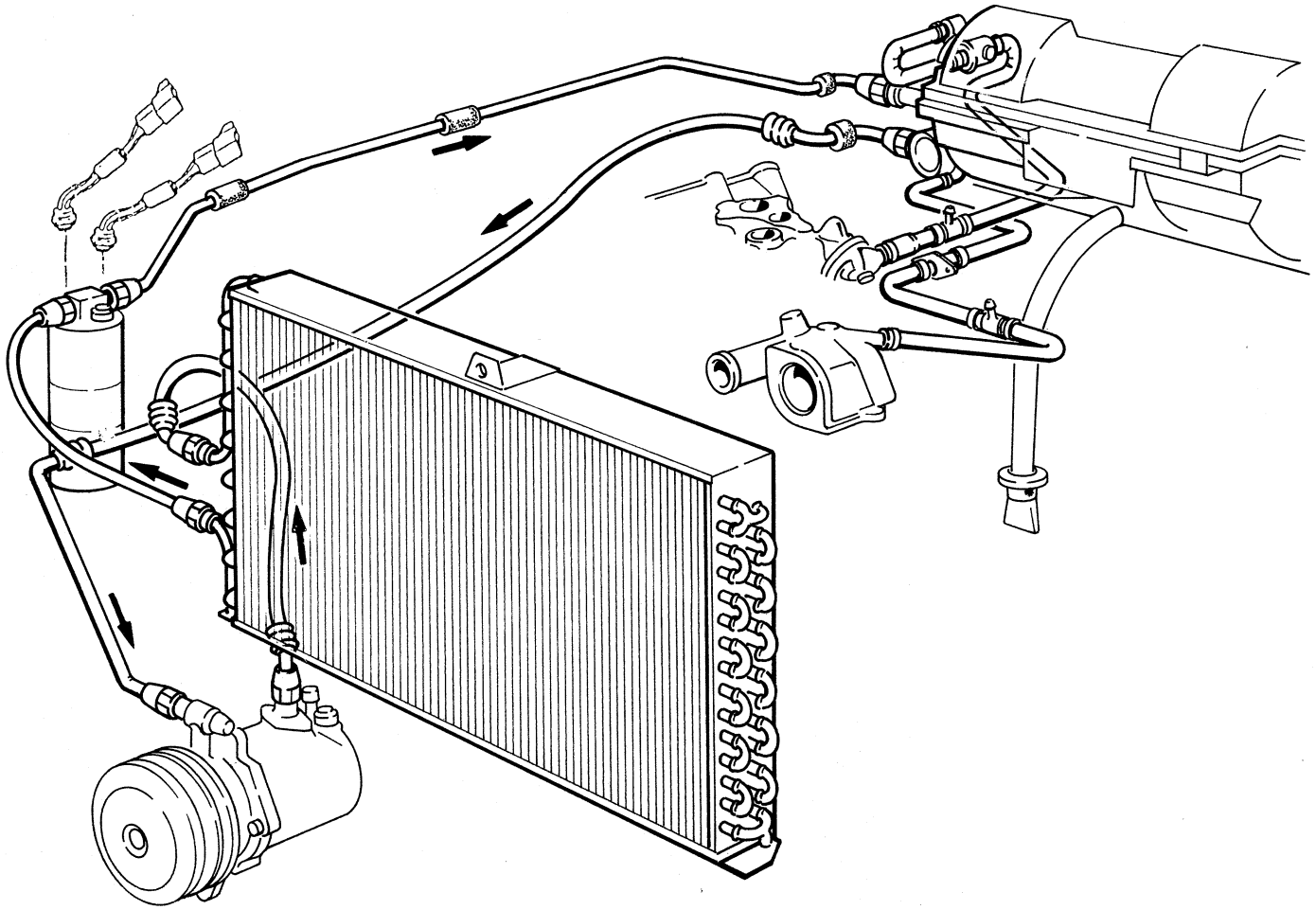
▲ 13

▼ 14



▼ 15



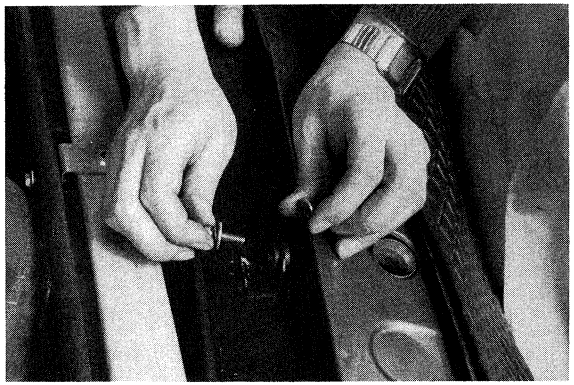


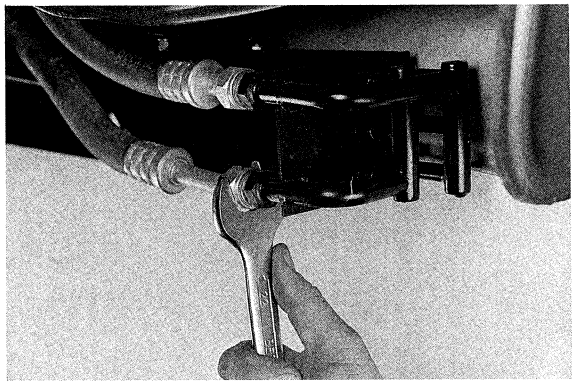
▲ 16

- Togliere la vite di fissaggio superiore alla carrozzeria **(Fig. 17)**, recuperando lo spessore di gomma.
- Sfilare verso l'alto il condensatore.
  Nelle versioni provviste di intercooler, per esigenze d'ingombro, vi è installato un condensatore supplementare sotto il pacco radiante originale; per lo stacco del condensatore inferiore procedere come segue:
  - Posizionare la vettura sul ponte.
  - Staccare i due raccordi posti sul lato destro del condensatore **(Fig. 18)**.
  - Togliere i quattro dadi di fissaggio del condensatore alla scocca **(Fig. 19)**; due di questi si trovano nella parte sinistra e due nella parte destra.
  - Sfilare dal basso il condensatore.
- In fase di rimontaggio controllare i gommini inferiori e serrare la vite di fissaggio superiore; fare inoltre attenzione alle guarnizioni dei raccordi del condensatore.
- Rimontare il radiatore, collegare i vari manicotti e rimettere il liquido refrigerante prescritto.
- Effettuare la ricarica, collegando la tubazione di mandata all'apposita valvola **(Fig. 20)**.

- Remove upper body retaining screw **(Fig. 17)**, retrieving rubber spacer in the process.
- Withdraw condenser upward.
  In version equipped with intercooler, because of space problems, a supplementary condenser is installed under the original radiant package; to remove the lower condenser, proceed as follows:
  - Raise the car on a grease rack;
  - Disconnect the two fittings on the right side of the condenser **(Fig. 18)**.
  - Remove the four nuts securing the condenser to the body structure **(Fig. 19)**; two of these are on the left, two on the right.
  - Pull the condenser out from underneath.
- On assembly check lower rubber spacers and tighten upper retaining screws. Ensure that condenser fitting seals are efficient and properly seated.
- Install radiator, connect hoses and fill with coolant as specified.
- Connect delivery pipe to the associated valve **(Fig. 16)** and charge the system.

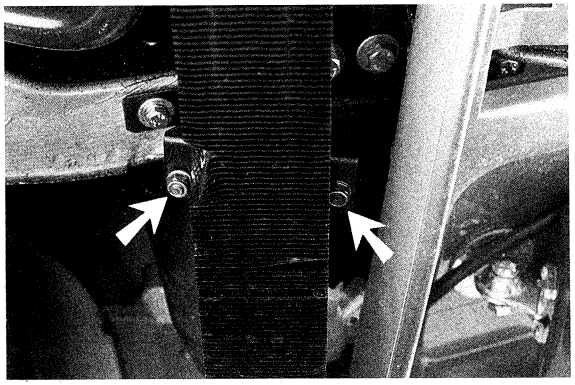
▼ 17





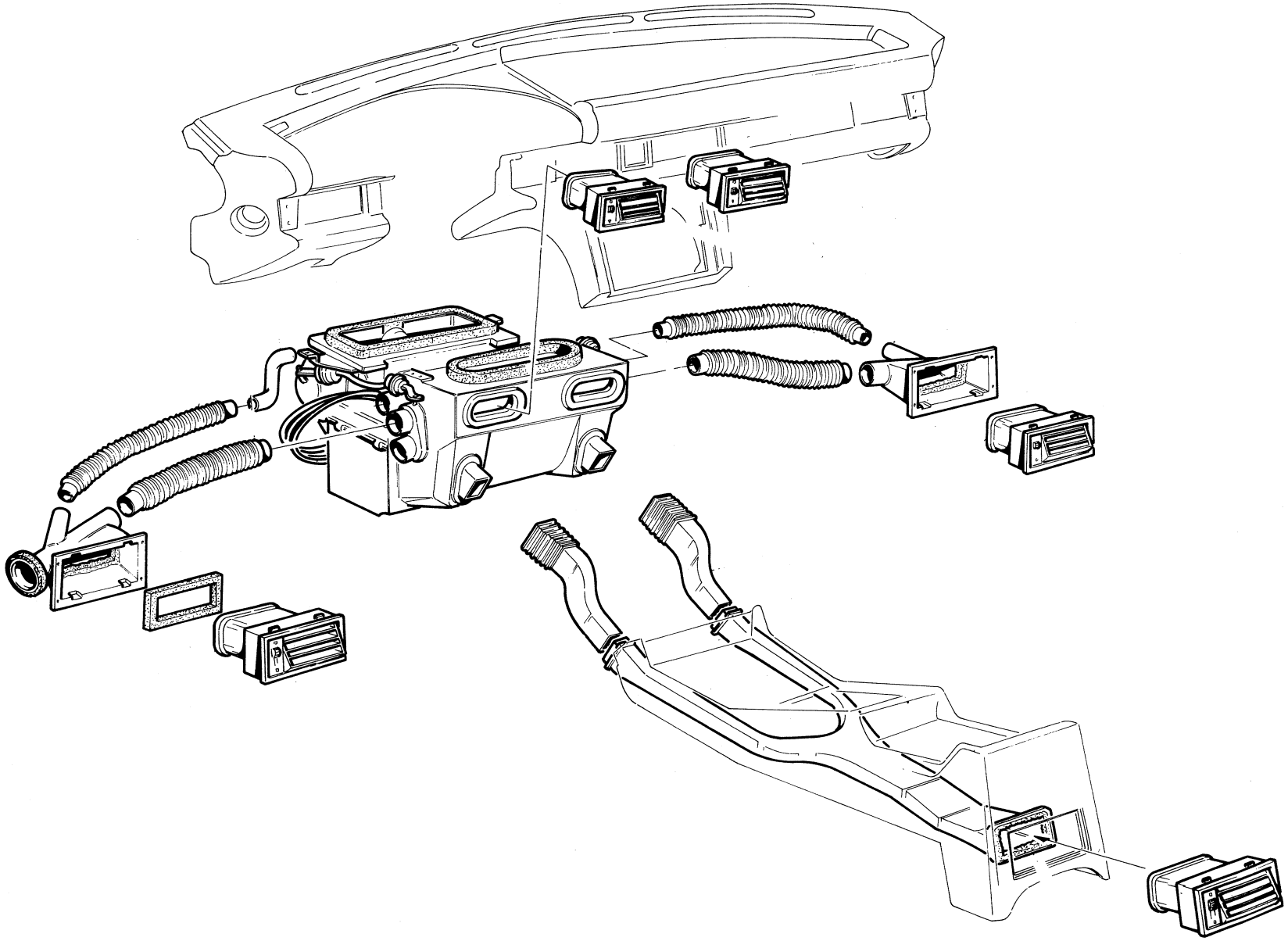
▲ 18

▼ 19



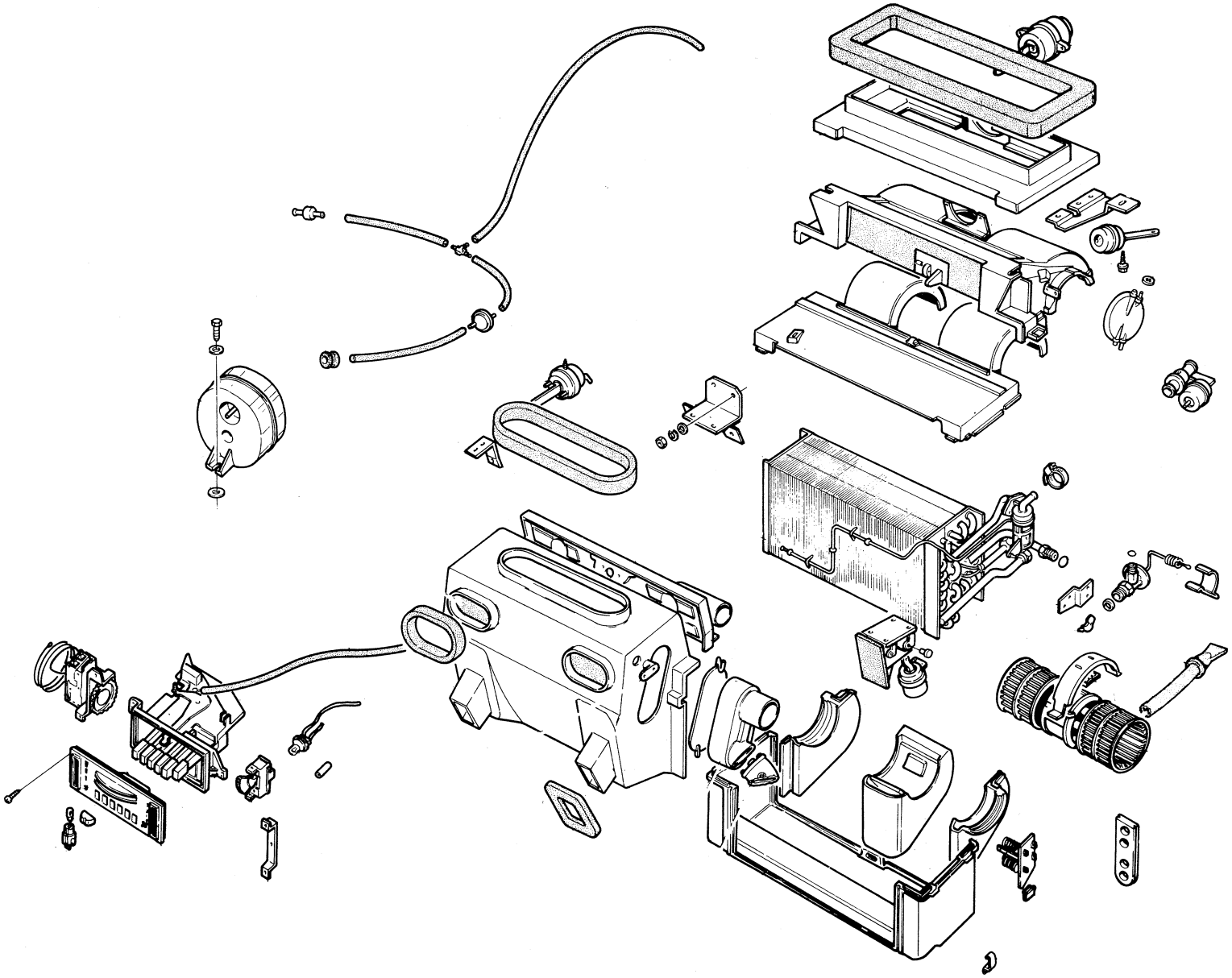
▼ 20

AERAZIONE PLANCIA E CONSOLLE – VENTILATION



▲ 21

GRUPPO CONDIZIONATORE – CONDITIONING SET



▲ 22

PULSANTIERA PNEUMATICA POSIZIONI PROGRAMMATE – PNEUMATIC PUSHBUTTON POSITIONS

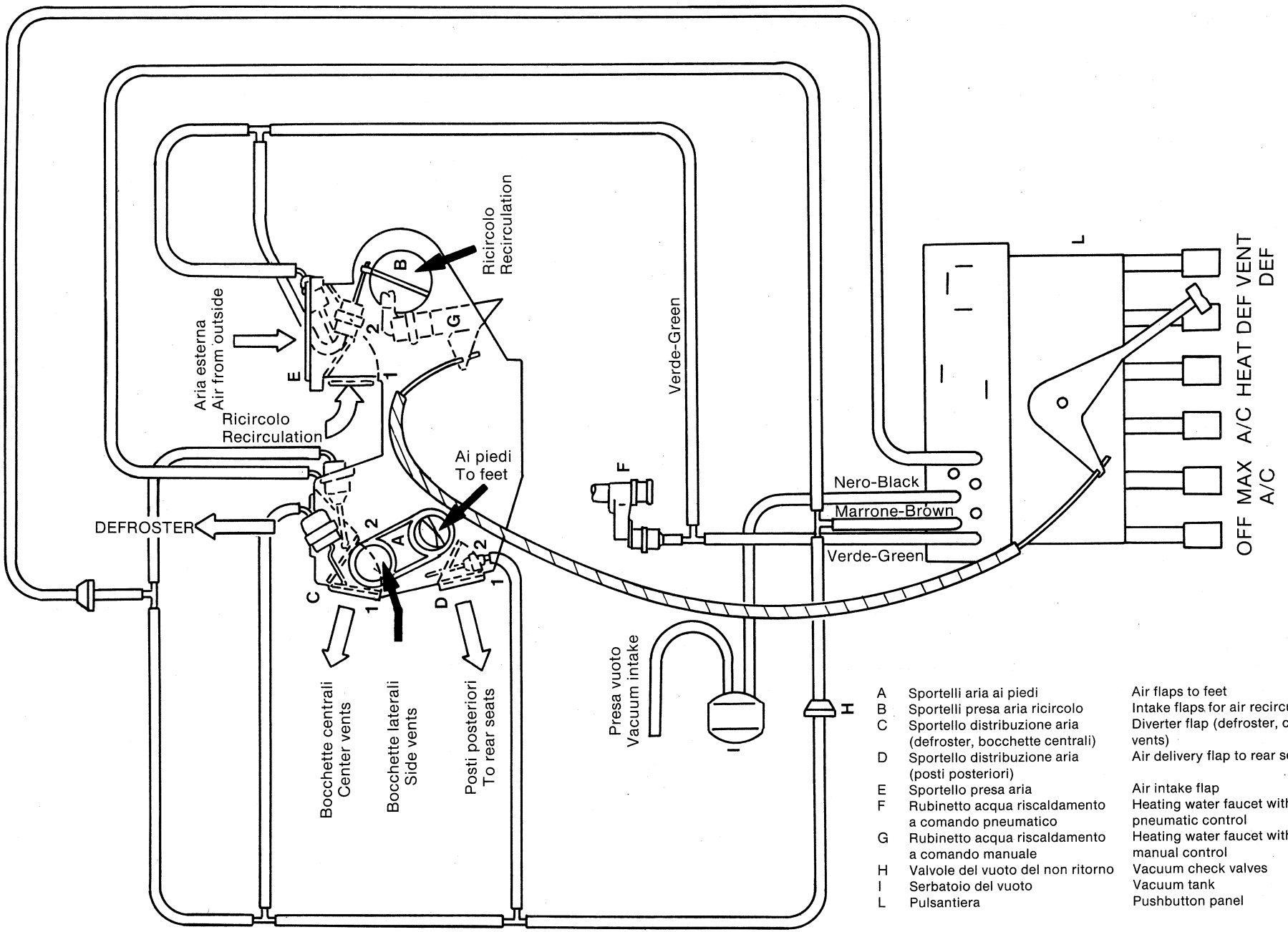
	OFF	MAX AC	AC	HEAT	DEF	VENT DEF
Compressore Compressor	Disinserito Off	Inserito On	Inserito On	Disinserito Off	Disinserito Off	Disinserito Off
Ventilatore Fan	Disinserito Off	Sempre inserito regolabile Always on adjustable	Sempre inserito regolabile Always on adjustable	Regolabile Adjustable	Regolabile Adjustable	Regolabile Adjustable
Acqua riscaldata Heater water	Chiusa Off	Chiusa Off	Aperta regolabile On adjustable	Aperta regolabile On adjustable	Aperta regolabile On adjustable	Aperta regolabile On adjustable
Sportello A Flap A	Aperto On	Aperto On	Aperto On	Aperto On	Chiuso Off	Aperto Off
Sportello B Flap B	Aperto On	Aperto On	Chiuso Off	Chiuso Off	Chiuso Off	Chiuso Off
Sportello C Flap C	Posizione Position 2	Posizione Position 2	Posizione Position 2	Posizione Position 2	Posizione Position 1	Posizione Position 1/2
Sportello D Flap D	Posizione Position 2	Posizione Position 2	Posizione Position 2	Posizione Position 2	Posizione Position 1	Posizione Position 1/2
Sportello E Flap E	Posizione Position 2	Posizione Position 2	Posizione Position 1	Posizione Position 1	Posizione Position 1	Posizione Position 1

La miscelazione aria calda aria fredda con il tasto A/C premuto viene effettuata tramite la leva manuale che comanda il rubinetto G.

Sportello A Manda alle bocchette laterali e ai piedi
Sportello B Riceve aria dall'abitacolo per il ricircolo
Sportello C Manda aria alle bocchette centrali e parabrezza
Sportello D Distribuzione aria posti posteriori
Sportello E Sportello presa aria

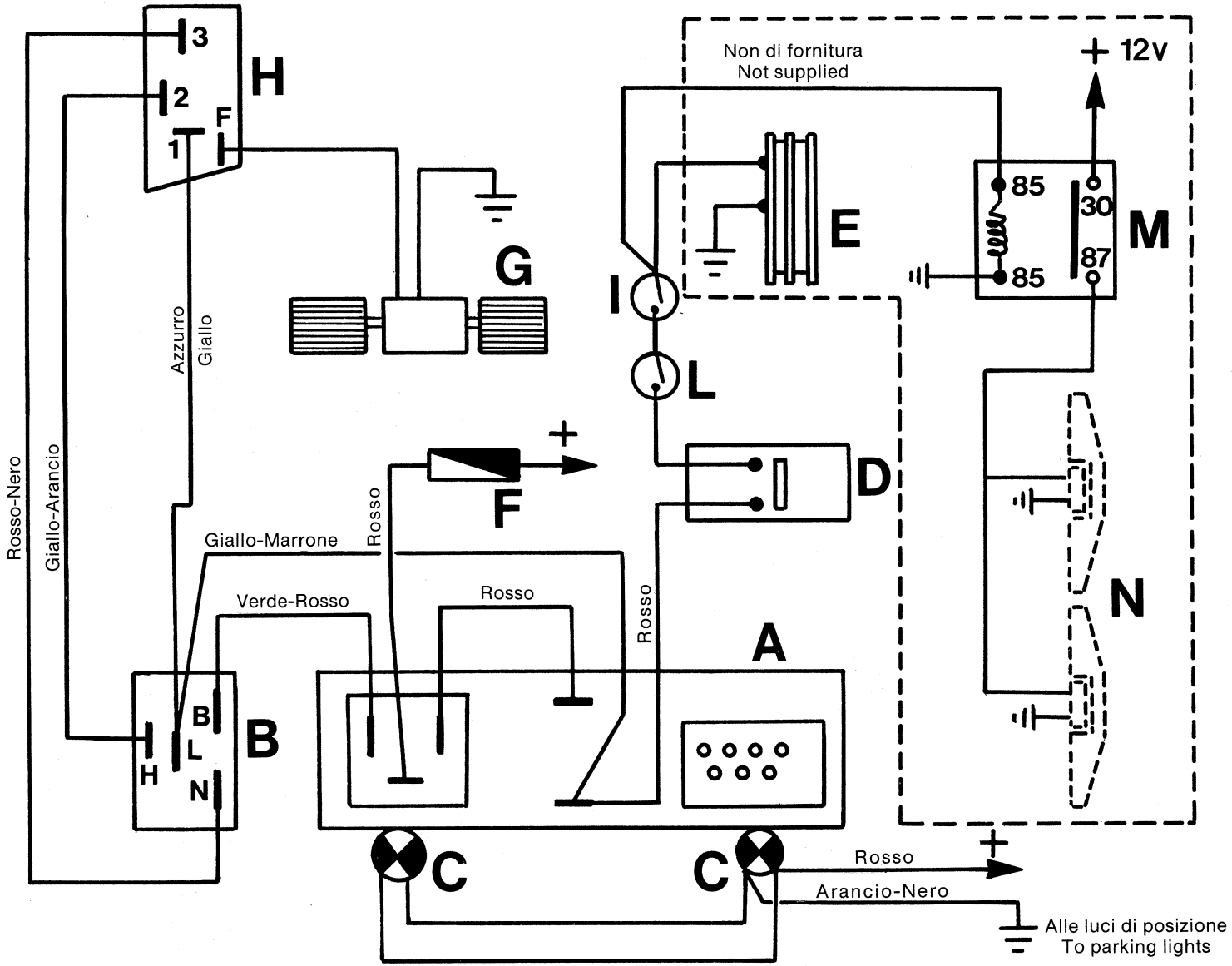
Hot/cold air mixing is obtained through hand lever controlled cock G with A/C button depressed.

Flap A Outlet to side vents and footwell
Flap B Receives air from interior for recirculation
Flap C Outlet to center vents and windshield
Flap D Air distribution to rear seats
Flap E Air intake flap



A	Sportelli aria ai piedi	Air flaps to feet
B	Sportelli presa aria ricircolo	Intake flaps for air recirculation
C	Sportello distribuzione aria (defroster, bocchette centrali)	Diverter flap (defroster, centre vents)
D	Sportello distribuzione aria (posti posteriori)	Air delivery flap to rear seats
E	Sportello presa aria	Air intake flap
F	Rubinetto acqua riscaldamento a comando pneumatico	Heating water faucet with pneumatic control
G	Rubinetto acqua riscaldamento a comando manuale	Heating water faucet with manual control
H	Valvole del vuoto del non ritorno	Vacuum check valves
I	Serbatoio del vuoto	Vacuum tank
L	Pulsantiera	Pushbutton panel

IMPIANTO ARIA CONDIZIONATA – AIR CONDITIONING SYSTEM



A Pulsantiera
Pushbutton panel
B Selettore di velocità
Speed selector
C Lampade illuminazione targhetta
Plate lighting bulbs
D Termostato
Thermostat
E Frizione elettromagnetica
Electromagnetic clutch
F Fusibile
Fuse
G Motorino evaporatore
Evaporator motor
H Piastrina connessioni resistenze
Resistances connection plate
I Pressostato di minima
Minimum pressure switch
L Pressostato di massima
Maximum pressure switch
M Relé
Relays
N Elettroventola del condensatore
Condenser electric fan

Rosso-Nero	Red-Black
Giallo-Arancio	Yellow-Orange
Azzurro	Light blue
Giallo	Yellow
Giallo-Marrone	Yellow-Brown
Rosso	Red
Verde-Rosso	Green-Red
Arancio-Nero	Orange-Black

N.B. Per miglioramento funzionale, a partire dai progressivi di produzione delle seguenti vetture:

- Biturbo 2000 dal N. 10021
- Biturbo S dal N. 1849
- Biturbo 420 dal N. 3952
- Biturbo 425 dal N. 1304

è stato adottato un nuovo termostato di tipo elettronico (N. 31.55.20.170 ed indicato con "D" nello schema della pagina precedente) in sostituzione di quello a movimento meccanico (N. 31.55.20.146). I due termostati non sono intercambiabili, pertanto dovendo sostituire tale particolare ad una vettura con un progressivo di produzione inferiore a quelli sopracitati è necessario montare il tipo a movimento meccanico.

VARIANTI CONDIZIONATORE AUTOMATICO

Gli sportelli delle bocchette d'areazione sono comandati da tre elettrovalvole in caso di sostituzione operare come segue:

- Staccare il cassetto portaoggetti **(Fig. 23)**.
- Staccare la moquette rivestimento e svitare le viti di fissaggio delle elettrovalvole da sostituire **(Fig. 24)**.

Le velocità del ventilatore sono azionate da tre relè anch'essi raggiungibili dal vano del cassetto portaoggetti **(Fig. 25)**.

- Per la loro eventuale sostituzione è sufficiente infilare la mano nel vano suddetto e procedere allo stacco.

N.B. A partire dai progressivi di produzione delle seguenti vetture:

- Biturbo Si dal N. 2404
- 420 Si dal N. 809
- 222 dal N. 11095
- 422 dal N. 5007
- 430 dal N. 216

è stata sostituita la valvola EPR (N. 31.55.22.197) con una di diverse dimensioni (N. 31.55.20.186). Tale sostituzione ha comportato la modifica dei tubi di ritorno del freon dal condizionatore al compressore. Siccome i particolari antecedenti la modifica non sono più forniti a ricambi, nel caso d'intervento su vetture con progressivo di produzione inferiore a quelli sopracitati, occorre sostituire l'intera tubazione composta dai seguenti particolari:

- Valvola EPR N. 31.55.20.186
- Tubo ritorno freon superiore N. 31.55.20.211
- Tubo ritorno freon inferiore N. 31.55.20.212

NOTE. To improve operation, beginning with the following production numbers:

- Biturbo 2000 from no. 10021
- Biturbo S from no. 1849
- Biturbo 420 from no. 3952
- Biturbo 425 from no. 1304

a new electronic thermostat has been used (no. 31.55.20.170 and indicated by "D" in the diagram on the preceding page) in place of the mechanical type (no. 31.55.20.146). The two thermostats are not interchangeable, so if you must replace this part on a car with production number lower than those shown above, you must mount the mechanical type.

AUTOMATIC AIR CONDITIONER VARIANTS

The air deflector flaps are controlled by three solenoid valves. In case of replacement, proceed as follows:

- Remove the glove compartment **(Fig. 23)**.
- Remove the carpet lining and loosen the mounting screws of the valve to be replaced **(Fig. 24)**.

The fan speeds are driven by three relays, which can also be accessed through the glove compartment **(Fig. 25)**.

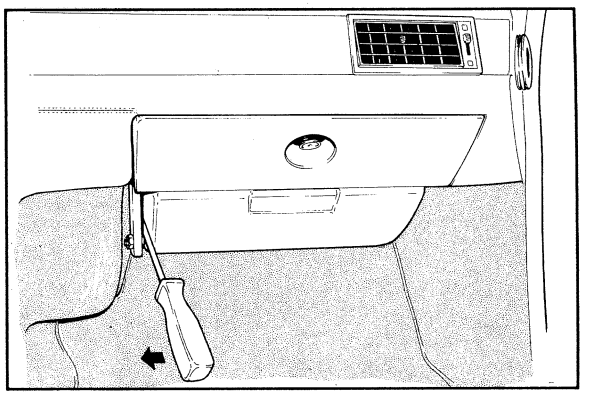
- If they must be replaced, simply put your hand into the compartment and remove them.

NOTE. Beginning with the following production numbers:

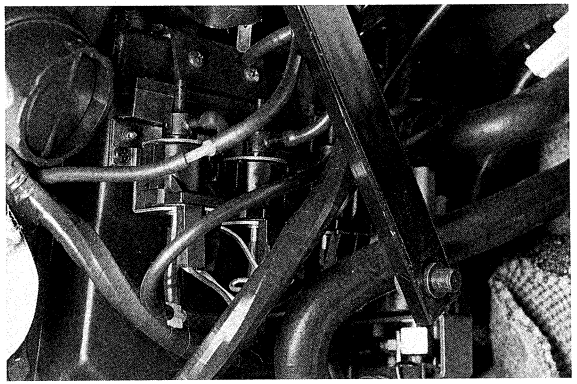
- Biturbo Si from no. 2404
- 420 Si from no. 809
- 222 from no. 11095
- 422 from no. 5007
- 430 from no. 216

the EPR valve (no. 31.55.22.197) has been replace with another with different dimensions (no. 31.55.20.186). This replacement required the modification of the from return lines from the air conditioner to the compressor. Since the pre-modification parts are no longer available as spares, when working on cars with production numbers lower than those indicated above, you must replace the entire tube set, composed of the following parts:

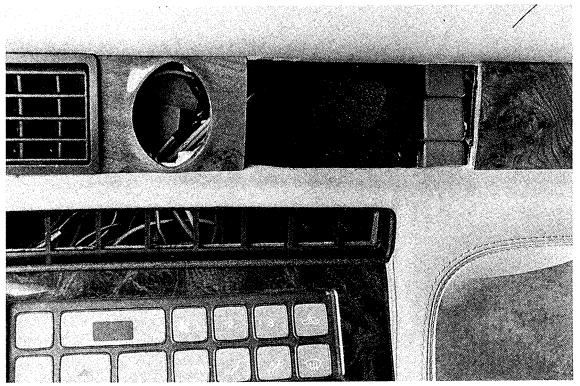
- EPR valve no. 31.55.20.186
- Upper freon return tube no. 31.55.20.211
- Lower freon return tube no. 31.55.20.212



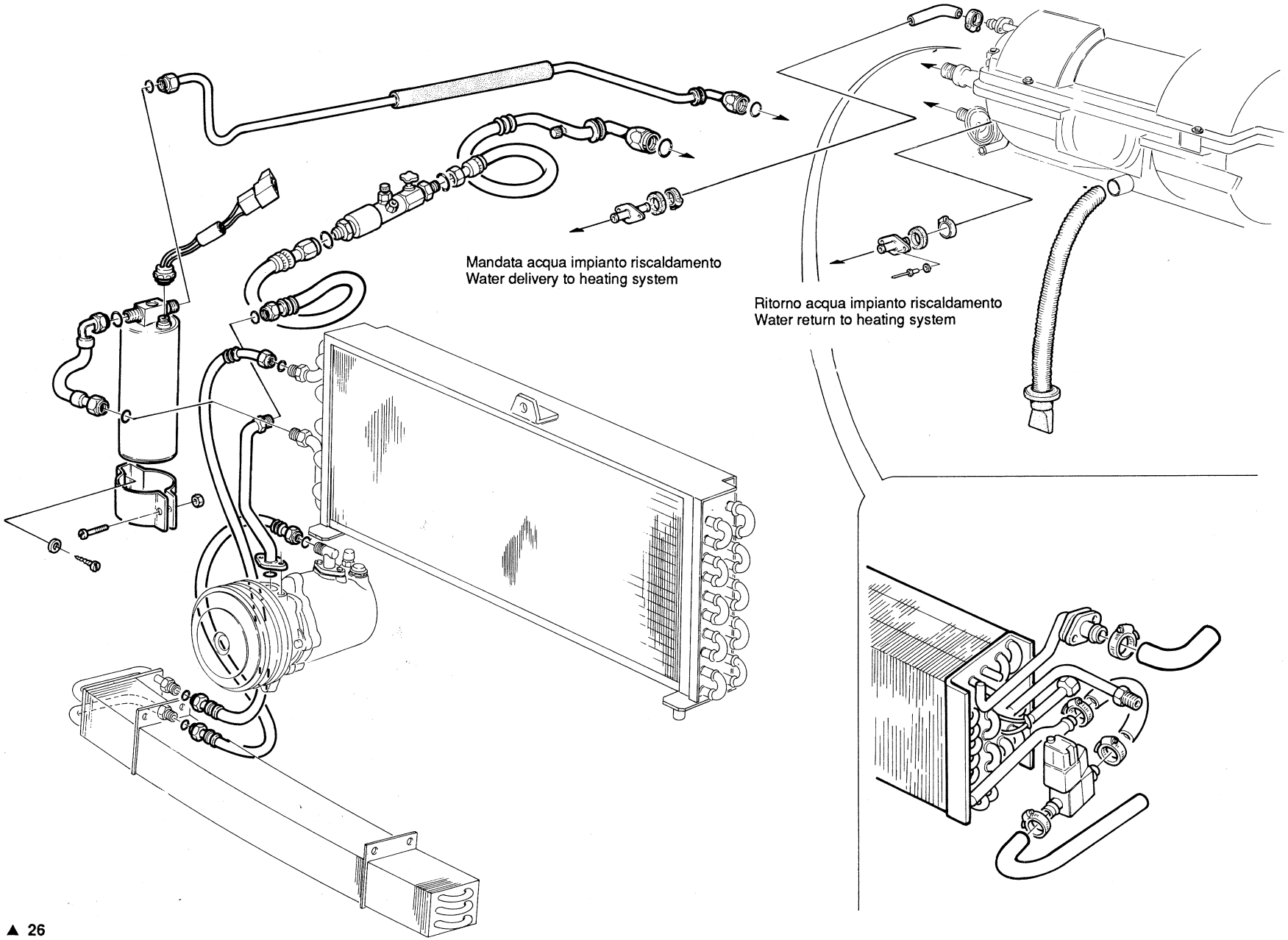
▲ 23 ▼ 24



▼ 25

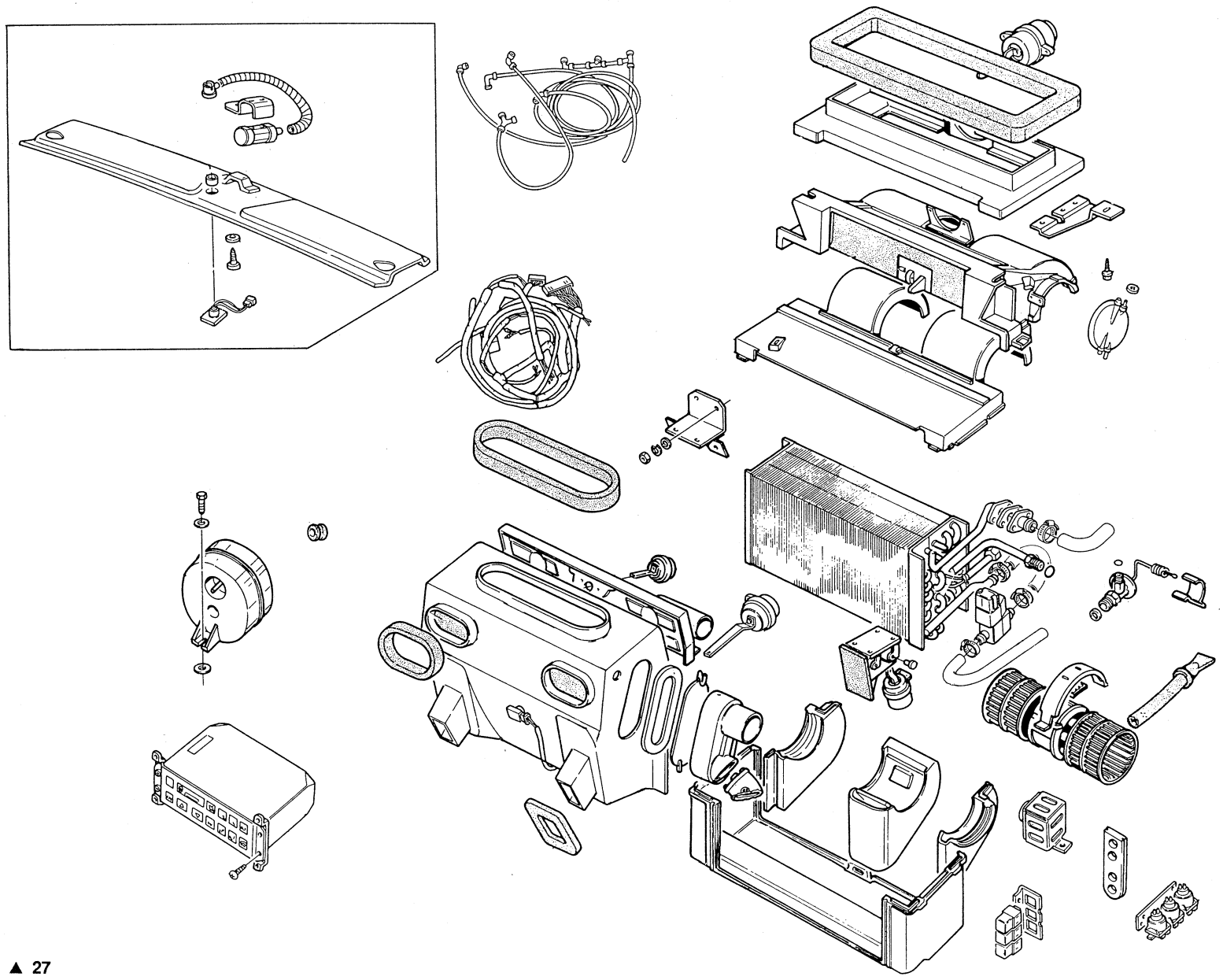


IMPIANTO AUTOMATICO ARIA CONDIZIONATA – AUTOMATIC AIR CONDITIONING SYSTEM



▲ 26

GRUPPO CONDIZIONATORE – CONDITIONING SET



▲ 27

PULSANTIERA POSIZIONI PROGRAMMATE – PUSHBUTTON POSITIONS

	OFF	Aria pavimento Floor air	Aria bilivello Bi-level air	Aria cristalli Window air
Compressore Compressor	Disinserito Off	Inserito On	Inserito On	Inserito On
Ventilatore Fan	Disinserito Off	Inserito On	Inserito On	Inserito On
Rubinetto acqua riscaldata Hot water valve	Disinserito Off	Regolabile Adjustable	Regolabile Adjustable	Regolabile Adjustable
Velocità minima ventilatore Minimum fan speed	Disinserita Off	Disinserita Off	Disinserita Off	Inserita On
Velocità media ventilatore Average fan speed	Disinserita Off	Inserita On	Disinserita Off	Inserita On
Velocità massima ventilatore Maximum fan speed	Disinserita Off	Inserita/Disinserita On/Off	Inserita/Disinserita On/Off	Inserita/Disinserita On/Off
Sportello A Flap A	Aperto On	Aperto On	Aperto On	Chiuso Off
Sportello B Flap B	Chiuso Off	Aperto On	Aperto On	Aperto On
Sportello C Flap C	Posizione Position 2	Posizione Position 1/2	Posizione Position 2	Posizione Position 1
Sportello D Flap D	Posizione Position 2	Posizione Position 2	Posizione Position 2	Posizione Position 1
Sportello E Flap E	Posizione Position 2	Posizione Position 1/2	Posizione Position 1/2	Posizione Position 1

Sportello A Manda alle bocchette laterali e ai piedi
Sportello B Riceve aria dall'abitacolo per il ricircolo
Sportello C Manda aria alle bocchette centrali e parabrezza
Sportello D Distribuzione aria posti posteriori
Sportello E Sportello presa aria

Flap A Outlet to side vents and footwell
Flap B Receives air from interior for recirculation
Flap C Outlet to center vents and windshield
Flap D Air distribution to rear seats
Flap E Air intake flap

IMPIANTO PNEUMATICO – PNEUMATIC SYSTEM

A Sportelli aria ai piedi
Floor air outlets

B Sportelli presa aria ricircolo
Recycle air intake door

C Sportello distribuzione aria (parabrezza, bocchette centrali)
Air distribution door (windshield, central vents)

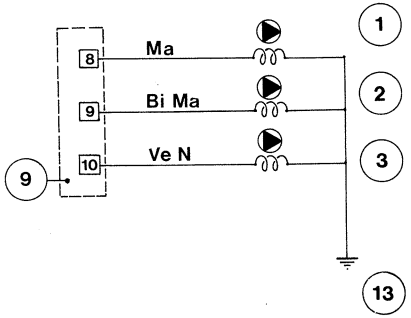
D Sportello distribuzione aria (posti posteriori)
Air distribution door (rear seats)

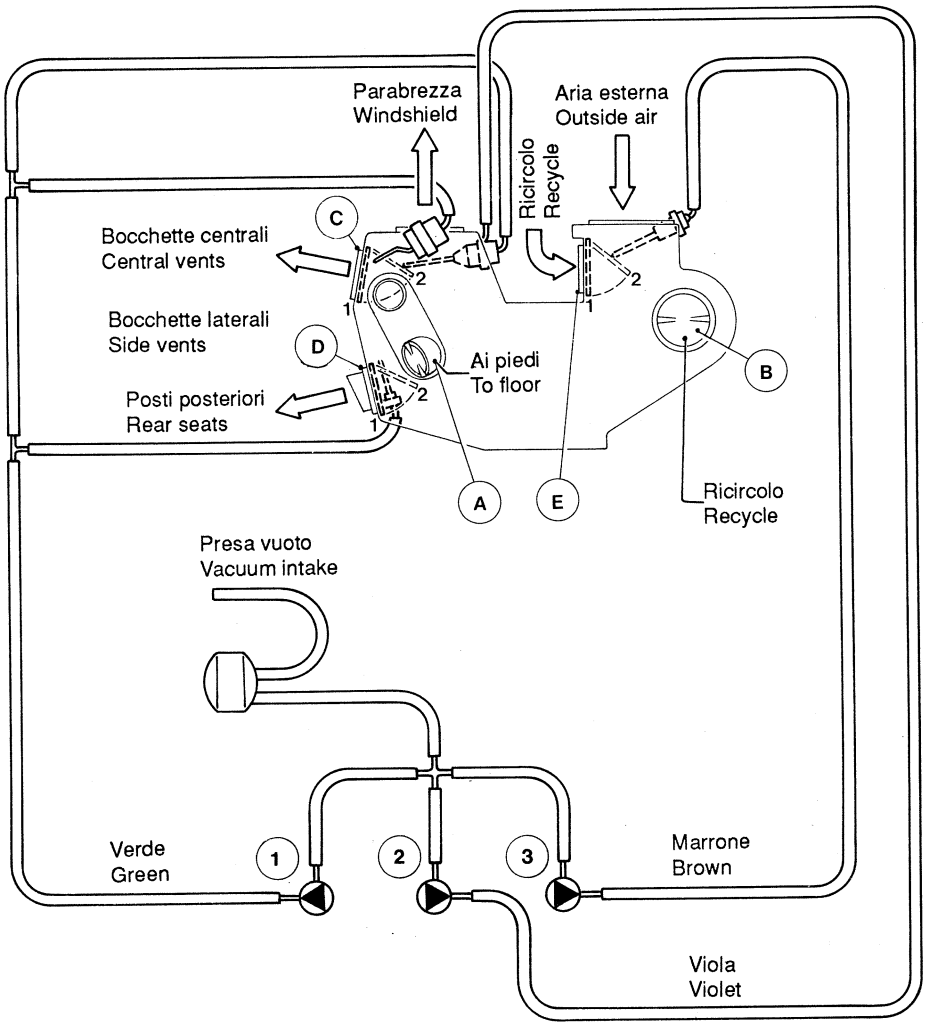
E Sportello presa aria
Air intake door

1 Elettrovalvola 1a velocità
Solenoid-valve speed 1

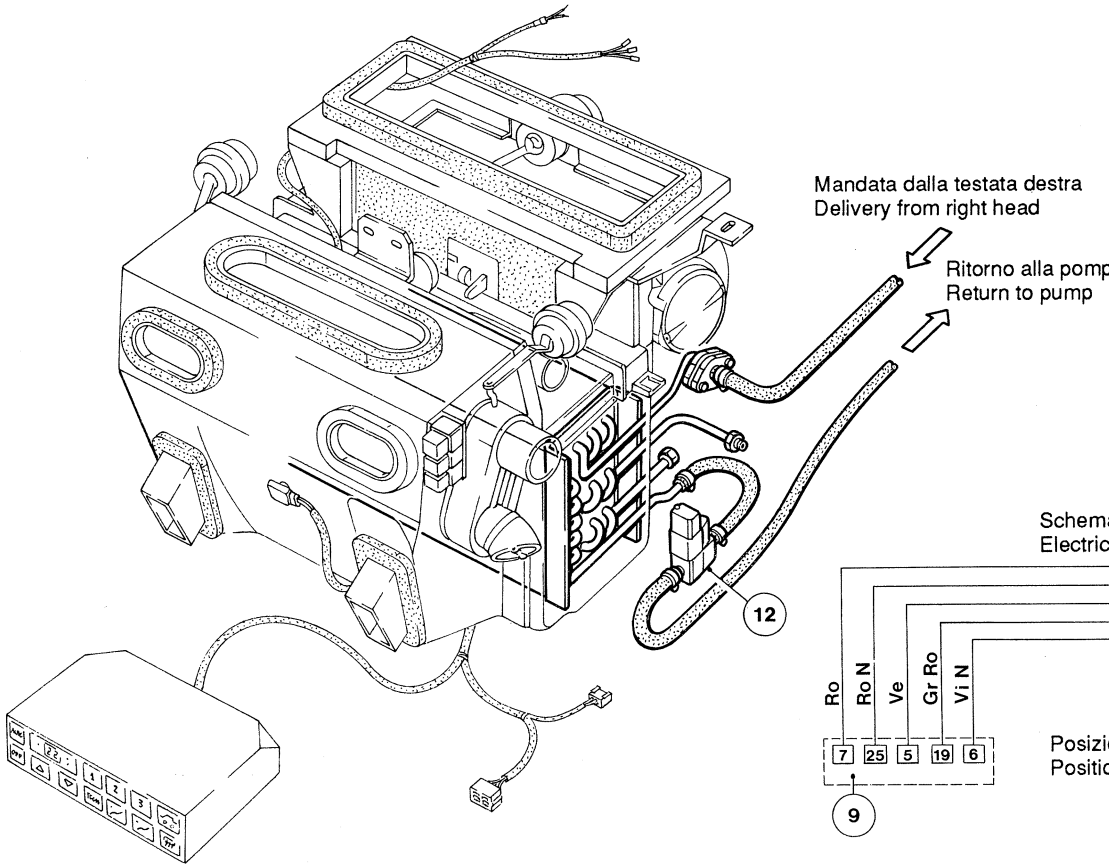
2 Elettrovalvola 2a velocità
Solenoid-valve speed 2

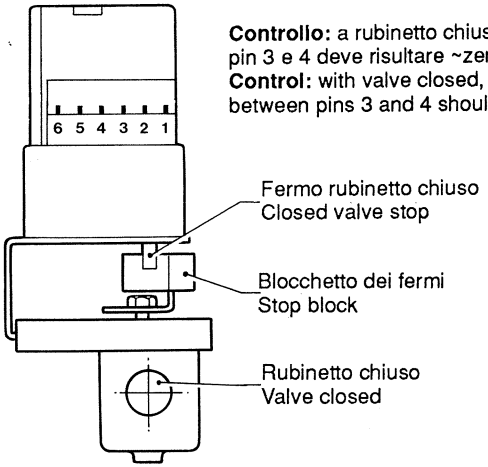
3 Elettrovalvola 3a velocità
Solenoid-valve speed 3





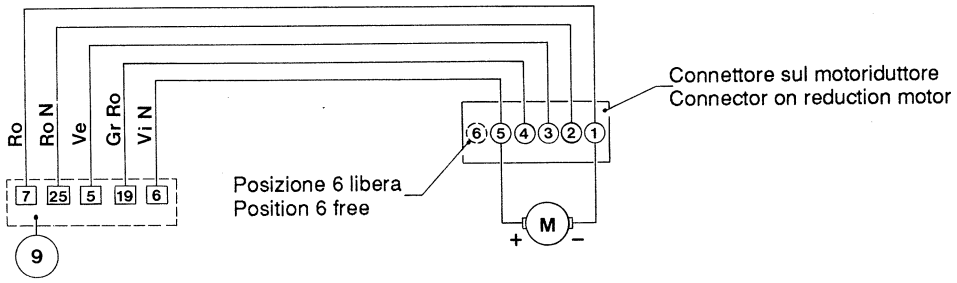
RISCALDATORE – HEATER





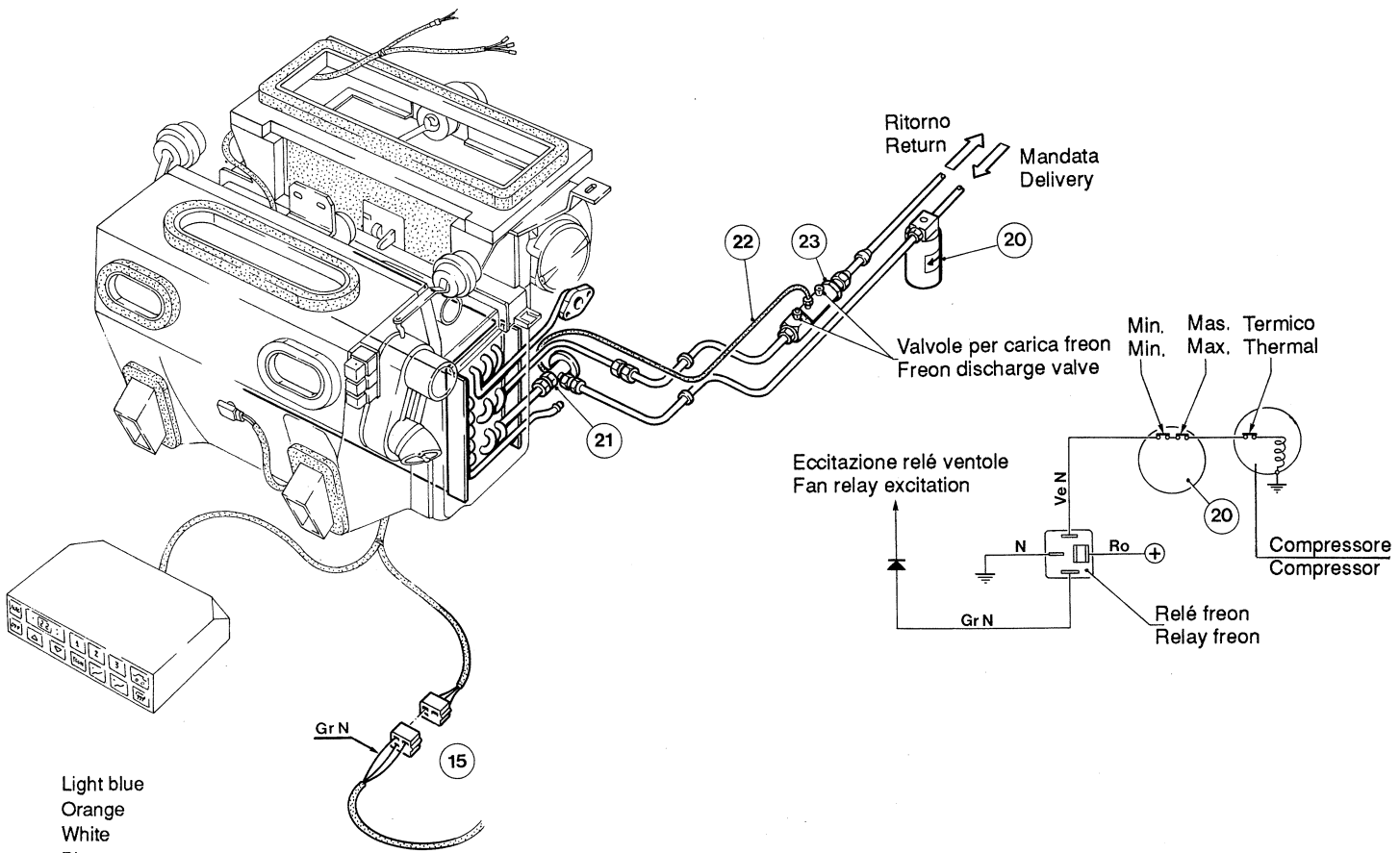
Controllo: a rubinetto chiuso la resistenza tra pin 3 e 4 deve risultare ~zero
Control: with valve closed, the resistance between pins 3 and 4 should be zero

Schema elettrico
Electrical diagram



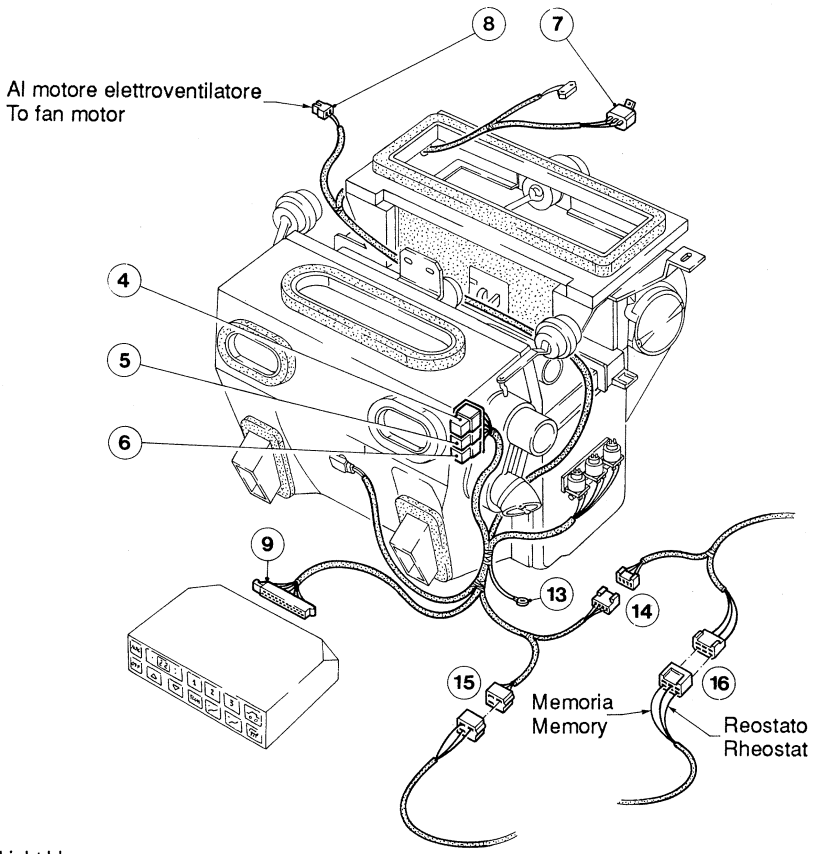
Az	Azzurro	Light blue
Ar	Arancio	Orange
Bi	Bianco	White
Blu	Blu	Blue
Gi	Giallo	Yellow
Gr	Grigio	Grey
Ma	Marrone	Brown
N	Nero	Black
Ro	Rosso	Red
Ve	Verde	Green
Vi	Viola	Violet

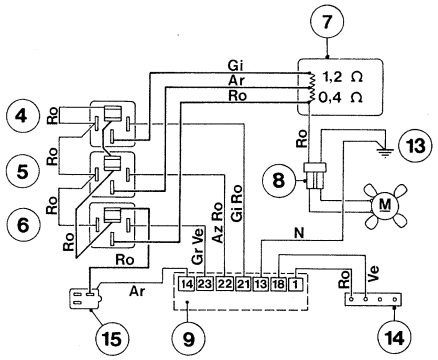
EVAPORATORE – EVAPORATOR



Az	Azzurro	Light blue
Ar	Arancio	Orange
Bi	Bianco	White
Blu	Blu	Blue
Gi	Giallo	Yellow
Gr	Grigio	Grey
Ma	Marrone	Brown
N	Nero	Black
Ro	Rosso	Red
Ve	Verde	Green
Vi	Viola	Violet

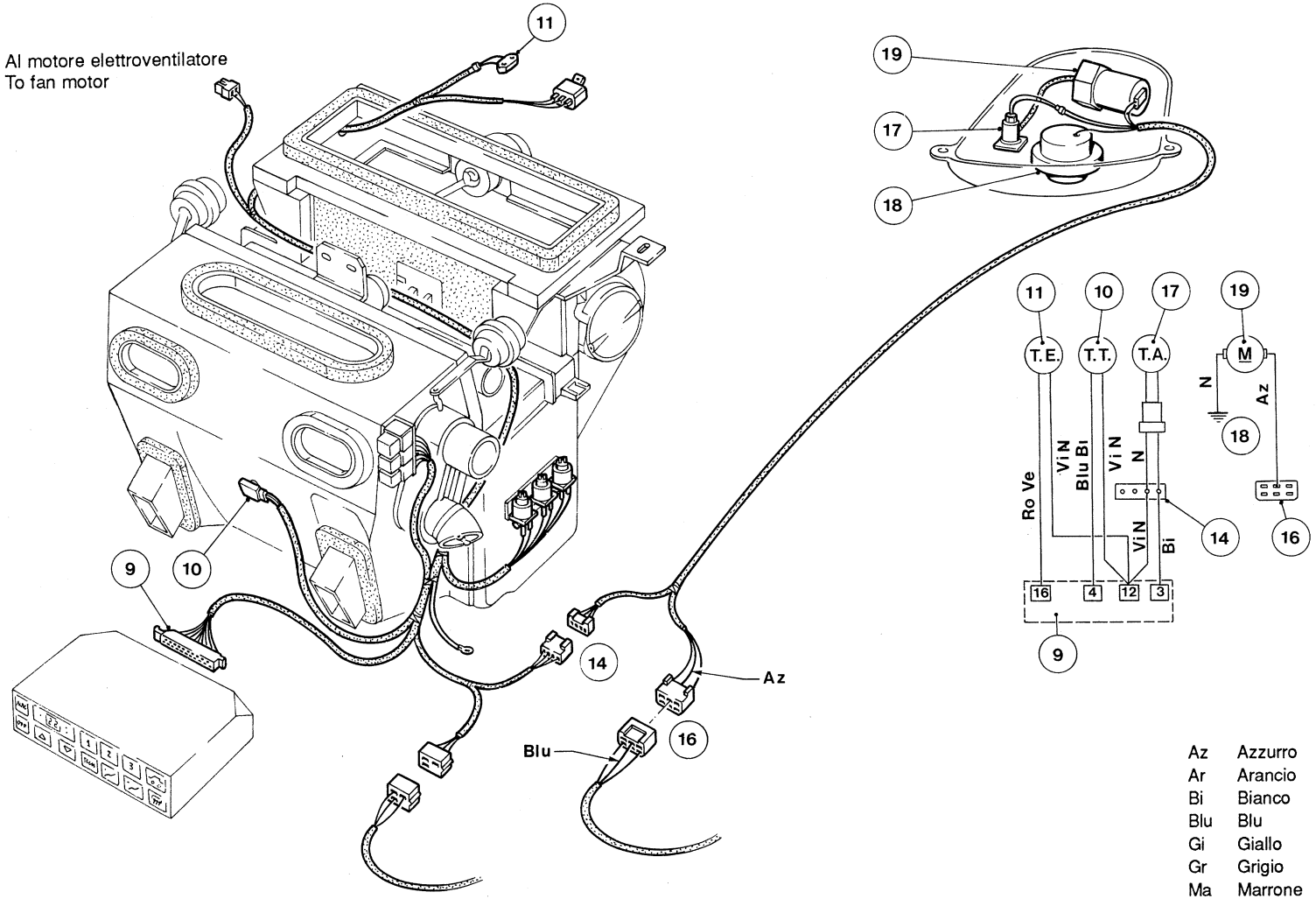
ELETTROVENTILATORE – FAN





Az	Azzurro	Light blue
Ar	Arancio	Orange
Bi	Bianco	White
Blu	Blu	Blue
Gi	Giallo	Yellow
Gr	Grigio	Grey
Ma	Marrone	Brown
N	Nero	Black
Ro	Rosso	Red
Ve	Verde	Green
Vi	Viola	Violet

SENSORI TEMPERATURA ARIA – AIR TEMPERATURE SENSORS

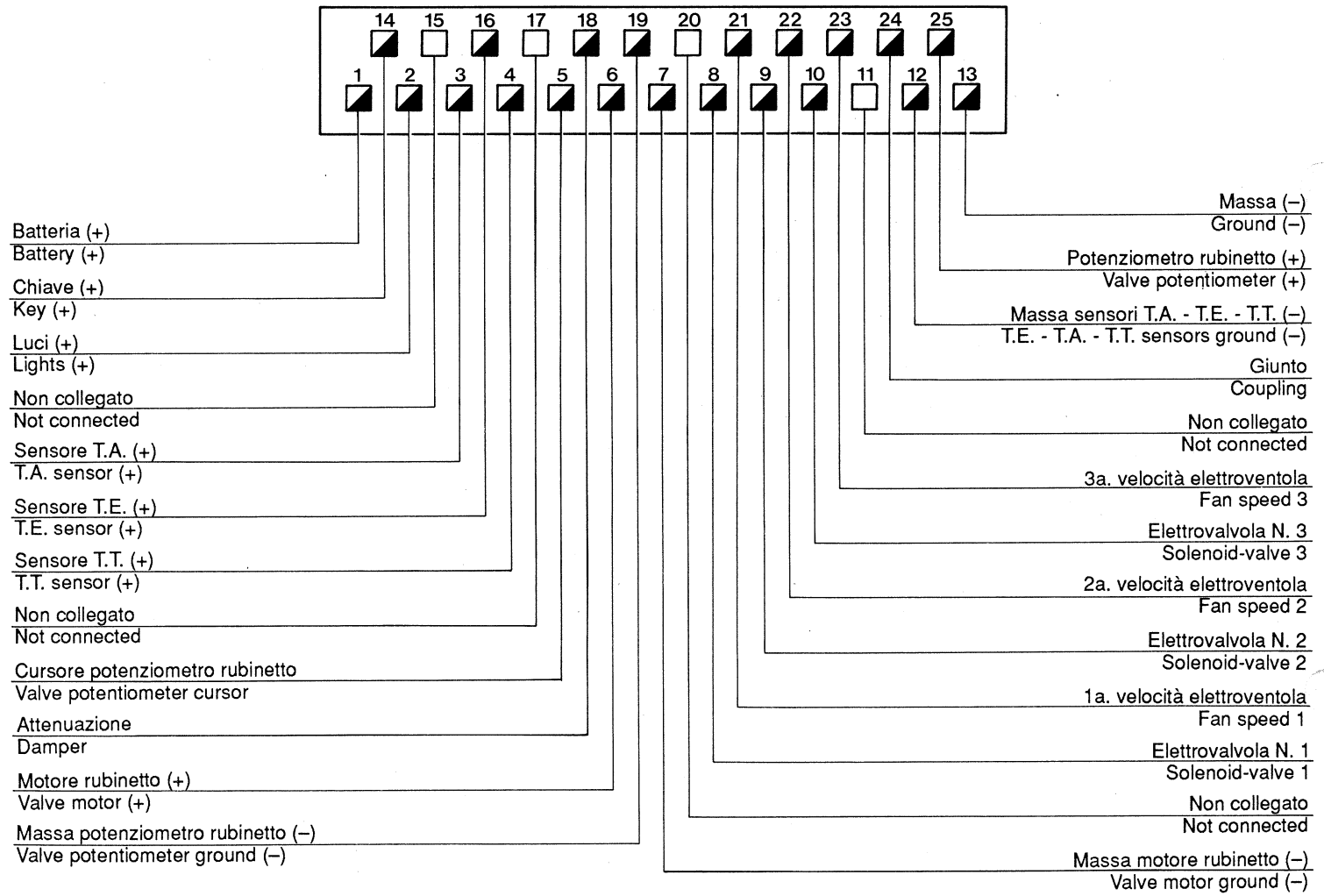


Az	Azzurro	Light blue
Ar	Arancio	Orange
Bi	Bianco	White
Blu	Blu	Blue
Gi	Giallo	Yellow
Gr	Grigio	Grey
Ma	Marrone	Brown
N	Nero	Black
Ro	Rosso	Red
Ve	Verde	Green
Vi	Viola	Violet

CONNETTORE COMANDI CLIMATIZZATORE – HEATING-A/C CONTROL CONNECTOR

LEGENDA - KEY

1) Elettrovalvola
   Solenoid-valve
2) Elettrovalvola
   Solenoid-valve
3) Elettrovalvola
   Solenoid-valve
4) Relè
   Relay
5) Relè
   Relay
6) Relè
   Relay
7) Resistori
   Resistors
8) Connettore dell'elettroventilatore
   Fan connector
9) Connettore comandi condizionatore
   A/C control connector
10) Sonda temperatura aria trattata (T.T.)
    Treated-air temperature sensor (T.T.)
11) Sonda temperatura aria esterna (T.E.)
    Outside-air temperature sensor (T.E.)
12) Rubinetto motorizzato
    Motorized valve
13) Massa principale
    Main ground
14) Connettore sonda T.A.
    T.A. sensor connector
15) Connettore impianto vettura
    Car system connector
16) Connettore autoradio
    Car radio connector
17) Sonda temperatura aria ambiente
    Ambient-air temperature sensor
18) Plafoniera (massa)
    Overhead light (ground)
19) Ventola per sonda T.A.
    Fan for T.A. sensor
20) Filtro freon
    Freon filter
21) Valvola di espansione
    Expansion valve
22) Tubetto capillare
    Capillary tube
23) Valvola E.P.R.
    EPR valve



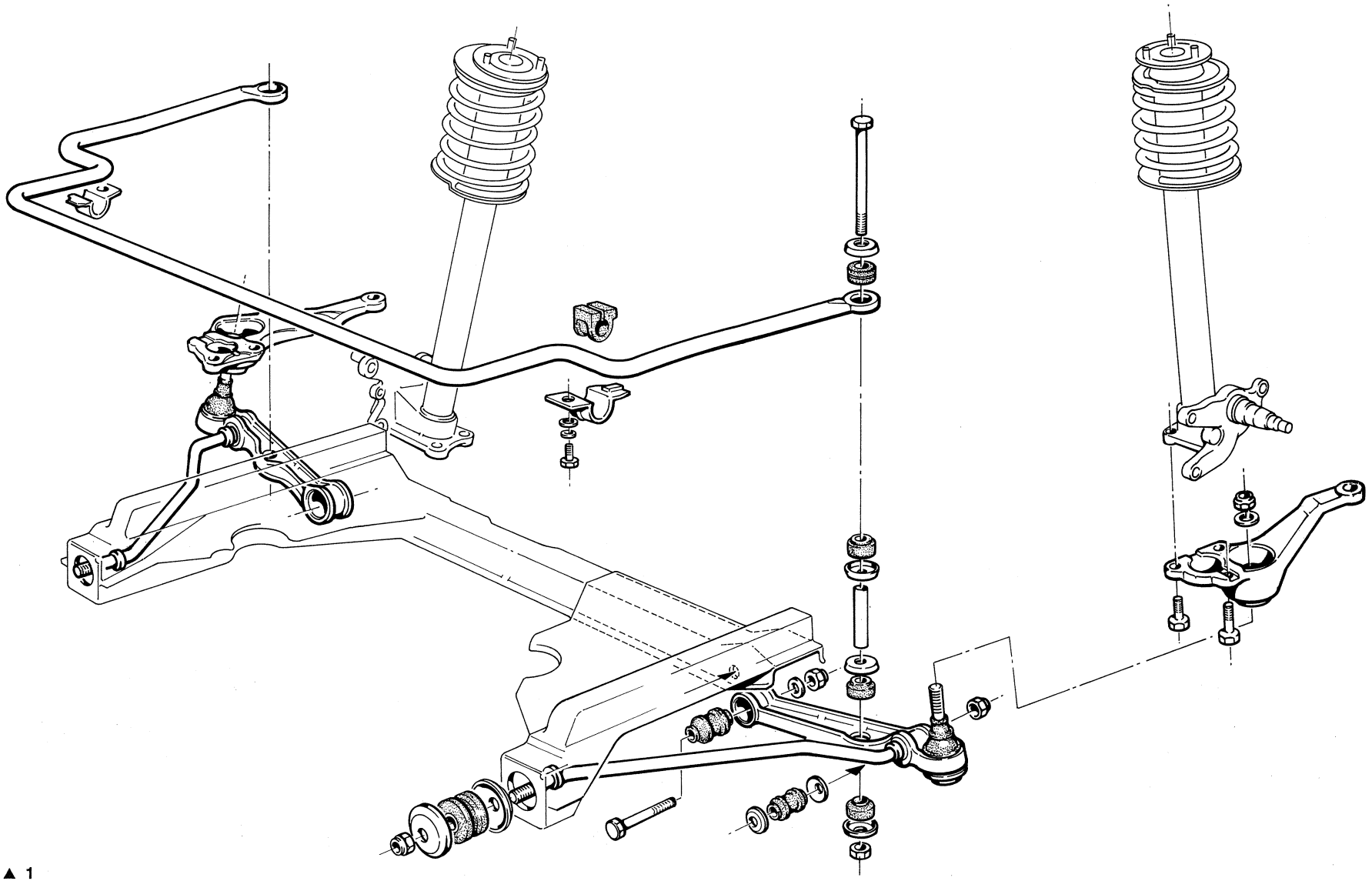
5. SOSPENSIONI

Assetto e geometria anteriore 5-3
Sospensione e mozzi anteriori 5-4
Assetto e geometria posteriore 5-10
Sospensione e mozzi posteriori 5-11
Assetto e geometria anteriore sospensione attiva 5-21
Sospensione attiva e mozzi anteriori 5-22
Sospensione e mozzi posteriori a cinque colonnette 5-26
Assetto e geometria posteriore nuova sospensione 5-28
Sospensioni elettroniche attive 5-30

5. SUSPENSIONS

Front-end alignment 5-3
Front suspension and hubs 5-4
Rear-end alignment 5-10
Rear suspension and hubs 5-11
Front active suspension alignment 5-21
Active suspension and front hubs 5-22
Rear suspension and 5-bolt hubs 5-26
New rear suspension alignment 5-28
Active electronic suspensions 5-30

SOSPENSIONE ANTERIORE – FRONT SUSPENSION



▲ 1

ASSETTO E GEOMETRIA ANTERIORE

2000 Biturbo

Convergenza	0 ÷ 2 mm (convergenti)
Campanatura	1° (positivo)
Incidenza (non regolabile)	11° 18' 35"
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	7° 17' 25"

222

Convergenza	1,5 ÷ 3,5 mm (divergenti)
Campanatura	1° (positivo)
Incidenza (non regolabile)	11° 18'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	7° 17'

SPYDER i

Convergenza	0 ÷ 2 mm (divergenti)
Campanatura	1° ÷ 1° 30' (positivo)
Incidenza (non regolabile)	11° 18'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	7° 17'

COUPE' Si

Convergenza	1,5 ÷ 3,5 mm (divergenti)
Campanatura	1° (positivo)
Incidenza (non regolabile)	11° 18'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	7° 17'

420 Si

Convergenza	0 ÷ 2 mm (divergenti)
Campanatura	1° ÷ 1° 30' (positivo)
Incidenza (non regolabile)	8° 1'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	7° 17' 25"

425

Convergenza	0 ÷ 2 mm (divergenti)
Campanatura	1° ÷ 1° 30' (positivo)
Incidenza (non regolabile)	11° 18'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	7° 17' 25"

FRONT-END ALIGNMENT

2000 Biturbo

Toe-in	0 ÷ 2 mm (convergent)
Camber	1° (positive)
Incidence (not adjustable)	11° 18' 35"
King pin angle (not adjustable)	7° 17' 25"

222

Toe-in	1,5 ÷ 3.5 mm (divergent)
Camber	1° (positive)
Incidence (not adjustable)	11° 18'
King pin angle (not adjustable)	7° 17'

SPYDER i

Toe-in	0 ÷ 2 mm (divergent)
Camber	1° ÷ 1° 30' (positive)
Incidence (not adjustable)	11° 18'
King pin angle (not adjustable)	7° 17'

COUPE' Si

Toe-in	1,5 ÷ 3.5 mm (divergent)
Camber	1° (positive)
Incidence (not adjustable)	11° 18'
King pin angle (not adjustable)	7° 17'

420 Si

Toe-in	0 ÷ 2 mm (divergent)
Camber	1° ÷ 1° 30' (positive)
Incidence (not adjustable)	8° 1'
King pin angle (not adjustable)	7° 17' 25"

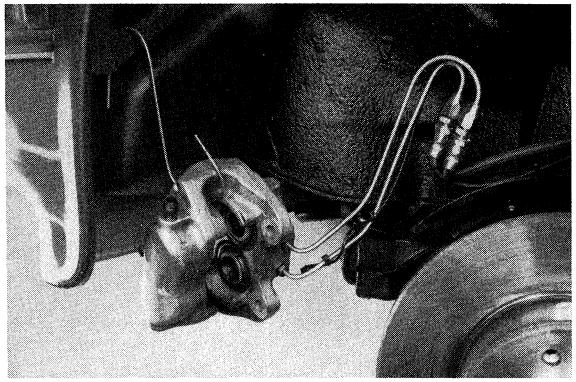
425

Toe-in	0 ÷ 2 mm (divergent)
Camber	1° ÷ 1° 30' (positive)
Incidence (not adjustable)	11° 18'
King pin angle (not adjustable)	7° 17' 25"

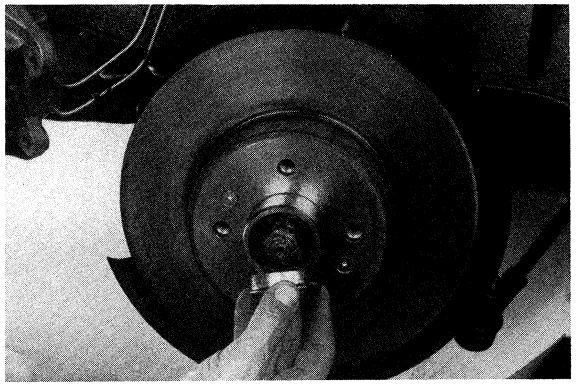
SOSPENSIONE E MOZZI ANTERIORI

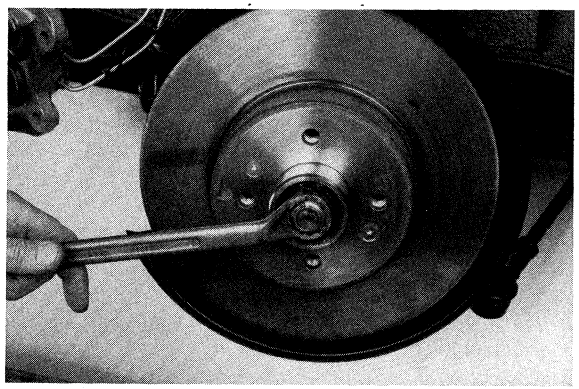
- Con vettura sul ponte e sollevata, staccare la ruota.
- Staccare la pinza freno come descritto nella sezione 7 ed appenderla alla scocca; scollegare dalla piastrina ammortizzatore i tubi freni e ricollegarli immediatamente appena sfilati, evitando così la fuoriuscita del liquido freni; aver cura di non danneggiare le tubazioni flessibili **(Fig. 2)**.
- Togliere il coprimozzo e svitare il dado di bloccaggio **(Fig. 3)**.
  N.B. Tale dado è cianfrinato.
- Staccare il mozzo completo di disco freno **(Fig. 4)**.
- Se necessario, scomporre il mozzo **(Fig. 5)**.
- Staccare il piatto parapolvere **(Fig. 6)**.

▼ 2



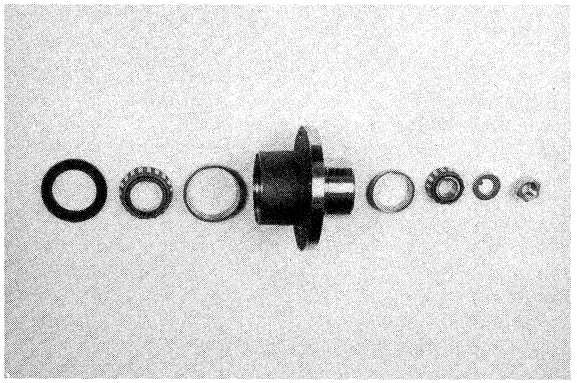
▼ 3



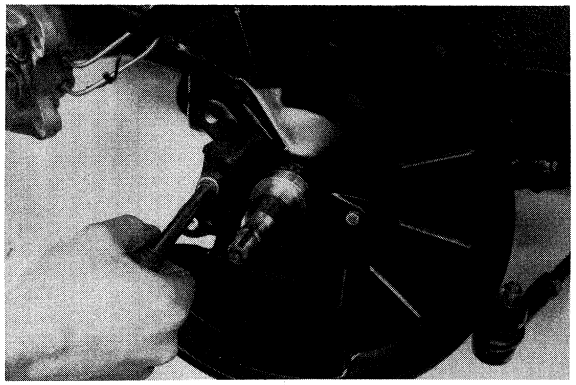


▲ 4

▼ 5



▼ 6

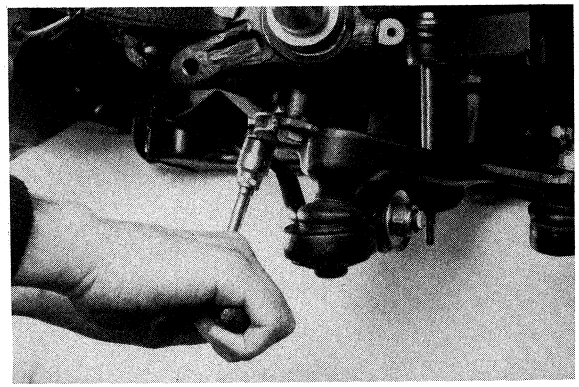


FRONT SUSPENSION AND HUBS

- Remove wheel with vehicle raised on lift platform.
- Remove brake caliper as directed in section 7 and hang to body shell. Disconnect brake lines from shock absorber plate and reconnect immediately to prevent spilling brake fluid. Take care not to damage hoses **(Fig. 2)**.
- Remove hub cap and back off staked retaining nut **(Fig. 3)**.
  NOTE. This nut is caulked.
- Remove hub with attached brake disc **(Fig. 4)**.
- If necessary, disassemble hubs **(Fig. 5)**.
- Remove brake baffle plate **(Fig. 6)**.

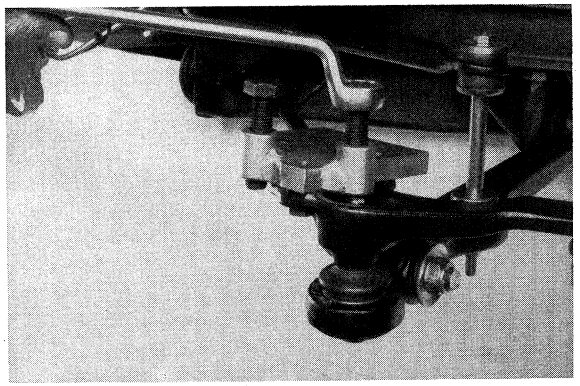
- Scollegare l'ammortizzatore dalla leva sterzo **(Fig. 7)**.
  N.B. Le viti di tenuta dovranno essere sostituite con altre originali (Loctite in microcapsula) o bloccate con l'impiego di Loctite N. 222E.
- Togliere i 3 dadi autobloccanti dell'attacco superiore dell'ammortizzatore **(Fig. 8)**, completandone lo stacco, molla inclusa.
- Utilizzando l'apposito attrezzo, scollegare il perno sferico dalla leva sterzo **(Fig. 9)**.
- Sempre con apposito attrezzo, scollegare il perno sferico del montante inferiore dal tirante sterzo **(Fig. 10)**.
- Se necessario procedere allo stacco della barra stabilizzatrice, del puntone e del braccio inferiore.
- La sostituzione dei tamponi elastici del braccio inferiore della sospensione può essere fatta solo alla pressa.
- Procedere al rimontaggio dei vari particolari nell'ordine inverso a quello sopra descritto, rispettando le coppie di serraggio riportate nella tabella a pagina 5 – 6; provvedere quindi al controllo della convergenza **(Fig. 11)**.
  N.B. La sostituzione dello snodo sferico inferiore è sconsigliata nel caso in cui il braccio inferiore della sospensione sia in alluminio.

▼ 7



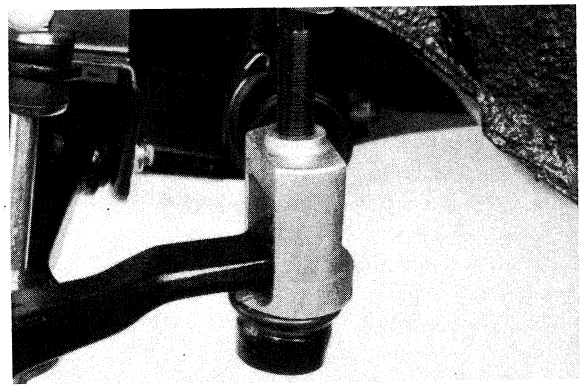
- Disconnect shock absorber from steering arm **(Fig. 7)**.
  N.B. Replace retaining screws with original equivalents applying Loctite.
- Remove three shock absorber upper mounting self-locking nuts **(Fig. 8)** and take off shock absorber with spring.
- Remove ball joint from steering arm using a suitable puller **(Fig. 9)**.
- Remove lower mounting ball joint using a suitable puller **(Fig. 10)**.
- Remove anti-ball bar, tie rod and lower link as necessary.
- Use a press for bump pad replacement.
- Reassemble the various parts reversing the order of the above operations, observing the torque settings shown in the table on page 5-6: then check the toe-in **(Fig. 11)**.
  NOTE. The lower ball joint should not be replaced when the lower suspension arm is aluminum.

▼ 8

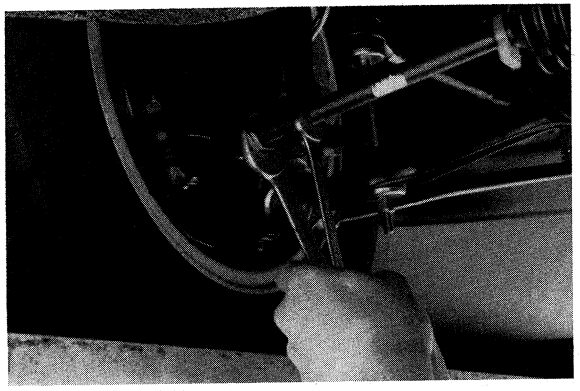


▲ 9

▼ 10

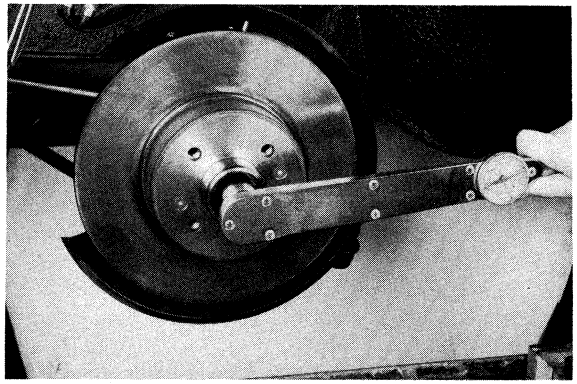


▼ 11

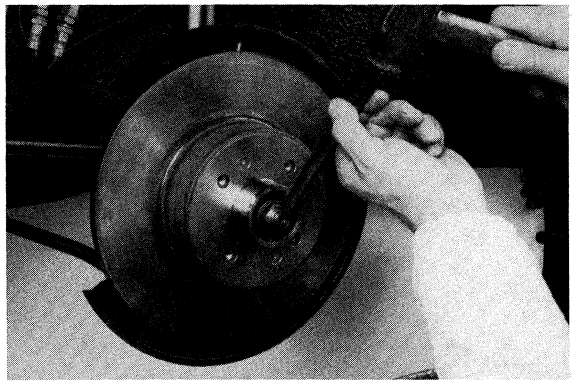


- Nel rimontaggio ingrassare i cuscinetti con AGIP GREASE 33 FD e montare un nuovo anello di tenuta; controllare che i vari elementi siano esenti da tracce di usura e perfettamente puliti.
- Montare il mozzo sul perno fuso e montare rondella e dado nuovi; rimontare il disco freni.
- Serrare il dado a 2,5 ÷ 3 kgm e fare girare il disco freni per alcuni giri per assestare i componenti; quindi allentarlo nuovamente e serrarlo definitivamente alla coppia di 0,3 kgm **(Fig. 12)**.
- Cianfrinare il dado e rimontare lo scodellino dopo aver immesso nella relativa cavità grasso di tipo prescritto **(Figg. 13 - 14)**.
- Rimontare la pinza freno ed eseguire lo spurgo.

- When reassembling, grease the bearings with AGIP GREASE 33 FD and mount a new seal ring; make sure the various elements are clean and not worn.
- Install the hub onto the king pin and install the new washer and nut; install the brake disc.
- Tighten the nut to 2.5 ÷ 3 kgm and rotate the disc a few turns to seat the components; then loosen it again and tighten it definitively to 0.3 kgm **(Fig. 12)**.
- Caulk the nut and install the cup after placing grease of the prescribed type into the cavity **(Figs. 13-14).**
- Install the brake caliper and bleed the line.



▲ 12



▼ 13

TABELLA COPPIE DI SERRAGGIO

Viti fissaggio pinza	88,3 Nm	(9 kgm)
Dado bloccaggio mozzo	2,9 Nm	(0,3 kgm)
Viti fissaggio ammortizzatore leva sterzo	68,7 Nm	(7 kgm)
Viti fissaggio ammortizzatore attacco superiore	15,7 Nm	(1,6 kgm)
Dado fissaggio perno sferico del montante inferiore tirante sterzo	54,9 Nm	(5,6 kgm)
Tubi rigidi liquido freni	7,8 Nm	(0,8 kgm)
Tubi flessibili liquido freni	17,7 Nm	(1,6 kgm)
Viti attacchi barra stabilizzatrice	49 Nm	(5 kgm)

N.B. Le viti di fissaggio della barra stabilizzatrice al braccio inferiore devono essere serrate finchè la sua sporgenza dal dado è di 10 mm.

▼ 14

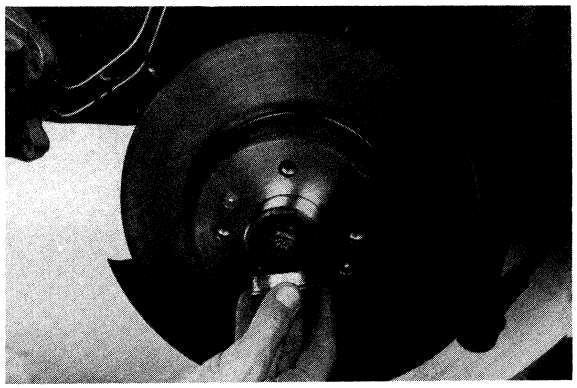
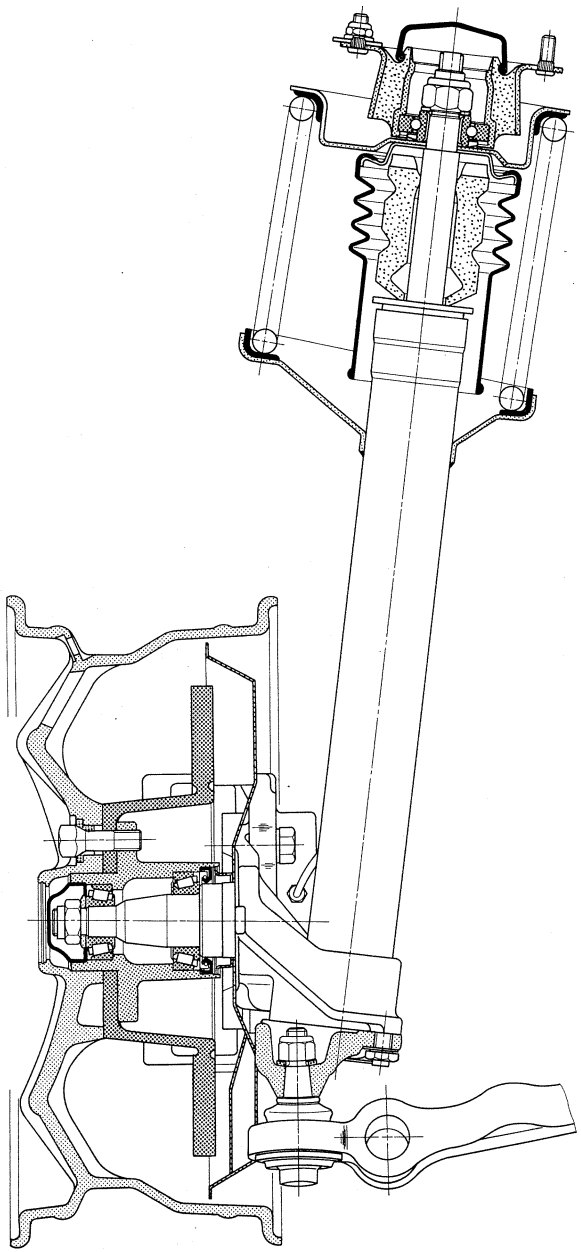
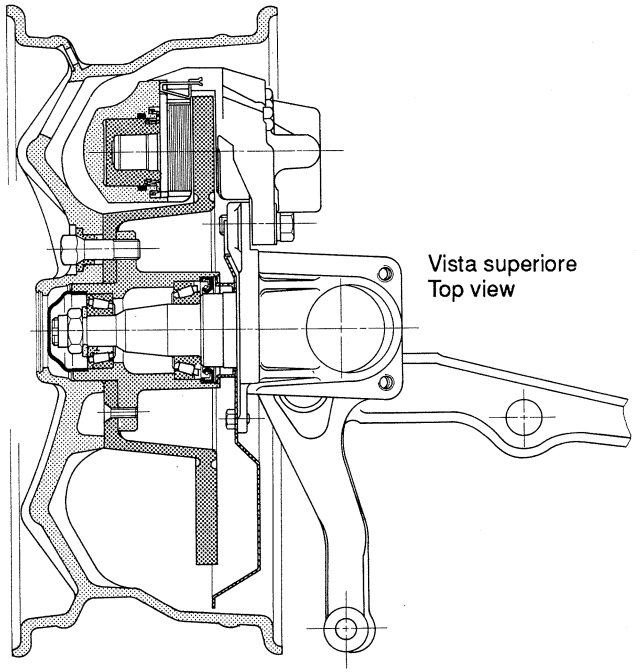


TABLE OF TORQUE SETTINGS

Caliper mounting bolts	88.3 Nm	(9 kgm)
Hub lock nut	2.9 Nm	(0.3 kgm)
Shock-absorber mounting screws on steering lever	68.7 Nm	(7 kgm)
Upper shock-absorber mounting screws	15.7 Nm	(1.6 kgm)
Lower ball joint assembly bolt to steering tie-rod	54.9 Nm	(5.6 kgm)
Rigid brake line fittings	7.8 Nm	(0.8 kgm)
Brake hose fittings	17.7 Nm	(1.6 kgm)
Stabilizer bar anchor screws	49 Nm	(5 kgm)

NOTE. The screws anchoring the stabilizer bar to the lower arm must be tightened until 10 mm protrudes through the nut.





Vista superiore
Top view

15 ▶

CARATTERISTICHE MOLLE SOSPENSIONI ANTERIORI – FRONT SUSPENSION SPRING DATA

222 - COUPE' Si

Lunghezza libera	236 mm
Lunghezza statica	136 mm
Carico statico	386 kg

422

Lunghezza libera	314 mm
Lunghezza statica	150 mm
Carico statico	386,5 kg

SPYDER

Lunghezza libera	236 mm
Lunghezza statica	136 mm
Carico statico	386,5 kg

420 Si

Lunghezza libera	285 mm
Lunghezza statica	153 mm
Carico statico	386 kg

425

Lunghezza libera	296 mm
Lunghezza statica	170 mm
Carico statico	386 kg

222 - COUPE' Si

Free length	236 mm
Static length	136 mm
Static load	386 kg

422

Free length	314 mm
Static length	150 mm
Static load	386.5 kg

SPYDER

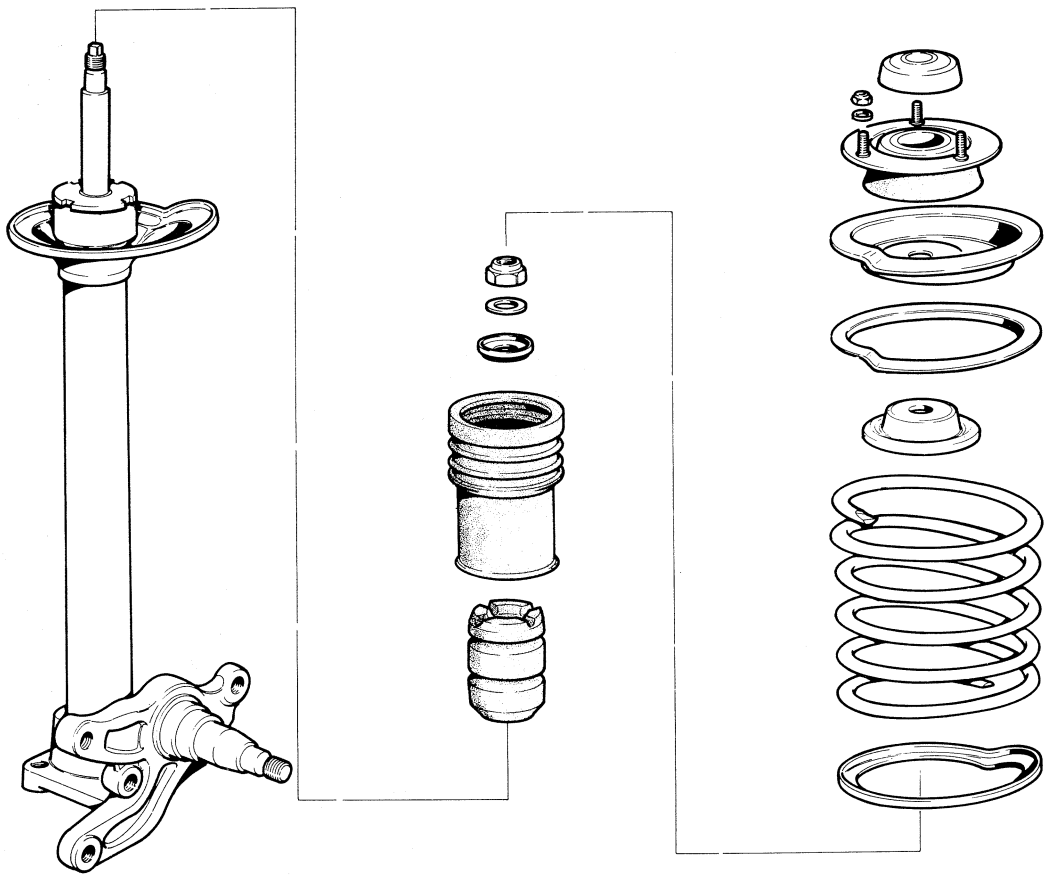
Free length	236 mm
Static length	136 mm
Static load	386.5 kg

420 Si

Free length	285 mm
Static length	153 mm
Static load	386 kg

425

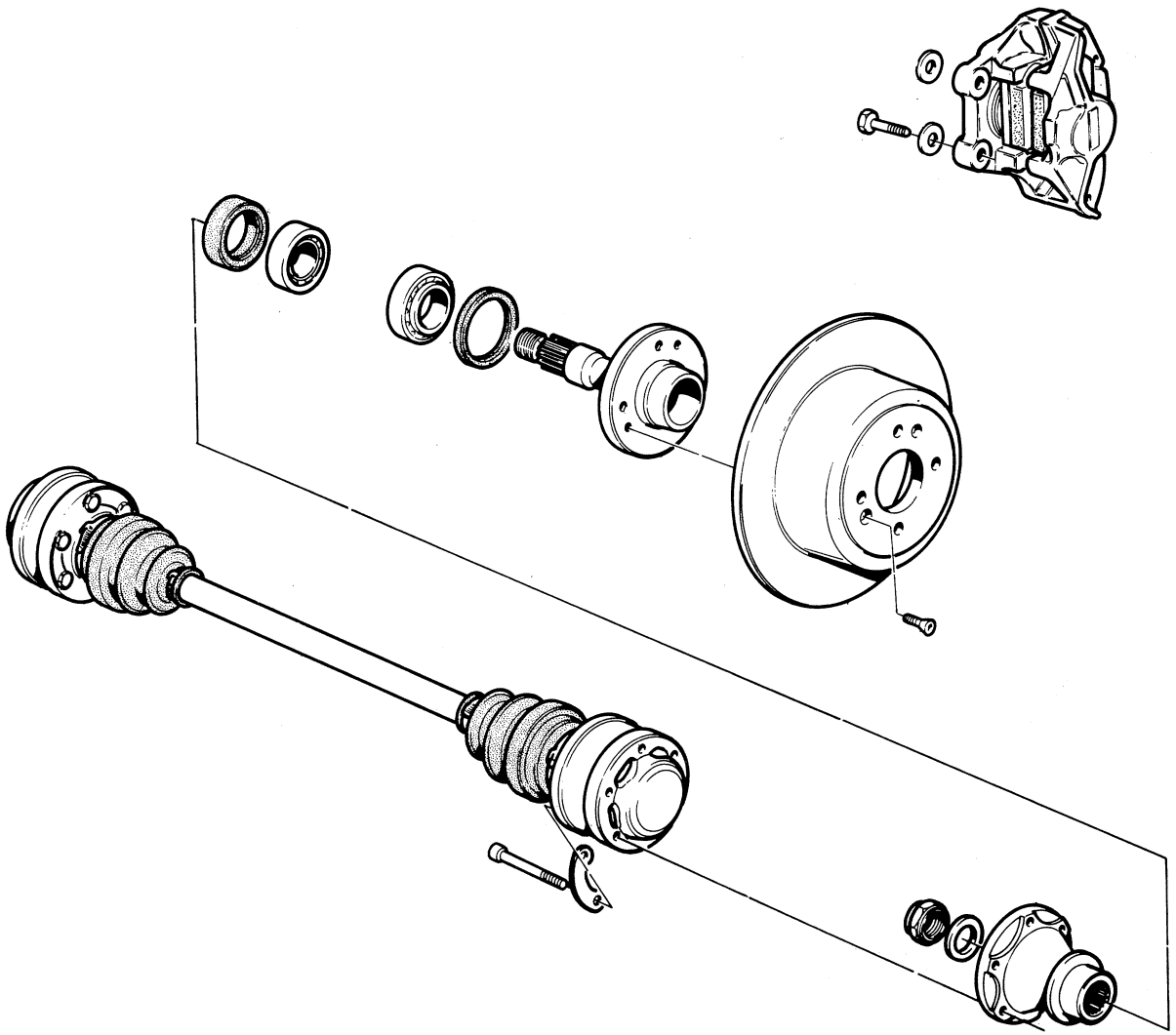
Free length	296 mm
Static length	170 mm
Static load	386 kg



▲ 16

N.B. Sulle vetture Biturbo 420 Si sono stati modificati, nel gruppo sospensione anteriore, la molla ed il tampone di fine corsa (indicati in **figura 16** rispettivamente con "A" e "B"), e nel gruppo posteriore la rondella di appoggio del tampone fine corsa (indicato con "C" in **figura 30** di pagina 5-15).
E' assolutamente necessario che non si verifichi in seguito ad intervento, che su una vettura siano montati particolari di entrambi le soluzioni.

NOTE. The following modifications have been made on Biturbo 420 Si cars: in the front suspension group, the spring and rebound stop (shown in **figure 16** as "A" and "B" respectively); in the rear group, the bumper bearing washer ("C" in **figure 30**, page 5-15).
After performing repairs on a car, you absolutely must make sure that parts of both solutions have not been mounted.



▲ 17

ASSETTO E GEOMETRIA POSTERIORE

2000 Biturbo

Convergenza	3 ÷ 5 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)	0° ÷ 0° 15' (negativi)

222

Convergenza	4 ÷ 7 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)	0°

SPYDER i

Convergenza	3 ÷ 5 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)	0° ÷ 45' (negativi)

COUPE' Si

Convergenza	4 ÷ 7 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)	0° ÷ 45' (negativi)

420 Si

Convergenza	3 ÷ 6 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)	0° ÷ 45' (negativi)

425

Convergenza	3 ÷ 6 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)	0° ÷ 45' (negativi)

REAR-END ALIGNMENT

2000 Biturbo

Toe-in	3 ÷ 5 mm (convergent)
Camber (not adjustable)	0° ÷ 0° 15' (negative)

222

Toe-in	4 ÷ 7 mm (convergent)
Camber (not adjustable)	0°

SPYDER i

Toe-in	3 ÷ 5 mm (convergent)
Camber (not adjustable)	0° ÷ 45' (negative)

COUPE' Si

Toe-in	4 ÷ 7 mm (convergent)
Camber (not adjustable)	0° ÷ 45' (negative)

420 Si

Toe-in	3 ÷ 6 mm (convergent)
Camber (not adjustable)	0° ÷ 45' (negative)

425

Toe-in	3 ÷ 6 mm (convergent)
Camber (not adjustable)	0° ÷ 45' (negative)

SOSPENSIONE E MOZZI POSTERIORI

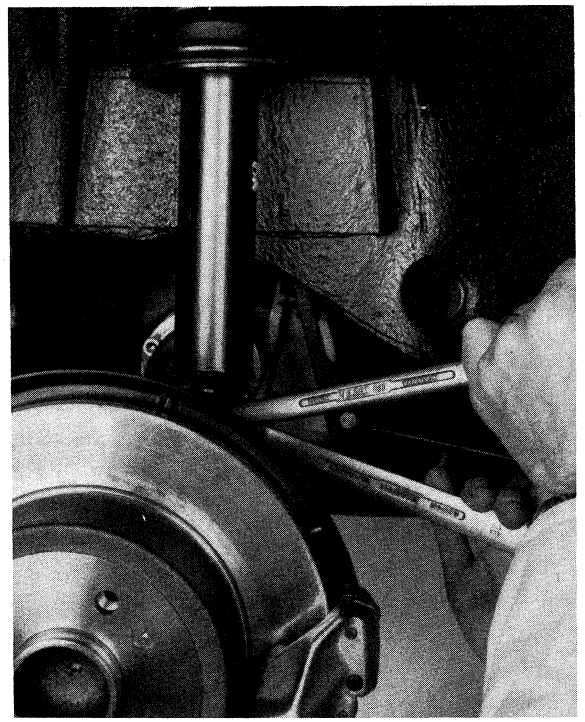
Con vettura sul ponte o sollevata, staccare:

- ruota;
- pinza e tubazione freni;
- ammortizzatore (solo attacco inferiore) **(Fig. 18)**.
- Procedere allo stacco del giunto lato flangia mozzo **(Figg. 19 - 20)**.

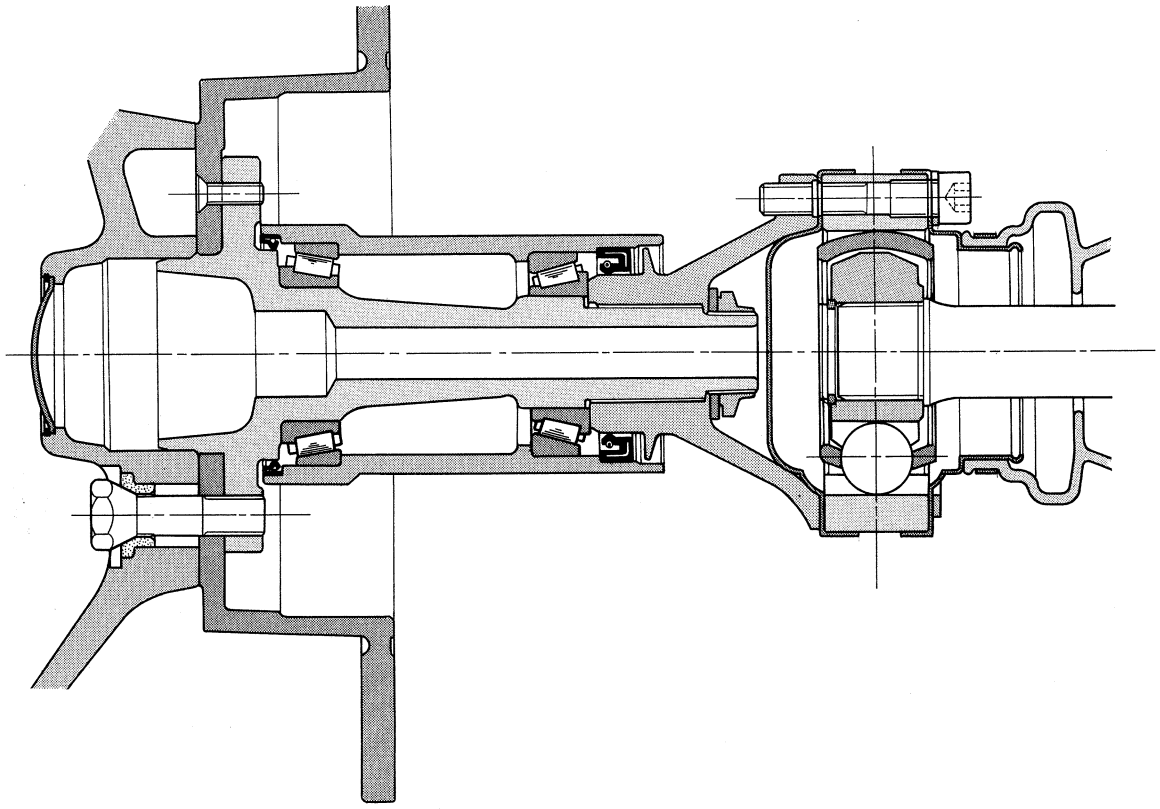
REAR SUSPENSION AND HUBS

With vehicle raised on lift platform, remove the following:

- wheel;
- brake caliper and line;
- shock absorber (lower mounting only) **(Fig. 18)**.
- Remove hub flange side joint **(Figs. 19 - 20)**.

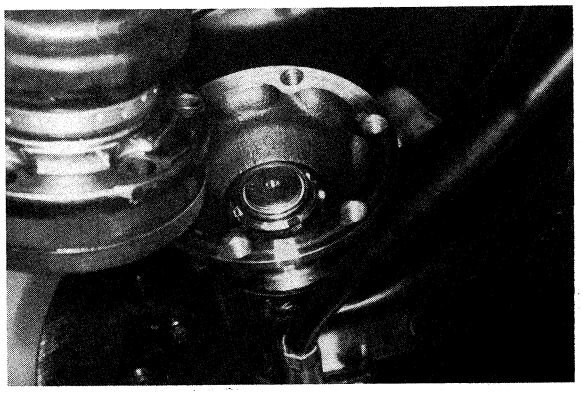


▲ 18



▲ 20

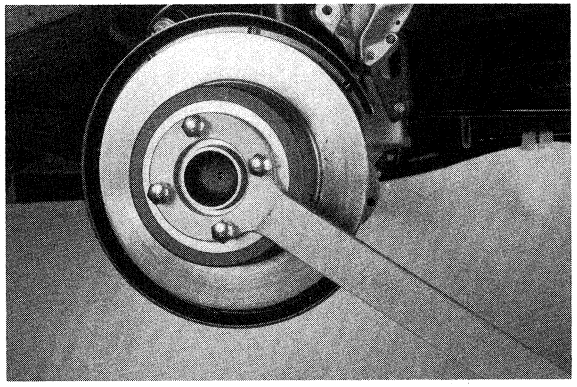
▼ 19



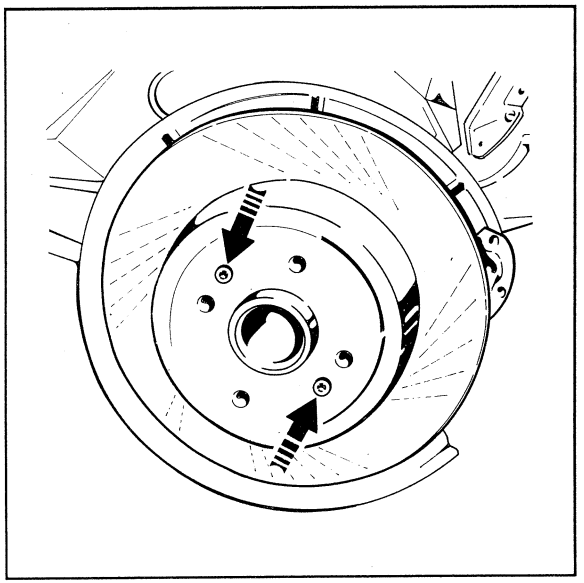
- Montare l'attrezzo speciale e fissarlo al mozzo con le quattro viti di fissaggio ruota **(Fig. 21)**.
- Utilizzando l'apposito attrezzo, svitare la ghiera fissaggio flangia **(Fig. 22)**.
- Togliere la flangia (se necessario, utilizzare un estrattore universale).
- Svitare le due viti di fissaggio al mozzo **(Fig. 23)** e staccare il disco freno.
- Per la sostituzione del braccio oscillante, è necessario procedere allo stacco dei ceppi freno con relative molle e perni.
- Scollegare il perno guaina freno dal mozzo.
- Scollegare la guaina dal piatto parapolvere.

MOZZO POSTERIORE

- Per espellere il mozzo togliere le viti di fissaggio del braccio al telaietto posteriore come da **figura 24** ed staccare l'intero gruppo dalla vettura.
  N.B. Dopo aver tolto le viti di fissaggio del braccio al telaietto posteriore ricomporre la rondella eccentrica di regolazione.

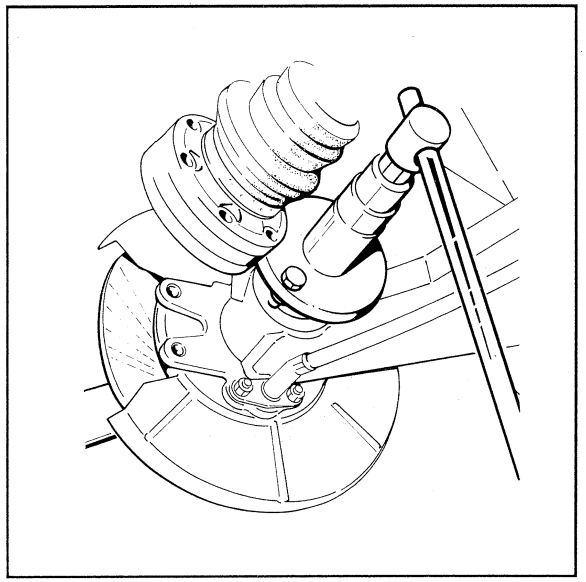


▲ 21



▲ 23

▼ 22

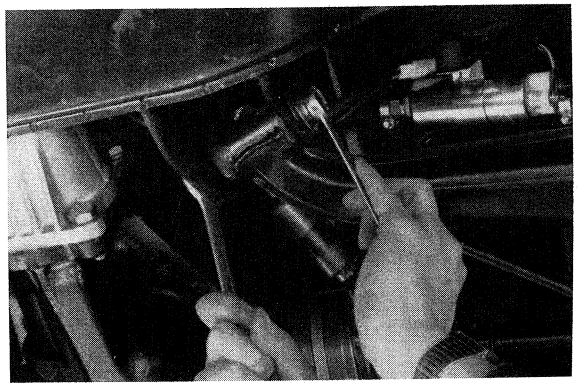


- Secure special-purpose tool to hub with four wheel retaining screws **(Fig. 21)**.
- Back off flange lockring using a suitable tool **(Fig. 22)**.
- Remove flange (use a universal puller as necessary).
- Back off two capscrews and remove brake disc **(Fig. 23)**.
- Remove parking brake shoes with associated springs and pivots to replace trailing arm.
- Take out parking brake cable conduit pin.
- Disconnect conduit from backplate.
- Remove backplate.

REAR HUB

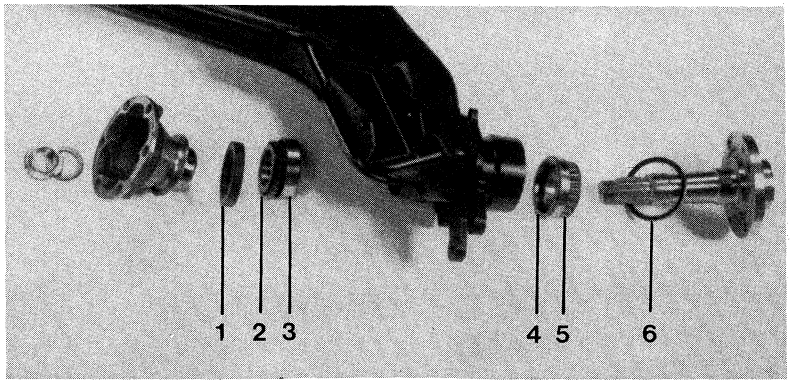
- To pull the hub, remove the screws securing the arm to the rear frame as shown in **figure 24** and remove the whole group from the car.
  NOTE. After removing the screws securing the arm to the rear frame, reassemble the eccentric adjustment washer.

▼ 24



- Montare l'apposito attrezzo speciale come mostrato in **figura 25** e posizionare il gruppo completo sotto una pressa.
- Togliere il paraolio interno (1); e cuscinetto (2) **(Fig. 26)**.
- Togliere le piste esterne (3 e 4) dei due cuscinetti **(Fig. 26)**.
- Se necessario sostituire l'ammortizzatore posteriore.

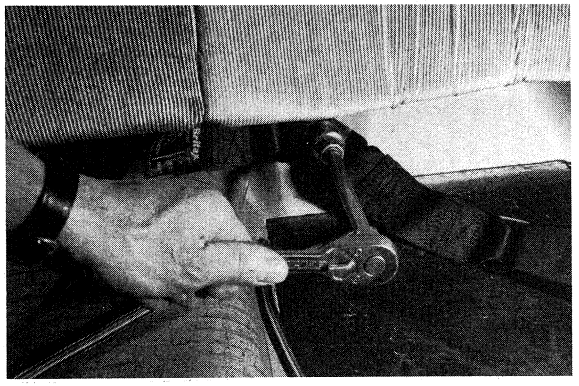
Operando dall'interno della vettura:
- Togliere la panchina del sedile posteriore.
- Togliere le viti che fissano le cinture di sicurezza e lo schienale **(Fig. 27)**.
- Sollevare lo schienale, sganciando i due fissaggi superiori.
- Svitare i tre dadi di fissaggio **(Fig. 28)** del gruppo molla ammortizzatore **(Fig. 29)**.



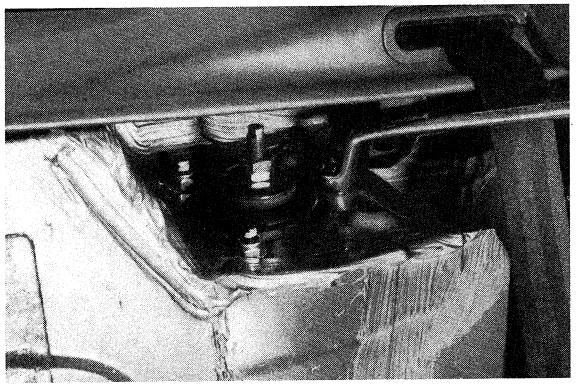
▲ 26

▼ 27

▼ 25



▼ 28



- Mount the special tool as shown in **figure 25** and position the complete group under the press.
- Remove the inside oil seal (1) and bearing (2) **(Fig. 26).**
- Remove the outside tracks (3 and 4) of the two bearings **(Fig. 26)**.
- If necessary, replace the rear shock-absorber.

Operating from inside the car:
- Remove the rear bench seat.
- Remove the screws anchoring the seatbelts and seatback **(Fig. 27).**
- Raise the seatback and unhook the upper fasteners.
- Loosen the three lock nuts **(Fig. 28)** of the shock-absorber spring group **(Fig. 29).**

CARATTERISTICHE MOLLE SOSPENSIONI POSTERIORI

222

Lunghezza libera	314 mm
Lunghezza statica	238 mm
Carico statico	273 kg

COUPE' Si

Lunghezza libera	314 mm
Lunghezza statica	238 mm
Carico statico	273 kg

422

Lunghezza libera	360 mm
Lunghezza statica	256 mm
Carico statico	273,5 kg

420 Si

Lunghezza libera	352 mm
Lunghezza statica	246 mm
Carico statico	268 kg

SPYDER

Lunghezza libera	314 mm
Lunghezza statica	238 mm
Carico statico	273 kg

425

Lunghezza libera	369 mm
Lunghezza statica	263 mm
Carico statico	273 kg

REAR SUSPENSION SPRING DATA

222

Free length	314 mm
Static length	238 mm
Static load	273 kg

COUPE' Si

Free length	314 mm
Static length	238 mm
Static load	273 kg

422

Free length	360 mm
Static length	256 mm
Static load	273.5 kg

420 Si

Free length	352 mm
Static length	246 mm
Static load	268 kg

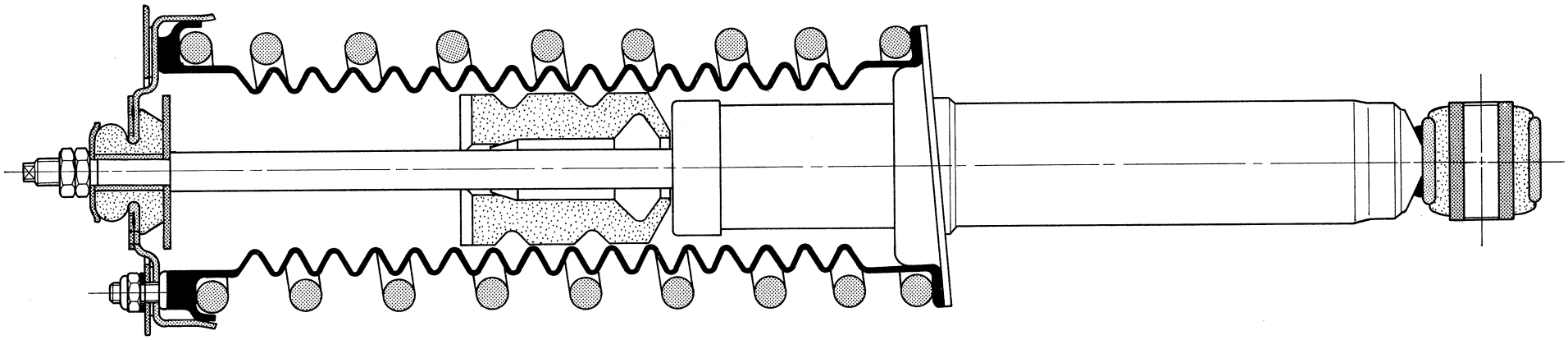
SPYDER

Free length	314 mm
Static length	238 mm
Static load	273 kg

425

Free length	369 mm
Static length	263 mm
Static load	273 kg

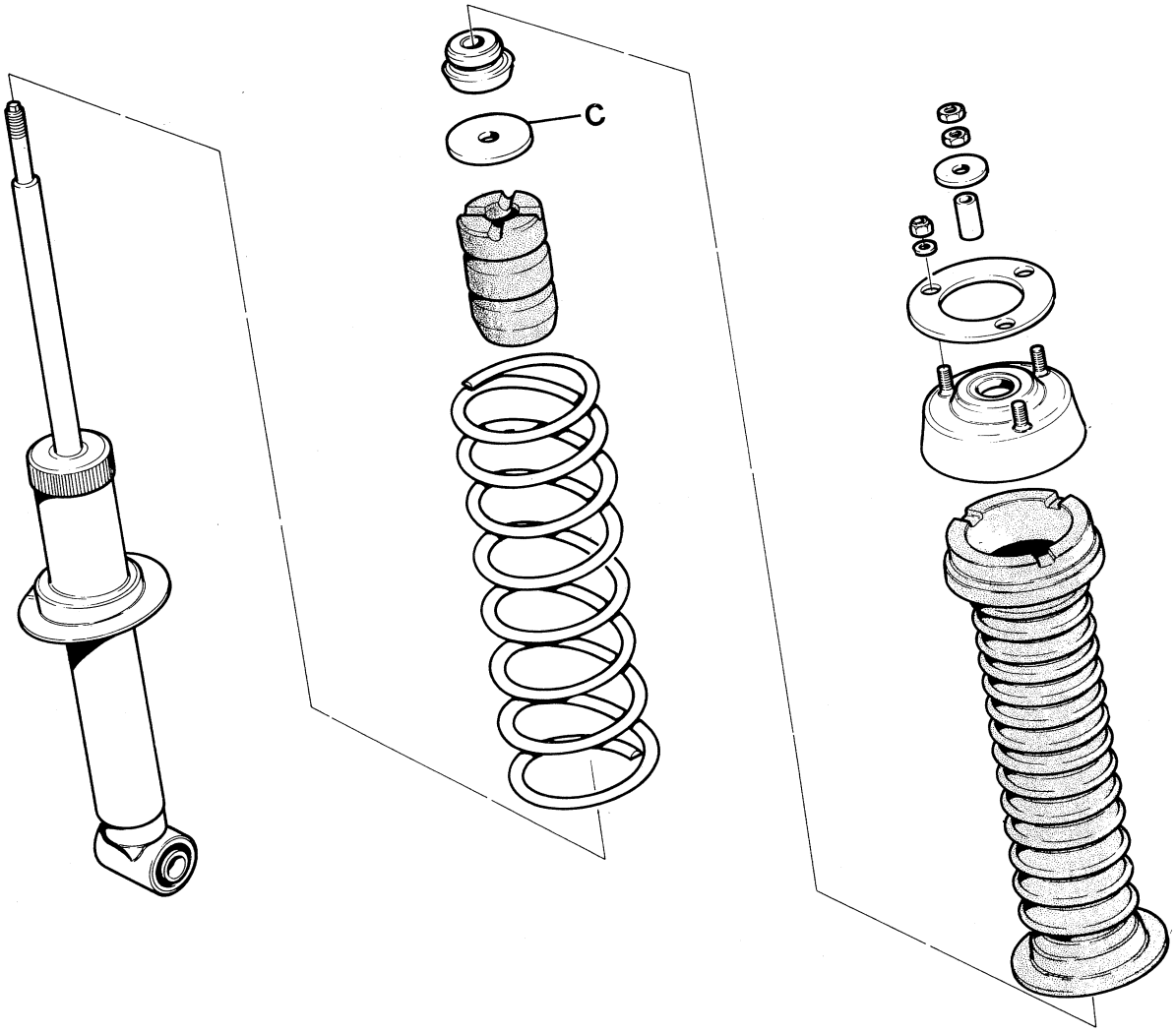
AMMORTIZZATORE POSTERIORE – REAR SHOCK ABSORBER



▲ 29

N.B. Sulle vetture Biturbo 420 Si sono stati modificati, nel gruppo sospensione anteriore, la molla ed il tampone di fine corsa (già indicati in **figura 16** di pagina 5-8), e nel gruppo posteriore la rondella di appoggio del tampone di fine corsa (indicato con "C" in **figura 30**).
E' assolutamente necessario che non si verifichi in seguito ad intervento, che su una vettura siano montati particolari di entrambi le soluzioni.

NOTE. The following modifications have been made on Biturbo 420 Si cars: in the front suspension group, the spring and rebound stop (shown in **figure 16** as "A" and "B" respectively, page 5-8); in the rear group, the bumper bearing washer ("C" in **figure 30**).
After performing repairs on a car, you absolutely must make sure that parts of both solutions have not been mounted.



▲ 30

Per il riattacco degli organi descritti, procedere nell'ordine inverso a quello relativo allo stacco, e operare secondo le seguenti avvertenze.

Montaggio braccio oscillante:

- la vite di fissaggio del braccio della sospensione al telaietto (supporto centrale) è dotata di eccentrici per consentire la regolazione della convergenza **(Fig. 31)**.
- Serrare tutte le altre viti e ghiere secondo le coppie riportate nella seguente tabella.
- Eseguire la regolazione dei ceppi del freno a mano (vedere Sezione "7") e ricollegare le tubazioni idrauliche dei freni; eseguire lo spurgo (vedere Sezione "7").

Per staccare il telaio posteriore **(Fig. 34)** allentare i tiranti laterali (viti A); quindi la vite di supporto (B) e sfilare le rondelle (C e D).

- Togliere le quattro viti (E) che fissano la prolunga differenziale (è consigliabile tenerla sollevata con un martinetto).
- Scollegati i bracci della sospensione, il telaietto è libero.
- Per la sostituzione dei silent-block operare alla pressa.
- A rimontaggio ultimato effettuare il controllo della convergenza.

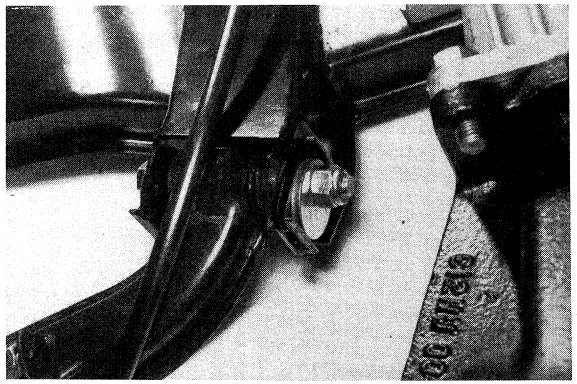
To assemble reverse the disassembly sequence noting the following points.

Suspension arm installation:

- screw retaining arm to subframe (centre support) is provided with cams for toe-in adjustment **(Fig. 31)**.
- Tighten all the other screws and lock rings according to the torque setting in the table below.
- Adjust the parking brake shoes (see Section 7) and reconnect the brake lines and bleed (see Section 7).

To remove the rear subframe **(Fig. 34)**, loosen the side braces (screws A) then the support (screw B) and take off the washers (C and D).

- Remove the four screws (E) anchoring the differential extenstion (it is advisable to keep it raised with a jack).
- Disconnect the suspension arms and the subframe is free.
- To replace silent blocks, work on the press.
- After reassembly, check the toe-in.



▲ 31

TABELLA COPPIE DI SERRAGGIO

Viti fissaggio pinza	58,9 Nm	(~6 kgm)
Vite fissaggio attacco inferiore ammortizzatore	88,3 Nm	(9 kgm)
Viti fissaggio giunto lato flangia mozzo	73,6 Nm	(7,5 kgm)
Ghiera fissaggio flangia	147 Nm	(15 kgm)
Vite fissaggio braccio oscillante (esterna)	54,9 Nm	(5,6 kgm)
Vite fissaggio braccio oscillante (interna)	–	–
Viti fissaggio attacco superiore ammortizzatore	15,7 Nm	(1,6 kgm)
Tubi rigidi liquido freni	7,8 Nm	(0,8 kgm)
Tubi flessibili liquido freni	17,7 Nm	(1,6 kgm)

TABLE OF TORQUE SETTINGS

Caliper mounting screw	58,9 Nm	(~6 kgm)
Lower shock-absorber mounting screw	88.3 Nm	(9 kgm)
Coupling mounting screws, hub flange side	73.6 Nm	(7.5 kgm)
Flange mounting lockring	147 Nm	(15 kgm)
Trailing arm mounting screw (outboard)	54.9 Nm	(5.6 kgm)
Trailing arm mounting screw (inboard)	–	–
Upper shock-absorber mounting screw	15.7 Nm	(1.6 kgm)
Rigid brake line fittings	7.8 Nm	(0.8 kgm)
Brake hose fittings	17.7 Nm	(1.6 kgm)

A partire dal progressivo di produzione delle seguenti vetture:

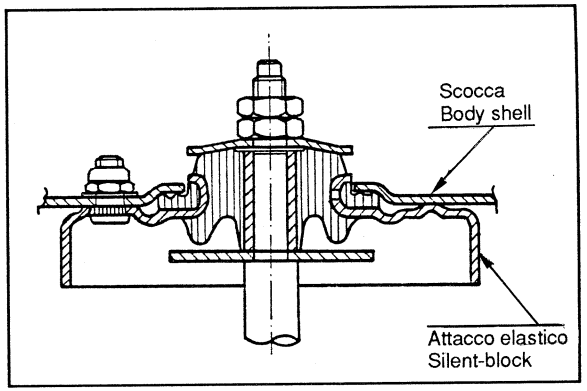
- 2000 N. 8761
- 2000 S N. 604
- 420 prima vettura
- 425 N. 1176

è stato introdotto il nuovo attacco elastico superiore per ammortizzatore posteriore (N. 31.70.20.117) indicato in **figura 32**.
Sulle vetture con progressivo di produzione inferiore a quelli sopracitati, possono essere utilizzati in coppia i nuovi attacchi, previa interposizione di uno scodellino distanziale di adattamento (N. 31.13.20.514), fra la scocca ed il nuovo attacco **(Fig. 33)**.

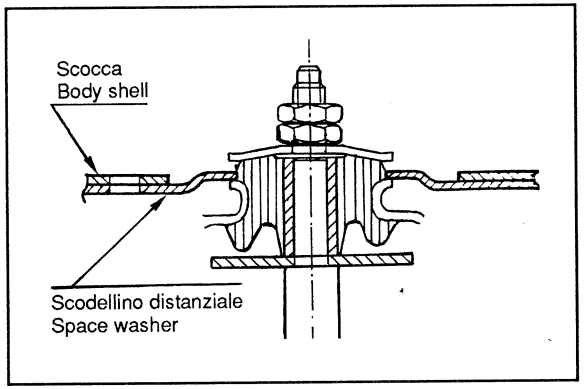
Beginning with the following production numbers:

- 2000 no. 8761
- 2000 S no. 604
- 420 no. first car
- 425 no. 1176

a new flexible upper mount (no. 31.70.20.117) for the rear shock-absorber was introduced (shown in **figure 32).**
On cars with production numbers lower than those indicated, the new mounts can be used in pairs, after inserting an adjustment spacer (no. 31.13.20.514) between the body structure and the mount **(Fig. 33).**

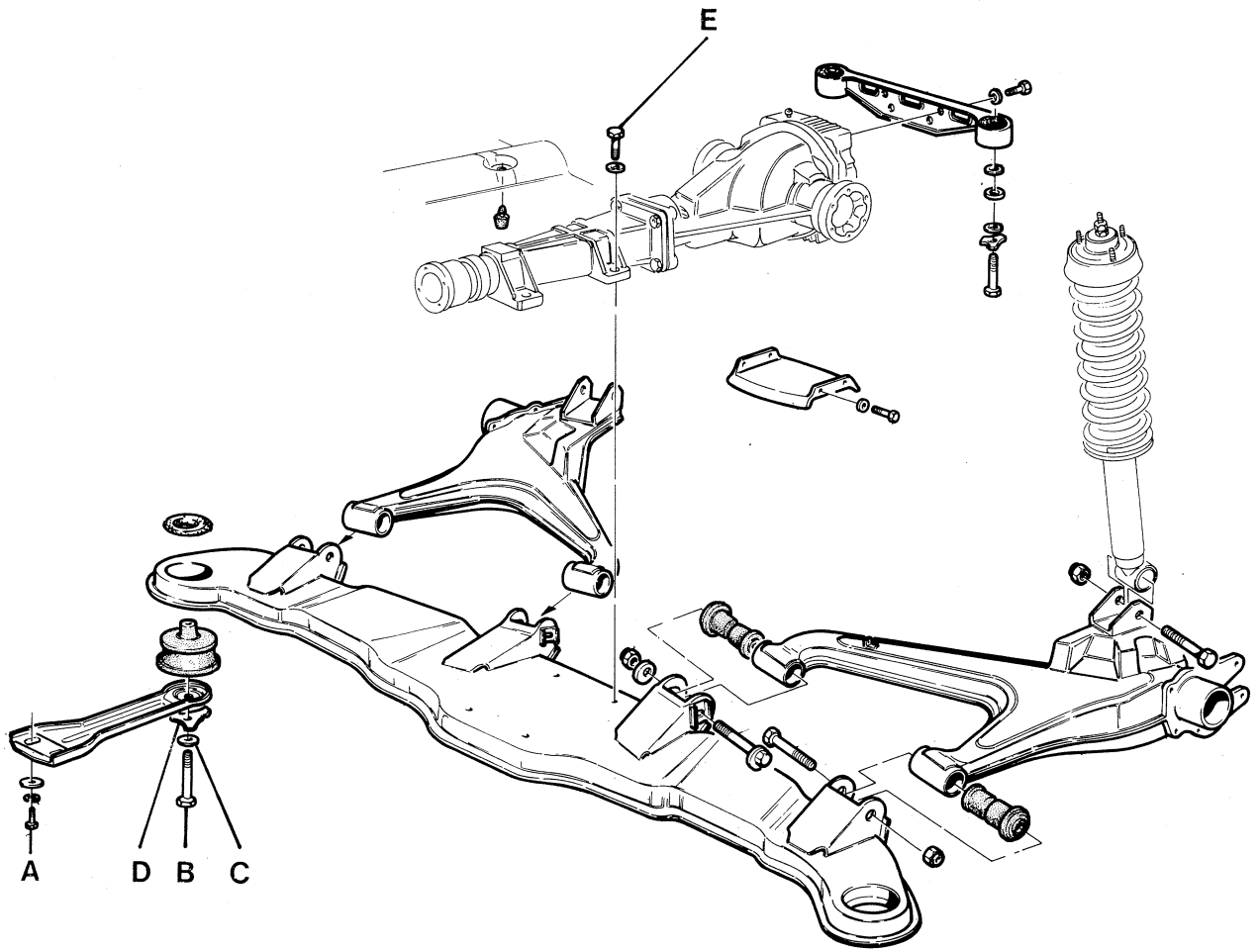


▲ 32



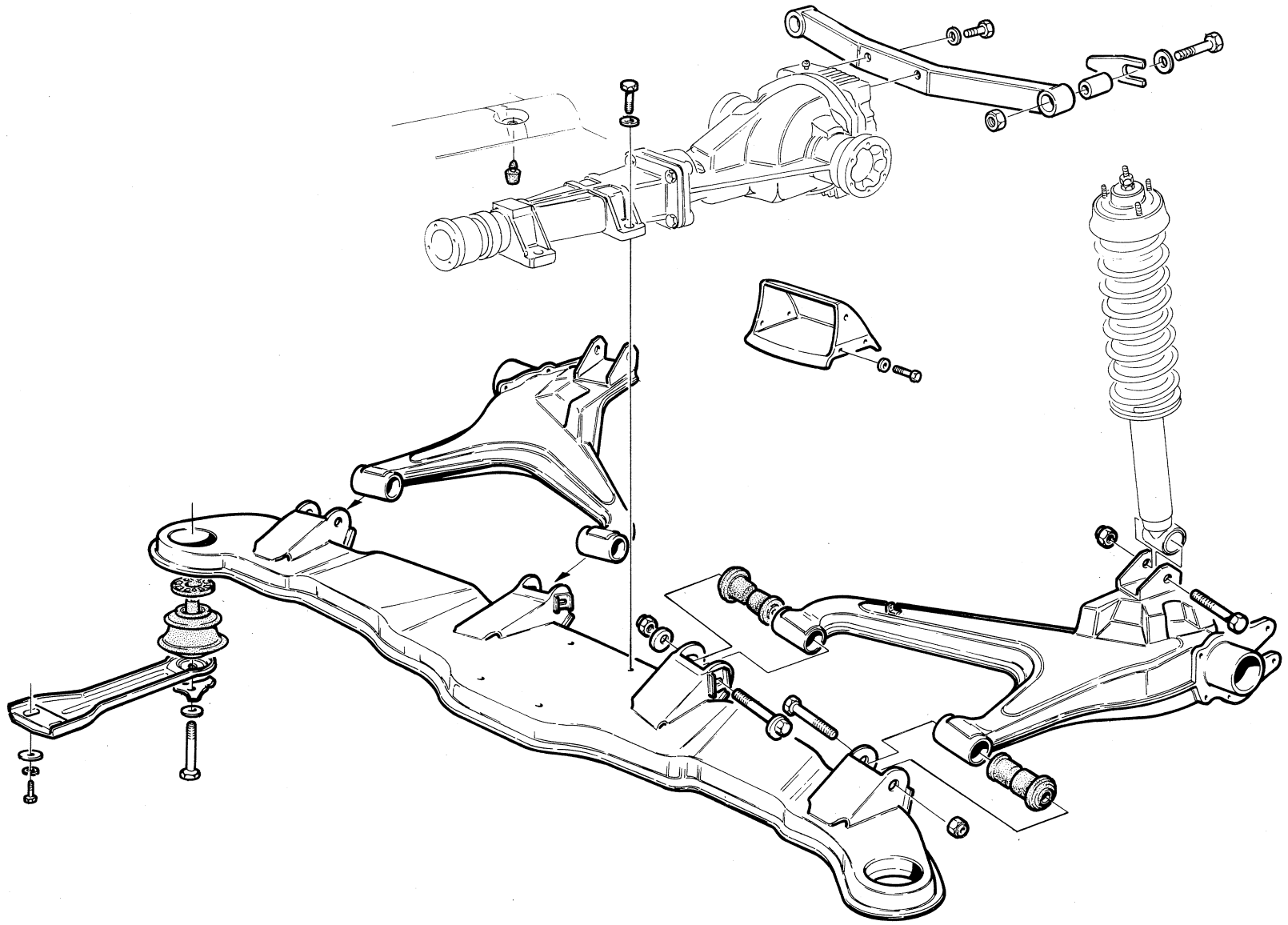
▼ 33

SOSPENSIONE POSTERIORE (1. tipo) – REAR SUSPENSION (1st type)



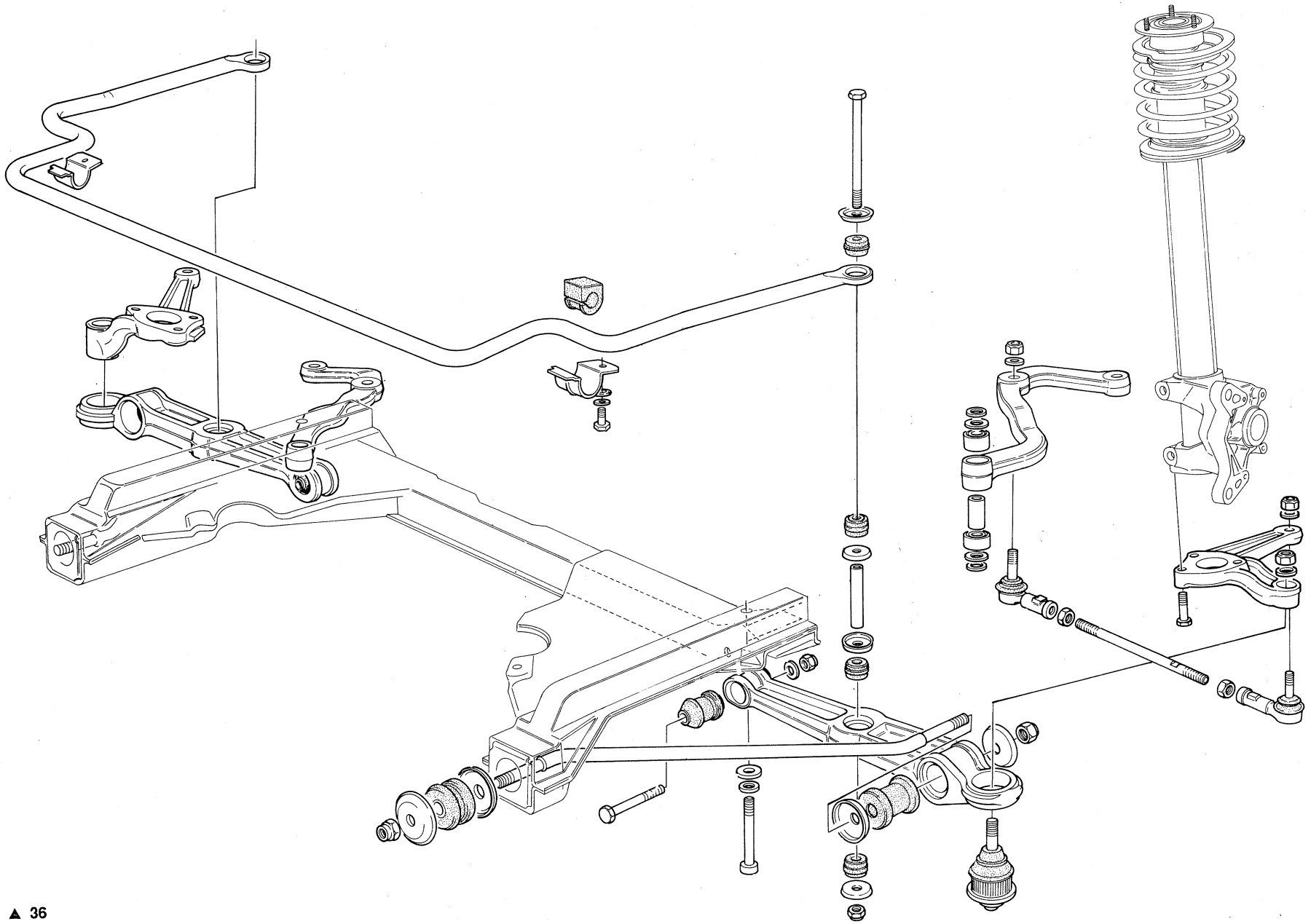
▲ 34

SOSPENSIONE POSTERIORE (2. tipo) – REAR SUSPENSION (2nd type)



▲ 35

SOSPENSIONE ANTERIORE ATTIVA – FRONT ACTIVE SUSPENSION



▲ 36

ASSETTO E GEOMETRIA ANTERIORE SOSPENSIONE ATTIVA

222/89 - 222 E

Convergenza	0 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura	3 ± 1 mm (negativi)
Incidenza (non regolabile)	9° 45'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	5° 16'

422

Convergenza	0 ÷ 2 mm (convergenti)
Campanatura	0 ÷ 2 mm (negativi)
Incidenza (non regolabile)	9° 45'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	5° 16'

SPYDER i/89

Convergenza	0 ÷ 1 mm (convergenti)
Campanatura	0 ÷ 2 mm (negativi)
Incidenza (non regolabile)	9° 45'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	5° 16'

228

Convergenza	0 ÷ 2 mm (convergenti)
Campanatura	0 ÷ 2 mm (negativi)
Incidenza (non regolabile)	9° 40' ± 15'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	5° 16'

430

Convergenza	0 ÷ 2 mm (convergenti)
Campanatura	0 ÷ 2 mm (negativi)
Incidenza (non regolabile)	9° 45'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	5° 16'

KARIF

Convergenza	0 ÷ 1 mm (convergenti)
Campanatura	0 ÷ 2 mm (negativi)
Incidenza (non regolabile)	9° 45'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	5° 16'

2.24 v

Convergenza	0 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura	3 ± 1 mm (negativi)
Incidenza (non regolabile)	9° 45'
Inclinazione perno fuso (non regolabile)	5° 16'

FRONT ACTIVE SUSPENSION ALIGNMENT

222/89 - 222 E

Toe-in	0 ± 1 mm (convergent)
Camber	3 ± 1 mm (negative)
Incidence (not adjustable)	9° 45'
King pin angle (not adjustable)	5° 16'

422

Toe-in	0 ÷ 2 mm (convergent)
Camber	0 ÷ 2 mm (negative)
Incidence (not adjustable)	9° 45'
King pin angle (not adjustable)	5° 16'

SPYDER i/89

Toe-in	0 ÷ 1 mm (convergent)
Camber	0 ÷ 2 mm (negative)
Incidence (not adjustable)	9° 45'
King pin angle (not adjustable)	5° 16'

228

Toe-in	0 ÷ 2 mm (convergent)
Camber	0 ÷ 2 mm (negative)
Incidence (not adjustable)	9° 40' ± 15'
King pin angle (not adjustable)	5° 16'

430

Toe-in	0 ÷ 2 mm (convergent)
Camber	0 ÷ 2 mm (negative)
Incidence (not adjustable)	9° 45'
King pin angle (not adjustable)	5° 16'

KARIF

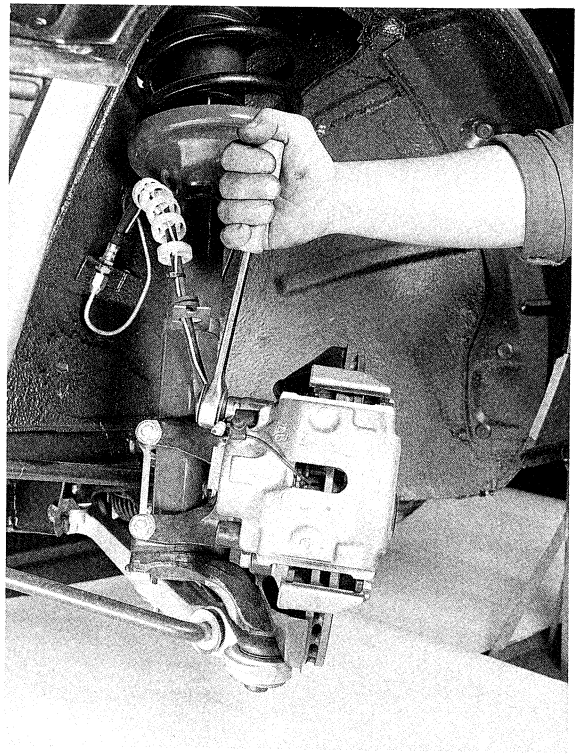
Toe-in	0 ÷ 1 mm (convergent)
Camber	0 ÷ 2 mm (negative)
Incidence (not adjustable)	9° 45'
King pin angle (not adjustable)	5° 16'

2.24 v

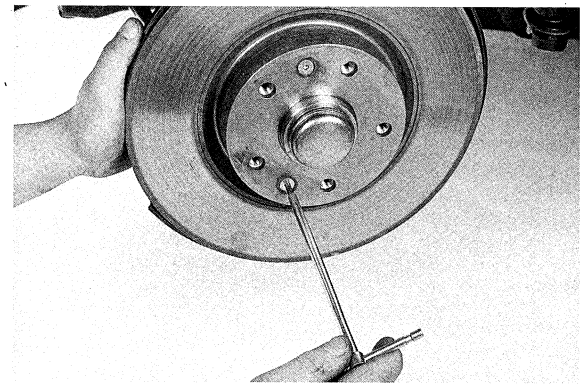
Toe-in	0 ± 1 mm (convergent)
Camber	3 ± 1 mm (negative)
Incidence (not adjustable)	9° 45'
King pin angle (not adjustable)	5° 16'

SOSPENSIONE ATTIVA E MOZZI ANTERIORI

- Con vettura sul ponte e sollevata, staccare la ruota.
- Svitare le viti di fissaggio della pinza completa come indicato in **figura 37**.
- Togliere il coprimozzo e svitare il dado di bloccaggio (dado cianfrinato) **(Fig. 38)**.
- Staccare il mozzo completo di disco.
- Se necessario, scomporre il mozzo **(Figg. 39 - 40)**.
- Staccare il piatto parapolvere facendo attenzione agli spessori posti dietro il piatto parapolvere in corrispondenza delle viti indicate in **figura 41**.

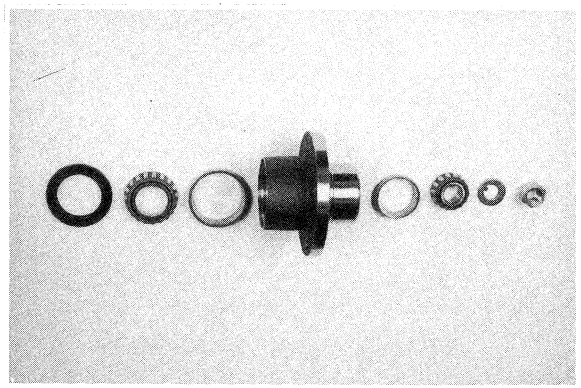


▲ 37

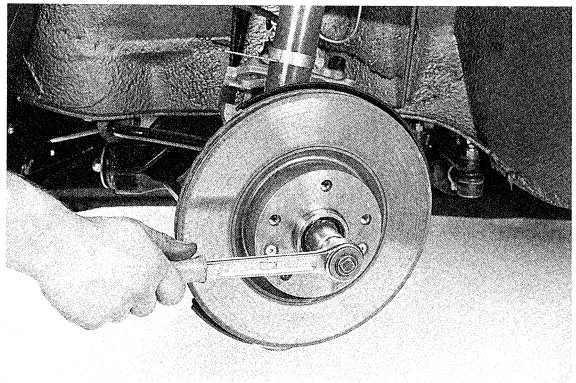


▲ 39

▼ 40



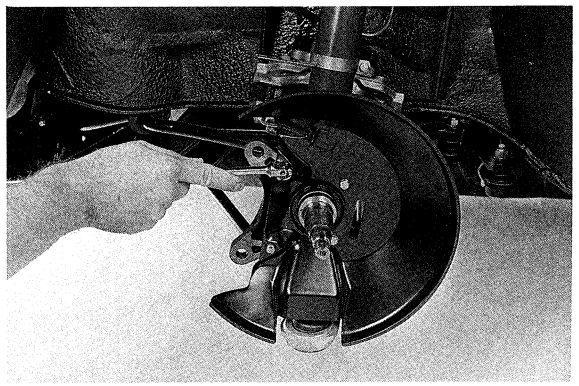
▼ 38



FRONT ACTIVE SUSPENSION AND HUBS

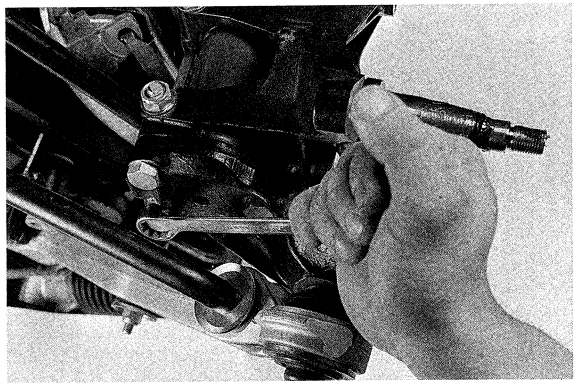
- With car on the grease rack, remove the wheel.
- Loosen the mounting screws of the complete caliper, as shown in **figure 37.**
- Remove the hub cover and loosen the lock nut (caulked nut)**(Fig. 38).**
- Remove the hub with disc.
- If necessary, disassemble the hub **(Figs. 39-40).**
- Remove the splash shield, being careful of the washers behind the shield at the screws indicated in **figure 41.**

▼ 41



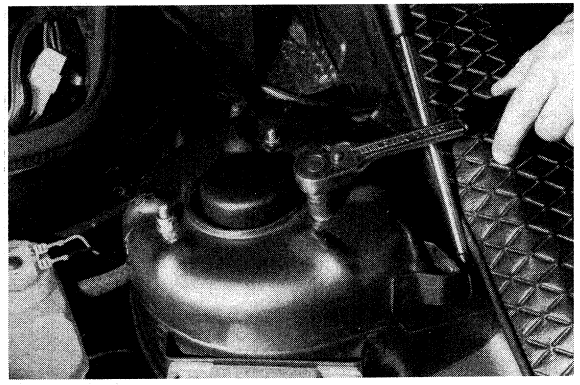
- Scollegare l'ammortizzatore dalla leva sterzo **(Fig. 42)**.
  N.B. Le viti di tenuta dovranno essere sostituite con altre originali (Loctite in microcapsula) o bloccate con l'impiego di Loctite N. 222E.
- Togliere i 3 dadi autobloccanti dell'attacco superiore dell'ammortizzatore **(Fig. 43)**, completandone lo stacco, molla inclusa.
- Utilizzando un'estrattore universale, scollegare il perno sferico dalla leva dello sterzo **(Fig. 44)**.
- Sempre con apposito estrattore, scollegare il perno sferico del montante inferiore dal tirante sterzo **(Fig. 45)**.
- Se necessario procedere allo stacco della barra stabilizzatrice, del puntone e del braccio inferiore.
- La sostituzione dei tamponi elastici del braccio inferiore della sospensione può essere fatta solo alla pressa.
- Procedere al rimontaggio dei vari particolari nell'ordine inverso a quello sopra descritto, rispettando le coppie di serraggio riportate nella tabella a pagina 5-24; provvedere quindi al controllo della convergenza **(Fig. 46)**.
  N.B. La sostituzione dello snodo sferico inferiore è sconsigliata nel caso in cui il braccio inferiore della sospensione sia in alluminio.

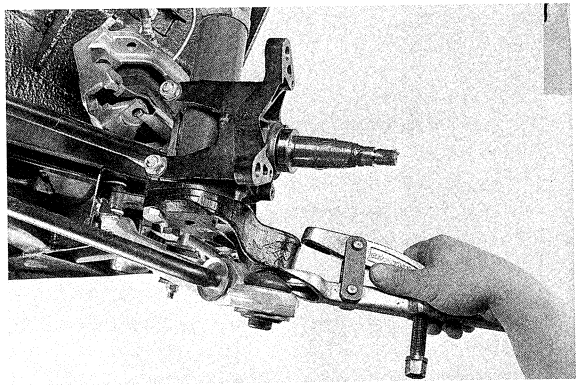
▼ 42



- Disconnect the shock-absorber from the steering arm **(Fig. 42)**.
  NOTE. The retaining screws must be replaced with new originals (Loctite in microcapsule) or locked with Loctite 222E.
- Remove the three self-locking nuts of the upper shock-absorber attachment **(Fig. 43)** and completely remove it, spring included.
- Using a universal puller, disconnect the ball joint from the steering arm **(Fig. 44)**.
- With the same puller, disconnect the ball joint from the lower mounting of the steering tierod **(Fig. 45)**.
- If necessary, also detach the stabilizer bar, strut and lower arm.
- The elastic bumpers on the lower suspension arm can only be replaced on the press.
- Reassemble the various parts in reverse order, observing the torque settings shows in the table on page 5-24; then check the toe-in **(Fig. 46)**.
  NOTE. It is not advisable to replace the lower ball joint if the lower suspension arm in aluminum.

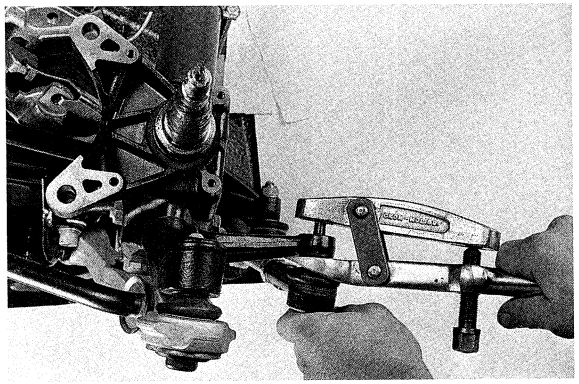
▼ 43



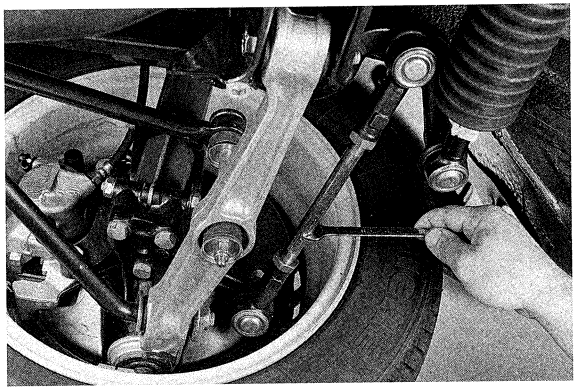


▲ 44

▼ 45



▼ 46



- Nel rimontaggio ingrassare i cuscinetti con AGIP GREASE 33 FD e montare un nuovo anello di tenuta; controllare che i vari elementi siano esenti da tracce di usura e perfettamente puliti.
- Montare il mozzo sul perno fuso e montare rondella e dado nuovi; rimontare il disco freni.
- Serrare il dado a 2,5 ÷ 3 kgm e fare girare il disco freni per alcuni giri per assestare i componenti; quindi allentare nuovamente e serrarlo definitivamente alla coppia di 0,3 kgm.
- Cianfrinare il dado e rimontare lo scodellino dopo aver immesso nella relativa cavità grasso di tipo prescritto.
- Rimontare la pinza ed eseguire lo spurgo.

- When reassembling, grease the bearings with AGIP GREASE 33 FD and mount a new seal ring; make sure the various elements are clean and not worn.
- Install the hub onto the king pin and install the new washer and nut; install the brake disc.
- Tighten the nut to 2.5 ÷ 3 kgm and rotate the disc a few turns to seat the components; then loosen it again and tighten it to a final setting of to 0.3 kgm.
- Caulk the nut and install the cup after placing grease of the prescribed type into the cavity.
- Install the brake caliper and bleed the line.

TABELLA COPPIE DI SERRAGGIO

Viti fissaggio pinza	88,3 Nm	(9 kgm)
Dado bloccaggio mozzo	2,9 Nm	(0,3 kgm)
Viti fissaggio ammortizzatore leva sterzo	68,7 Nm	(7 kgm)
Viti fissaggio ammortizzatore attacco superiore	15,7 Nm	(1,6 kgm)
Dado fissaggio perno sferico del montante inferiore tirante sterzo	54,9 Nm	(5,6 kgm)
Tubi rigidi liquido freni	7,8 Nm	(0,8 kgm)
Tubi flessibili liquido freni	17,7 Nm	(1,6 kgm)
Viti attacchi barra stabilizzatrice	49 Nm	(5 kgm)

N.B. Le viti di fissaggio della barra stabilizzatrice al braccio inferiore devono essere serrate finchè la sua sporgenza dal dado è di 10 mm.

TABLE OF TORQUE SETTINGS

Caliper mounting bolts	88.3 Nm	(9 kgm)
Hub lock nut	2.9 Nm	(0.3 kgm)
Shock-absorber mounting screws on steering lever	68.7 Nm	(7 kgm)
Upper shock-absorber mounting screws	15.7 Nm	(1.6 kgm)
Lower ball joint assembly bolt to steering tie-rod	54.9 Nm	(5.6 kgm)
Rigid brake line fittings	7.8 Nm	(0.8 kgm)
Brake hose fittings	17.7 Nm	(1.6 kgm)
Stabilizer bar anchor screws	49 Nm	(5 kgm)

NOTE. The screws anchoring the stabilizer bar to the lower arm must be tightened until 10 mm protrudes through the nut.

CARATTERISTICHE MOLLE SOSPENSIONI ANTERIORI ATTIVE – ACTIVE FRONT SUSPENSION SPRING DATA

222

Lunghezza libera	310 mm
Lunghezza statica	155 mm
Carico statico	350 ± 10 kg

422

Lunghezza libera	314 mm
Lunghezza statica	150 mm
Carico statico	386,5 kg

SPYDER - KARIF - 2.24 v

Lunghezza libera	310 mm
Lunghezza statica	155 mm
Carico statico	350 kg

228

Lunghezza libera	296 mm
Lunghezza statica	170 mm
Carico statico	386 kg

430

Lunghezza libera	310 mm
Lunghezza statica	155 mm
Carico statico	390 kg

222

Free length	310 mm
Static length	155 mm
Static load	350 ± 10 kg

422

Free length	314 mm
Static length	150 mm
Static load	386.5 kg

SPYDER - KARIF - 2.24 v

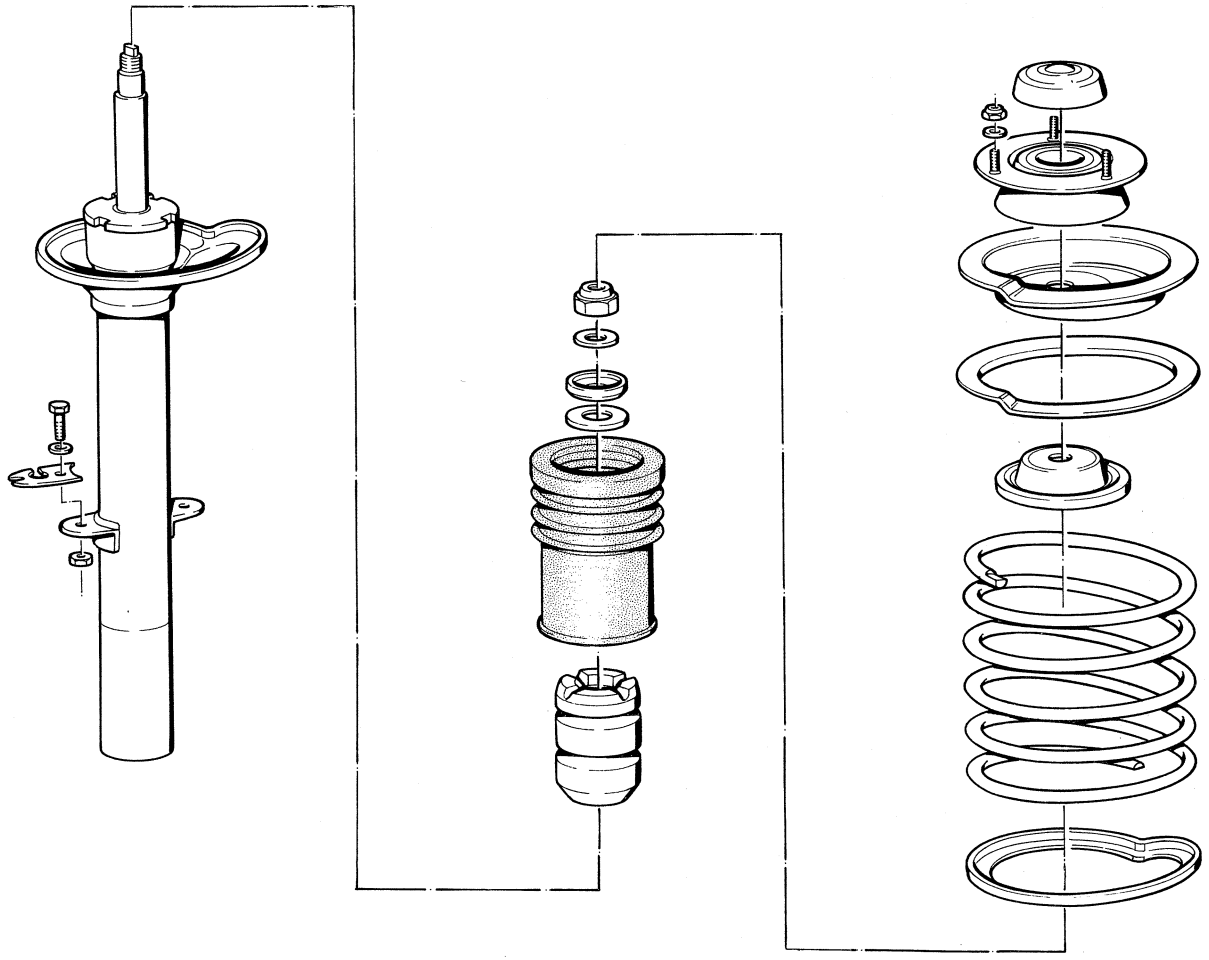
Free length	310 mm
Static length	155 mm
Static load	350 kg

228

Free length	296 mm
Static length	170 mm
Static load	386 kg

430

Free length	310 mm
Static length	155 mm
Static load	390 kg



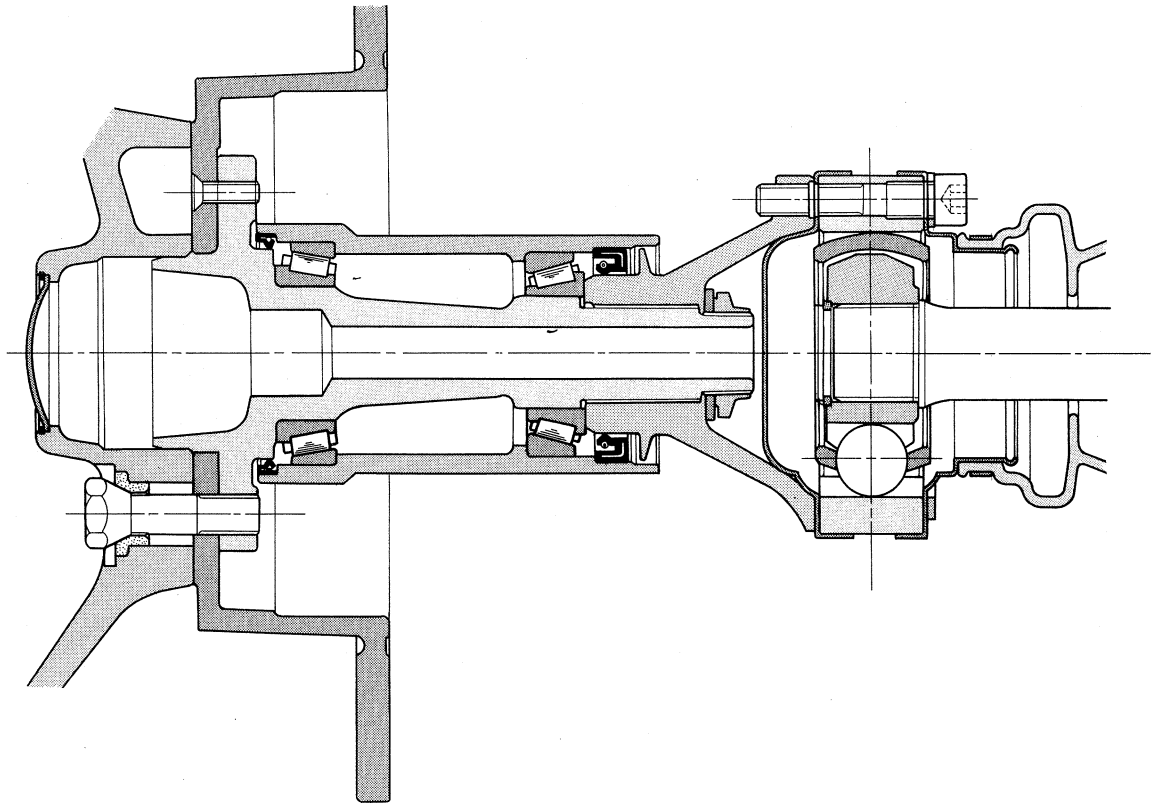
▲ 47

SOSPENSIONE E MOZZI POSTERIORI A CINQUE COLONNETTE

Per lo smontaggio ed il rimontaggio della sospensione e mozzo posteriore a cinque colonnette attenersi a quanto descritto per quello a quattro colonnette **(Figg. 48 - 49)**.

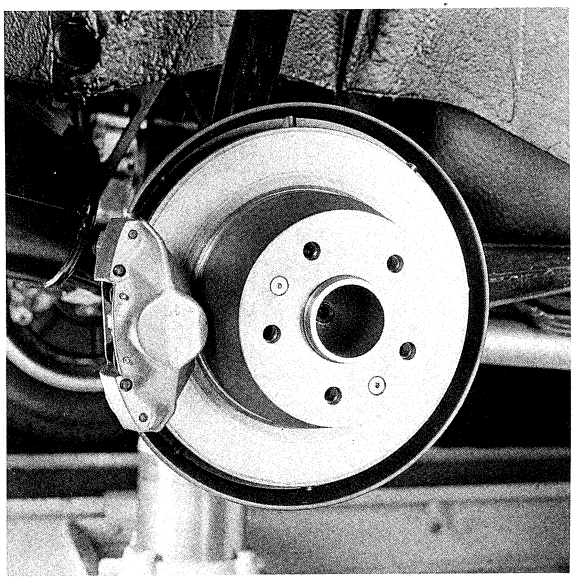
REAR SUSPENSION AND 5-BOLT HUBS

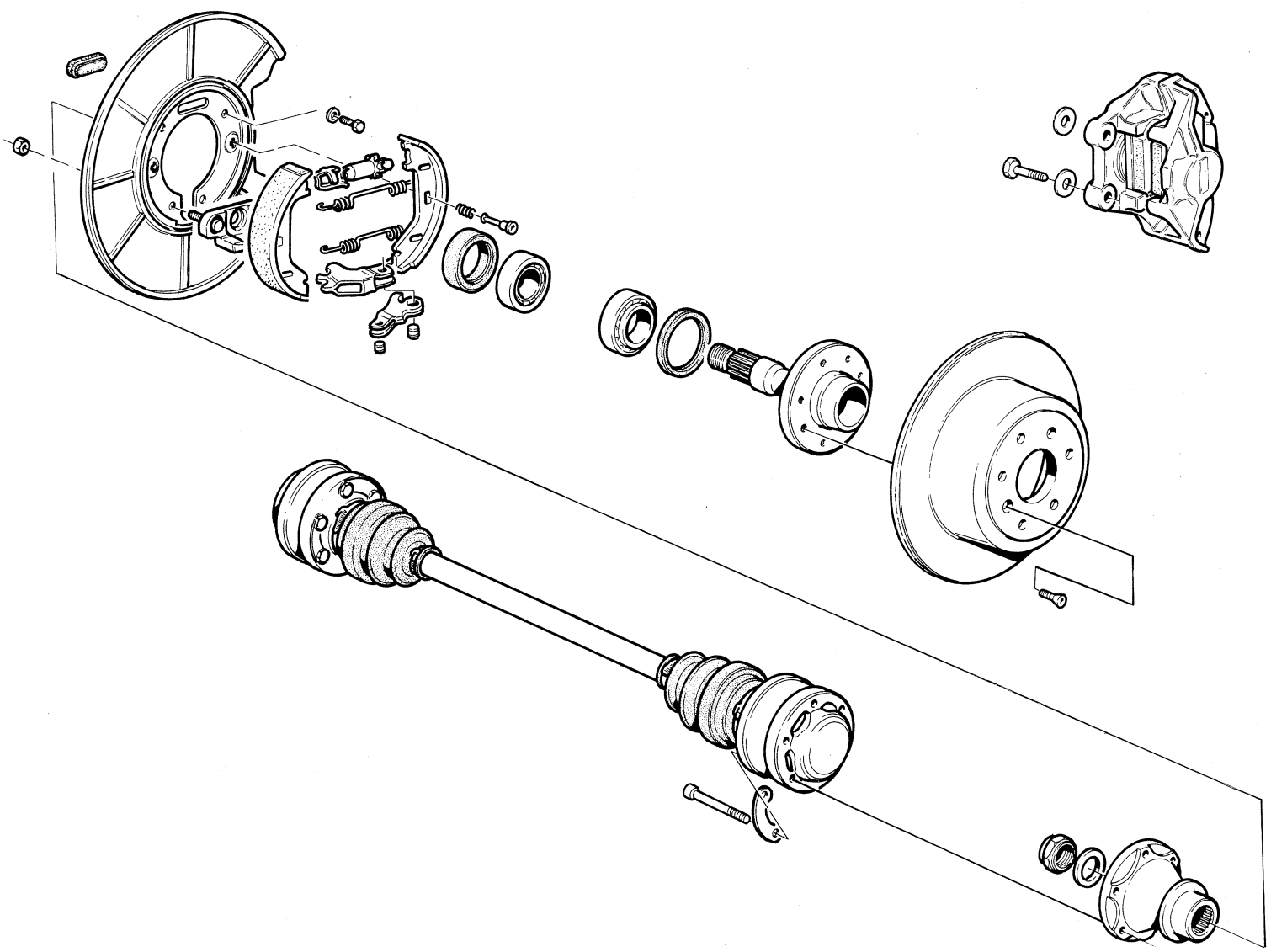
To remove and install the rear suspension and 5-bolt hub, follow the description for the 4-bolt hub **(Figs. 48-49).**



▲ 48

▼ 49





▲ 50

ASSETTO E GEOMETRIA POSTERIORE NUOVA SOSPENSIONE

222/89

Convergenza		1 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)		3° ± 1° (negativi)

422

Convergenza	- 1a serie:	2 ÷ 4 mm (convergenti)
	- 2a serie:	1 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)	- 1a serie:	0 ÷ 3 mm (negativi)
	- 2a serie:	0 ÷ 3 mm (negativi)

SPYDER i/89

Convergenza		1 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)		1 ÷ 4 mm (negativi)

228

Convergenza		1 ÷ 3 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)		1 ÷ 4 mm (negativi)

430

Convergenza	- 1a serie:	2 ÷ 4 mm (convergenti)
	- 2a serie:	1 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)	- 1a serie:	0 ÷ 3 mm (negativi)
	- 2a serie:	0 ÷ 3 mm (negativi)

KARIF

Convergenza		1 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)		1 ÷ 4 mm (negativi)

2.24 v - 222E

Convergenza		1 ± 1 mm (convergenti)
Campanatura (non regolabile)		3 ± 1 mm (negativi)

NEW REAR SUSPENSION ALIGNMENT

222/89

Toe-in		1 ± 1 mm (convergent)
Camber (not adjustable)		3° ± 1° (negative)

422

Toe-in	- 1st series:	2 ÷ 4 mm (convergent)
	- 2nd series:	1 ± 1 mm (convergent)
Camber (not adjustable)	- 1st series:	0 ÷ 3 mm (negative)
	- 2nd series:	0 ÷ 3 mm (negative)

SPYDER i/89

Toe-in		1 ± 1 mm (convergent)
Camber (not adjustable)		1 ÷ 4 mm (negative)

228

Toe-in		1 ÷ 3 mm (convergent)
Camber (not adjustable)		1 ÷ 4 mm (negative)

430

Toe-in	- 1st series:	2 ÷ 4 mm (convergent)
	- 2nd series:	1 ± 1 mm (convergent)
Camber (not adjustable)	- 1st series:	0 ÷ 3 mm (negative)
	- 2nd series:	0 ÷ 3 mm (negative)

KARIF

Toe-in		1 ± 1 mm (convergent)
Camber (not adjustable)		1 ÷ 4 mm (negative)

2.24 v - 222E

Toe-in		1 ± 1 mm (convergent)
Camber (not adjustable)		3 ± 1 mm (negative)

CARATTERISTICHE MOLLE NUOVE SOSPENSIONI POSTERIORI

222

Lunghezza libera	320 mm
Lunghezza statica	240 mm
Carico statico	275 kg

422

Lunghezza libera	360 mm
Lunghezza statica	256 mm
Carico statico	273,5 kg

SPYDER

Lunghezza libera	320 mm
Lunghezza statica	240 mm
Carico statico	275 kg

228

Lunghezza libera	335 mm
Lunghezza statica	261 mm
Carico statico	273,5 kg

430

Lunghezza libera	322 mm
Lunghezza statica	256 mm
Carico statico	275 kg

KARIF

Lunghezza libera	320 mm
Lunghezza statica	240 mm
Carico statico	275 kg

2.24 v

Lunghezza libera	320 mm
Lunghezza statica	240 mm
Carico statico	275 kg

REAR NEW SUSPENSION SPRING DATA

222

Free length	320 mm
Static length	240 mm
Static load	275 kg

422

Free length	360 mm
Static length	256 mm
Static load	273.5 kg

SPYDER

Free length	320 mm
Static length	240 mm
Static load	275 kg

228

Free length	335 mm
Static length	261 mm
Static load	273.5 kg

430

Free length	322 mm
Static length	256 mm
Static load	275 kg

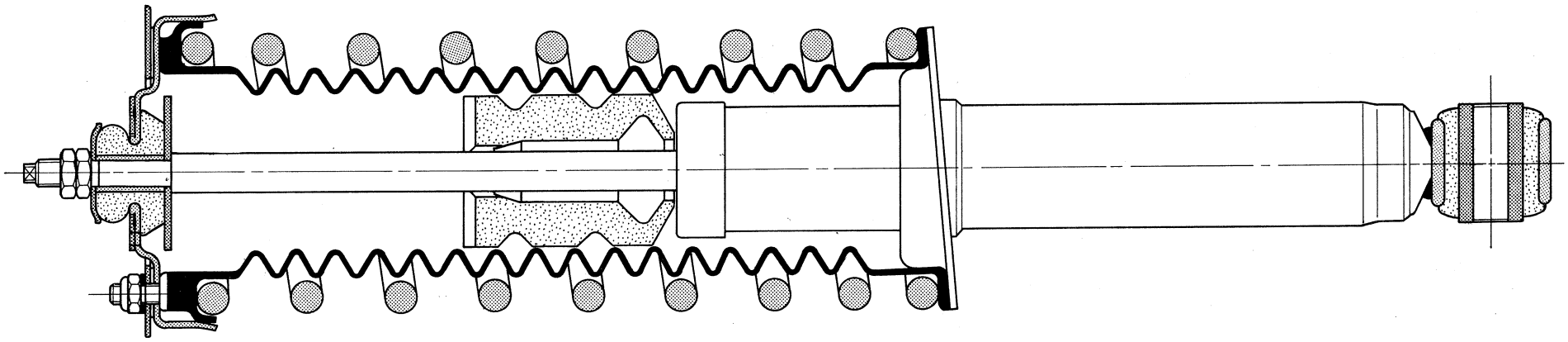
KARIF

Free length	320 mm
Static length	240 mm
Static load	275 kg

2.24 v

Free length	320 mm
Static length	240 mm
Static load	275 kg

AMMORTIZZATORE POSTERIORE – REAR SHOCK ABSORBER



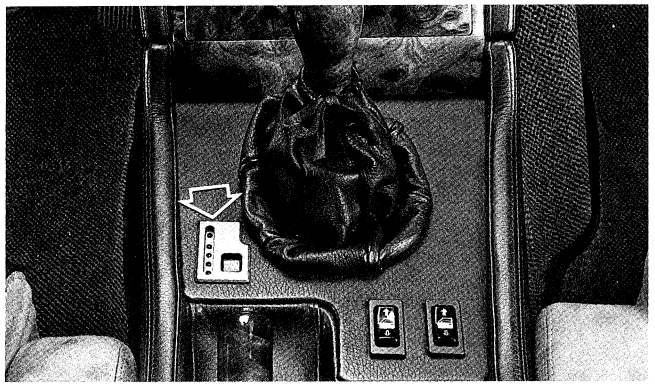
▲ 51

SOSPENSIONI ELETTRONICHE ATTIVE

Il sistema delle sospensioni elettroniche attive è costituito da quattro ammortizzatori gestiti da una centralina elettronica e da un commutatore a quattro posizioni situato sulla consolle centrale **(Fig. 53)**.
Ogni ammortizzatore ha una propria regolazione; quindi quando una qualsiasi delle ruote incontra delle irregolarità nel terreno, trasmette un segnale alla centralina (ogni 300 millisecondi) che conseguentemente invia l'ordine di adattamento ad ogni ruota.
Il commutatore a quattro posizioni è direttamente azionabile dal guidatore solo con chiave d'avviamento inserita:

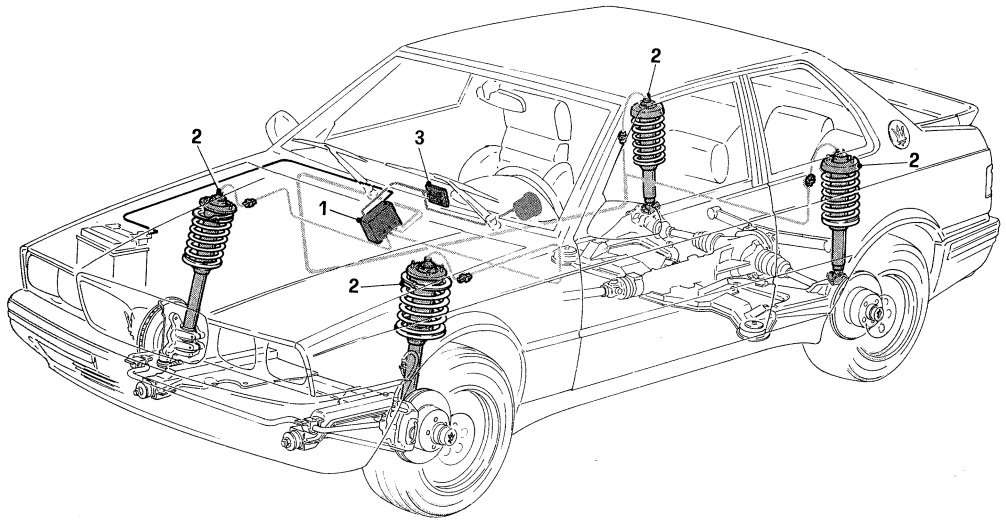
- la prima posizione, molto morbida, è adatta a basse velocità e privilegia nettamente il comfort: il suo inserimento è segnalato dall'accensione di un led verde;
- la seconda posizione è valida fino a velocità di 160 km/h ed il suo inserimento è segnalato dall'accensione di due led verdi;
- la terza posizione rappresenta il miglior rapporto tra guidabilità, maneggevolezza, tenuta di strada e comfort, il suo inserimento è segnalatato dall'accensione di tre led verdi;
- la quarta posizione consente la massima rigidità degli ammortizzatori ed il suo inserimento è segnalato dall'accensione di tutti i led verdi (4).

N.B. Ad ogni avviamento del motore il sistema si predispone sulla seconda posizione, indipendentemente dalla posizione selezionata in precedenza.
L'accensione permanente del led rosso segnala una anomalia nel sistema.



▲ 52

▼ 53 1 - Centralina elettronica - Electronic control unit
2 - Elettrovalvola - Electrovalve
3 - Plancetta comandi a 4 posizioni - Four-position selector



ACTIVE ELECTRONIC SUSPENSIONS

The active electronic suspension system is composed of four shock-absorbers managed by an electronic control unit and a four-position selector on the central console **(Fig. 53).**
Each shock-absorber has its own regulation, so when any of the wheels encounters irregularities in the road surface, it transmits a signal to the control unit (each 300 milliseconds), which consequently sends an adjustment command to each wheel.
The four-position selector is operated directly by the driver, only with the ignition key inserted:

- position 1, very soft, suited to low speeds and emphasizes comfort: when selected, a green LED comes on;
- position 2 is valid up to 160 km/h and two green LEDs come on when it is selected;
- position 3 offers the best blend of driveability, handling, roadholding and comfort; three green LEDs come on when it is selected;
- position 4 offers the maximum stiffness of shock- absorbers, and all the green LEDs (4) come on light up when it is selected.

NOTE. Each time the engine is started, the system sets itself to position 2, regardless of the last position selected.
A permanently lighted red LED indicates a malfunction in the system.

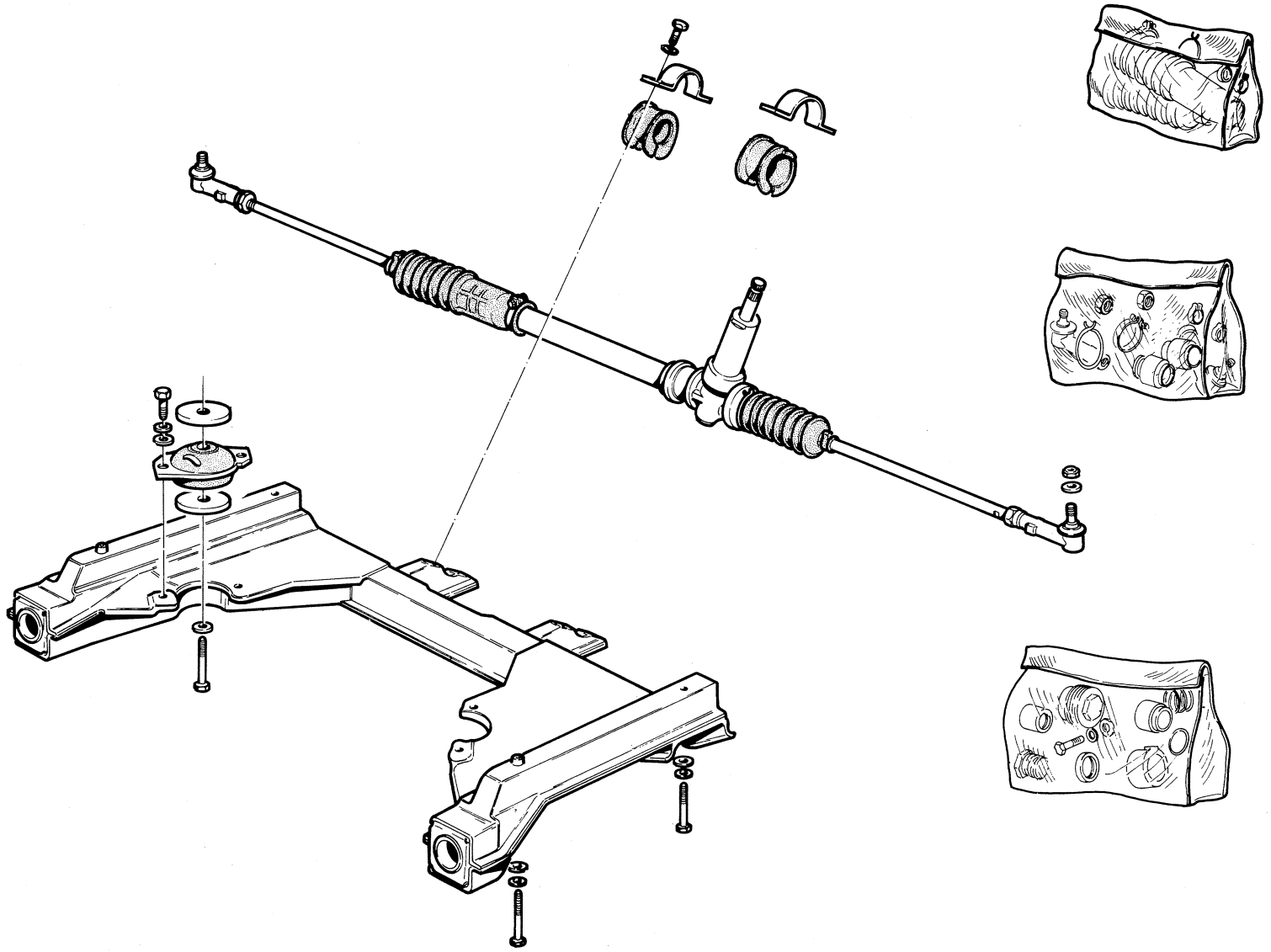
6. GUIDA E STERZO

Stacco e riattacco scatola guida 6-3
Revisione scatola guida 6-3
Rimontaggio 6-7
Stacco e riattacco scatola guida servoassistita 6-12
Piantone guida (sterzo) e albero intermedio 6-14
Rimontaggio 6-15

6. STEERING

Removal and installation of the steering unit 6-3
Steering unit overhaul 6-3
Assembly 6-7
Removal and installation of power-steering unit 6-12
Steering column and shaft 6-14
Assembly 6-15

TELAIETTO ANTERIORE - SCATOLA GUIDA – FRONT SUBFRAME AND STEERING UNIT



▲ 1

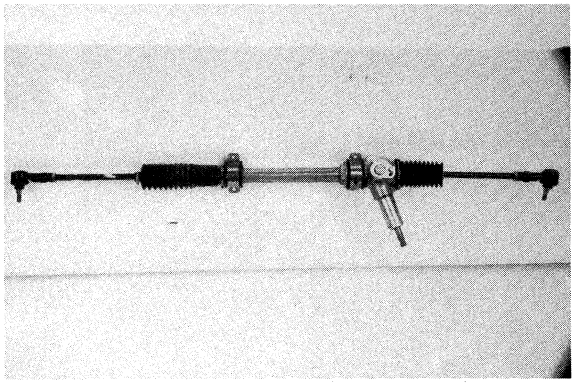
STACCO E RIATTACCO SCATOLA GUIDA

- Dall'interno vettura procedere allo stacco del giunto inferiore del piantone sterzo dalla scatola guida.
- Con vettura sul ponte scollegare i perni sferici dai montanti inferiori (vedi sezione 5) e svitare le viti di fissaggio degli attacchi scatola guida al telaietto anteriore **(Fig. 1)**. Se necessario sostituire l'intero gruppo.
- Nel rimontaggio procedere nell'ordine inverso avendo cura di serrare le viti di fissaggio degli attacchi scatola guida al telaietto anteriore a 15,7 Nm (1,6 kgm) ed i dadi dei perni sferici a 54,9 Nm (5,6 kgm).

REVISIONE SCATOLA GUIDA

- Staccare la scatola come indicato nella Sezione 2.
- Con apposito estrattore distaccare le testine snodate dalle leve dello sterzo.
- Utilizzando una coppia di chiavi adatte svitare e staccare la testina snodata **(Fig. 2 e 3)**.
- Togliere la fascetta in plastica dal soffietto **(Fig. 4)**.
- Allentare la fascetta metallica e sfilare il soffietto **(Fig. 5)**.
- Fissare la cremagliera in morsa protetta per evitare danni alla superficie e svitare lo snodo del tirante **(Fig. 6)**.

▼ 2



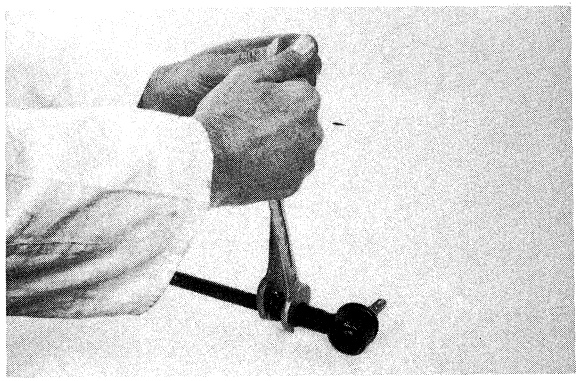
REMOVAL AND INSTALLATION OF STEERING UNIT

- From the interior of the car, detach the lower coupling of the steering column from the steering box.
- With the car on the grease rack, disconnect the ball joints from the lower posts (see section 5) and loosen the screws securing the steering unit to the front subframe **(Fig. 1)**. If necessary, replace the entire group.
- Reinstall proceeding in reverse sequence, taking care to tighten the screws securing the steering unit to the front subframe to 15.7 Nm (1.6 kgm) and the ball joint nuts to 54.9 Nm (5.6 kgm).

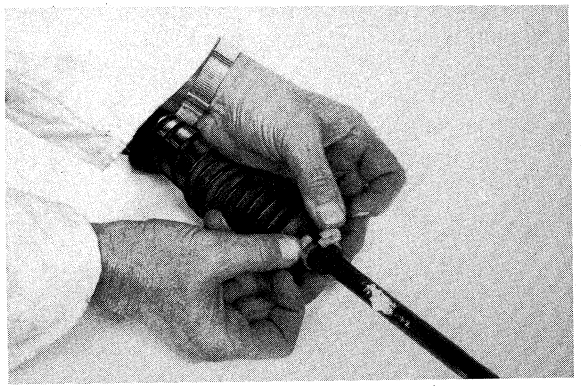
STEERING UNIT OVERHAUL

- Remove steering unit as indicated in Section 2.
- Unseat ball joints from tie rods using a suitable puller.
- Back off and remove ball joint **(Figs. 2 and 3)** using a pair of suitable wrenches.
- Remove plastic clip from boot **(Fig. 4)**.
- Slacken metal clip and remove boot **(Fig. 5)**.
- Clamp rack in a vice fitted with soft jaw liners to prevent damaging the rack.
- Back off joint **(Fig. 6)** using a suitable wrench.

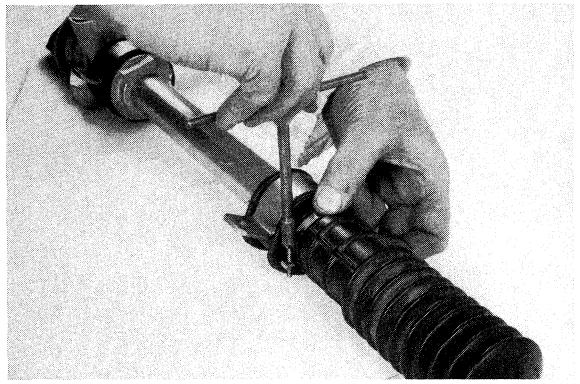
▼ 3



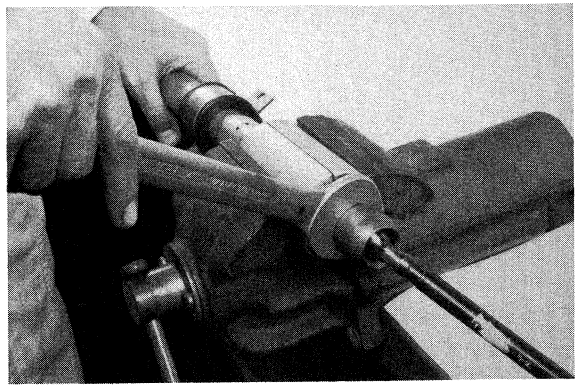
▲ 4



▼ 5

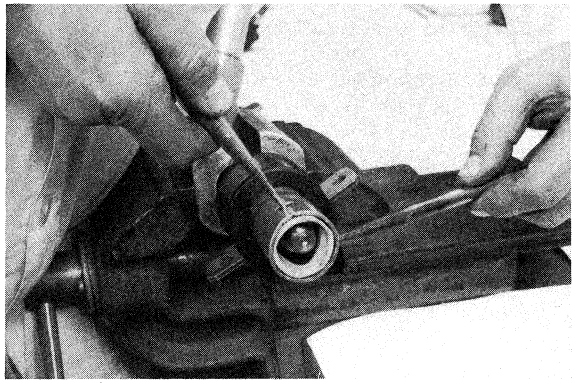


▼ 6

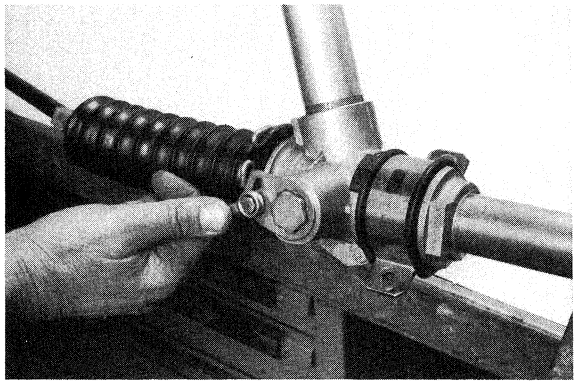


- Premere, come illustrato a **Fig. 7**, sui punti di attacco della boccola in nylon per estrarla.
- Togliere la vite di fermo del registro **(Fig. 8 e 9)**.
- Togliere il registro completo di molla di carico del pattino cremagliera **(Fig. 10)**.
- Togliere l'anello di tenuta ed estrarre il pattino di registro **(Fig. 11)**.

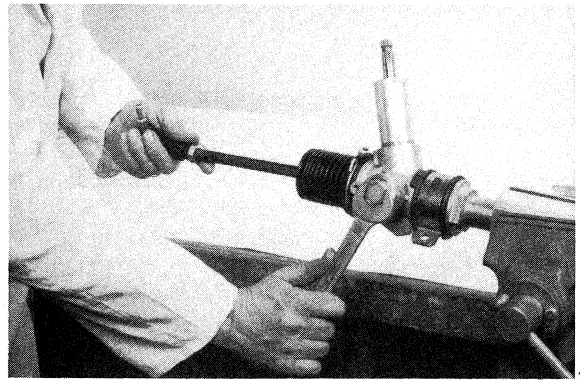
▼ 7



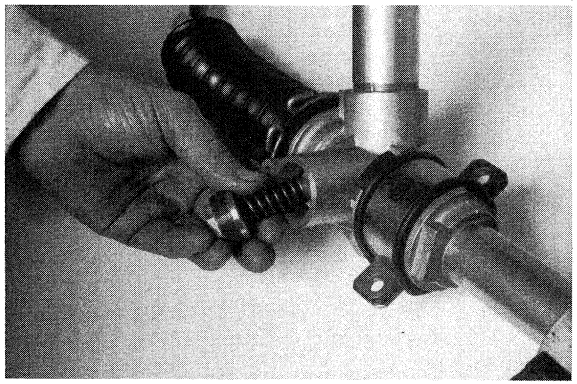
▼ 8



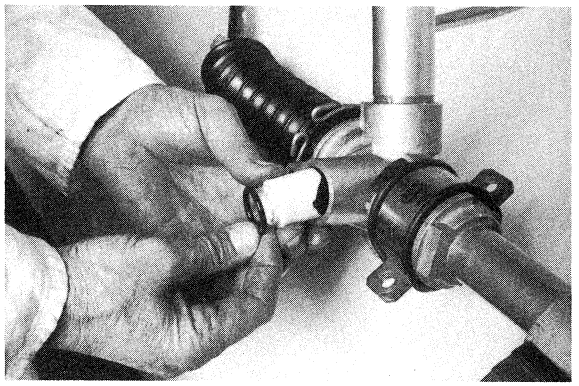
▲ 9



▼ 10

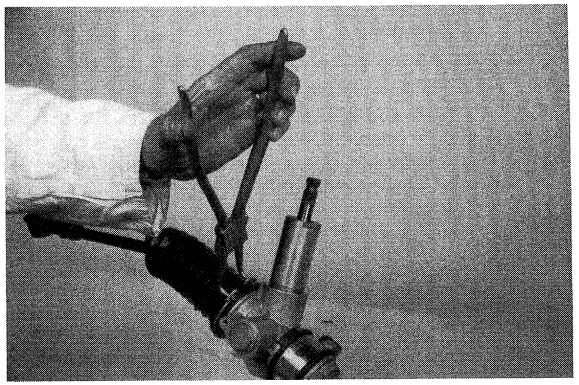


▼ 11



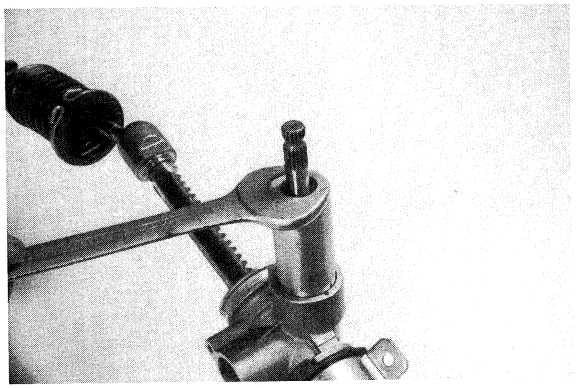
- Remove nylon bushing by depressing mounting points, as illustrated in **Fig. 7**.
- Remove adjuster screw **(Figs. 8 and 9)**.
- Remove plug with rack pad spring **(Fig. 10)**.
- Remove O-ring and take off adjusting pad **(Fig. 11)**.

- Togliere il fermo del soffietto sinistro **(Fig. 12)**.
- Svitare e togliere il manicotto inclusa la boccola guida dell'alberino **(Fig. 13)** e sfilare l'alberino di comando **(Fig. 14)**.
- Estrarre completamente la cremagliera dalla scatola guida.
- Togliere dal manicotto guida dell'alberino di comando il paraolio e la boccola in nylon.

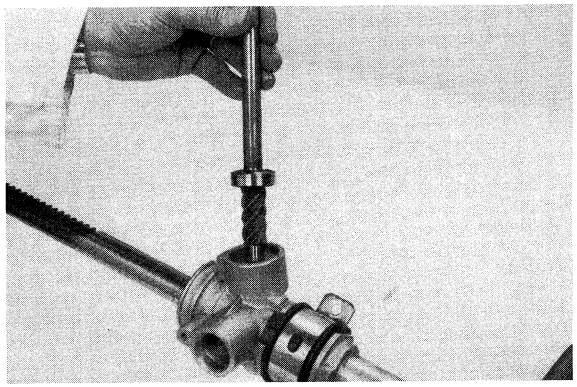


▲ 12

▼ 13

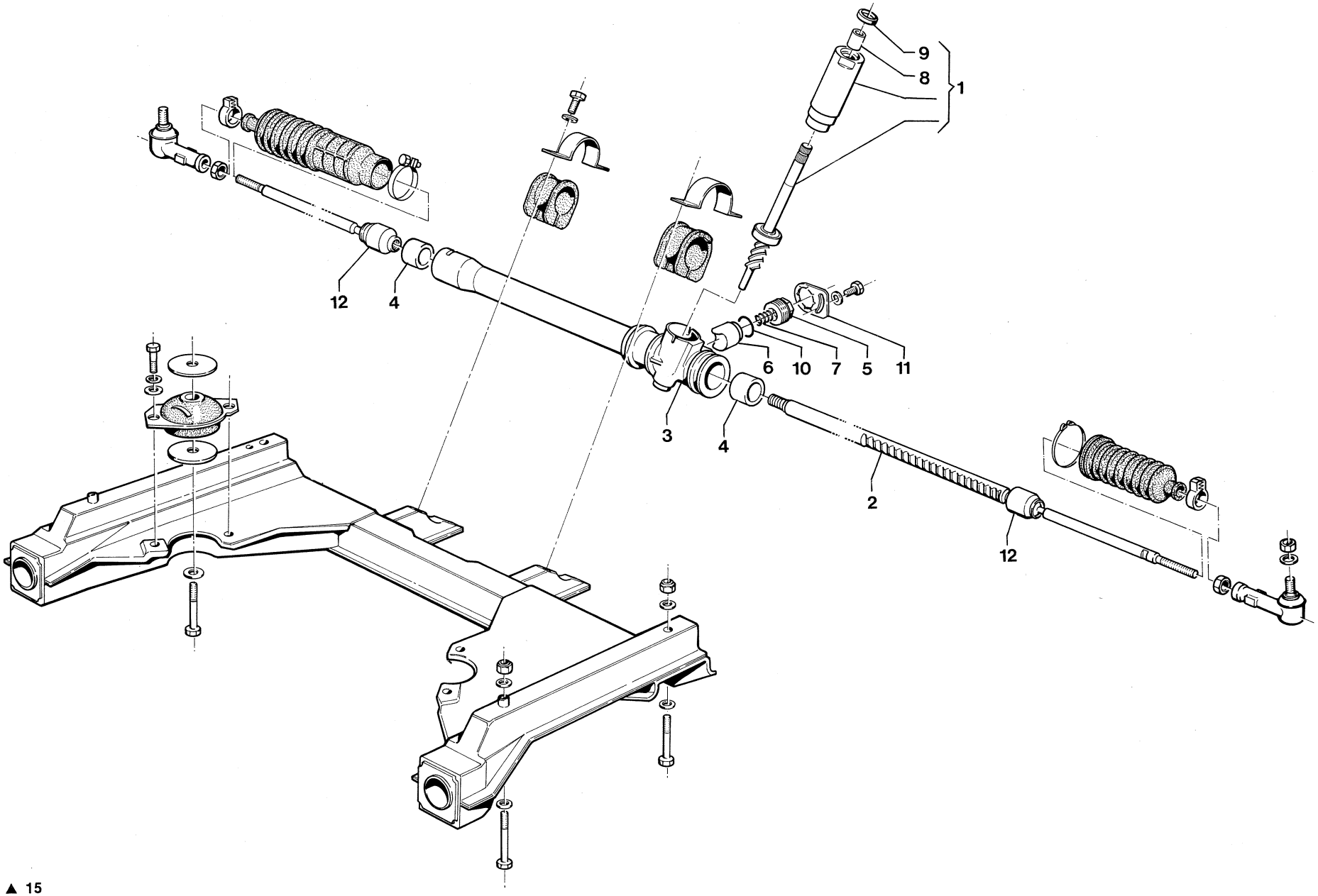


▼ 14



- Remove L.H. boot retainer **(Fig. 12)**.
- Back off and remove sleeve with shaft guide bushing **(Fig. 13)**; also remove shaft **(Fig. 14)**.
- Completely remove rack from steering housing.
- Remove oil seal and nylon bushing from shaft sleeve.

TELAIETTO ANTERIORE - SCATOLA GUIDA – FRONT SUBFRAME AND STEERING UNIT



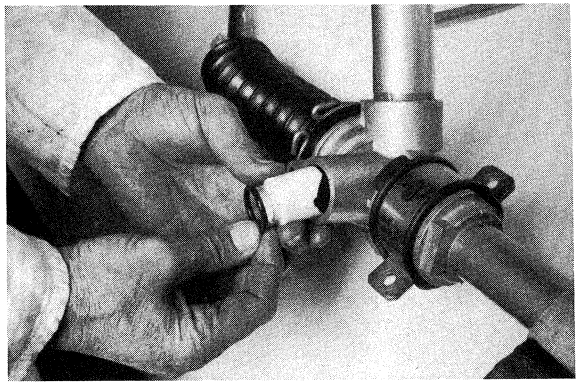
▲ 15

RIMONTAGGIO (Fig. 15)

- Se da riutilizzare lavare con liquido diluente i seguenti particolari:
  - gruppo pignone cuscinetto (1)
  - cremagliera (2)
  - gruppo sede cremagliera (3).
- Montare la boccola (4), posizionando esattamente i dentini di ritegno nelle apposite sedi presenti sul tubo (asole) avendo cura di non lacerarle o rovinare i dentini stessi.
- Montare la cremagliera (2).
- Montare il gruppo pignone cuscinetto (1).
- Montare la boccola (8) e il paraolio (9) nel manicotto pignone.
- Avvitare a fondo il manicotto con coppia di 2,7 ÷ 3,7 kgm.
- Per evitare l'allentamento cianfrinare, in 4 punti equidistanti, la zona tra manicotto e sede cremagliera, utilizzando un punzone.
- Montare il pattino di registro **(Fig. 16)**.
- Montare l'O-ring (10) e la molla di carico (7) nelle rispettive sedi **(Fig. 15)**.
- Avvitare a fondo il registro (5) del pattino (6).
- Svitare il tappo di 14° circa in modo che il pattino abbia la possibilità di muoversi all'interno della sede con un gioco massimo di 0,25 mm.

ASSEMBLY (Fig. 15)

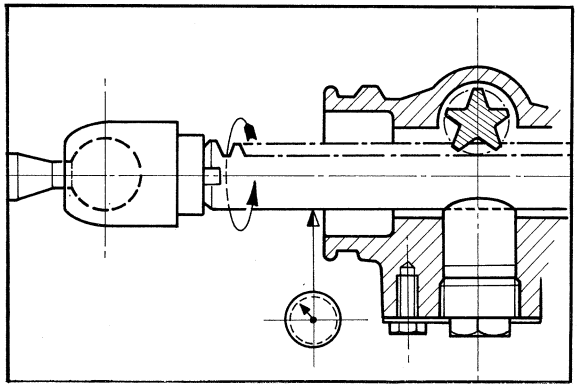
- Wash the following parts with solvent if they are to be reused:
  - sleeve and pinion (1)
  - rack (2)
  - rack housing and needle roller bearing (3).
- Install bushing (4), correctly positioning reatining teeth in the associated seats in tube (elongated holes) taking care not to damage teeth and/or holes.
- Install rack (2).
- Install pinion assy (1).
- Install bushing (8) and oil seal (9) in pinion sleeve.
- Fully tighten sleeve to 2.7 to 3.7 kgm.
- To avoid loosening, caulk the area between coupling and rack housing in four equidistant points, using a driver.
- Install adjusting pad **(Fig. 16)**.
- Install O-ring (10) in seat and spring (7) **(Fig. 15)**.
- Fully tighten pad plug (5).
- Back off plug by 14 degrees approx. so that pad may move inside the seat with 0.25 mm max. clearance.



▲ 16

- Verificare tale gioco con il seguente metodo:
  a) bloccare lo sterzo in morsa protetta;
  b) fissare un comparatore in prossimità della sede cremagliera come indicato in **Figura 17**;
  c) azzerare il comparatore, applicando alla cremagliera delle piccole coppie di torsione attorno al suo asse nei due sensi;
  d) applicare in entrambi i sensi, mediante apposita chiave, una coppia torcente di 0,8 ÷ 1,0 kgm e registrare l'oscillazione del comparatore;
  e) ripetere questa operazione in tre diversi punti della corsa della cremagliera;
  f) se il movimento del comparatore in qualsiasi posizione risulta ≤ di 0,25 mm lo sterzo è montato correttamente;
  g) qualora queste condizioni non fossero verificate, agire sul pattino avvitando o svitando il registro (5) e ricontrollare come ai punti c-d-e, fino al raggiungimento delle condizioni previste al punto f.
- Montare la piastrina di fermo (11), allo scopo d'impedire la rotazione del registro.

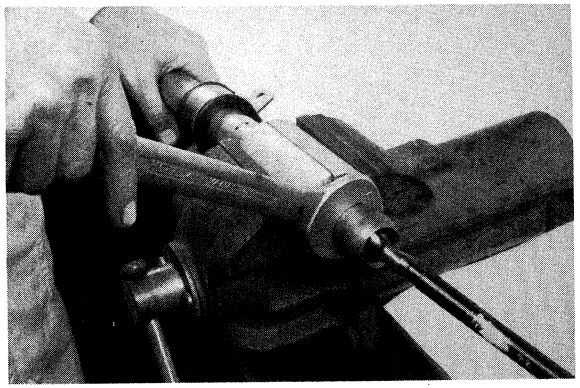
- Check clearance as follows:
  a) clamp steering unit in a vice fitted with soft jaw liners;
  b) position a dial gauge in rack seat area as indicated in **Fig. 17**.
  c) set dial gauge to zero, slightly turning rack in both directions;
  d) using a torque wrench, apply a torque of 0.8 ÷ 1.0 kgm in both directions and record the variation of the dial gauge;
  e) repeat the above operation at three different points of rack stroke;
  f) if dial gauge reading in any position is 0,25 mm max. steering is correctly assembled;
  g) to adjust tighten or back off plug (5) and repeat checks as per items c, d and e above until conditions specified in item f are met.
- Install retainer plate (11) to prevent adjusting plug rotation.



▲ 17

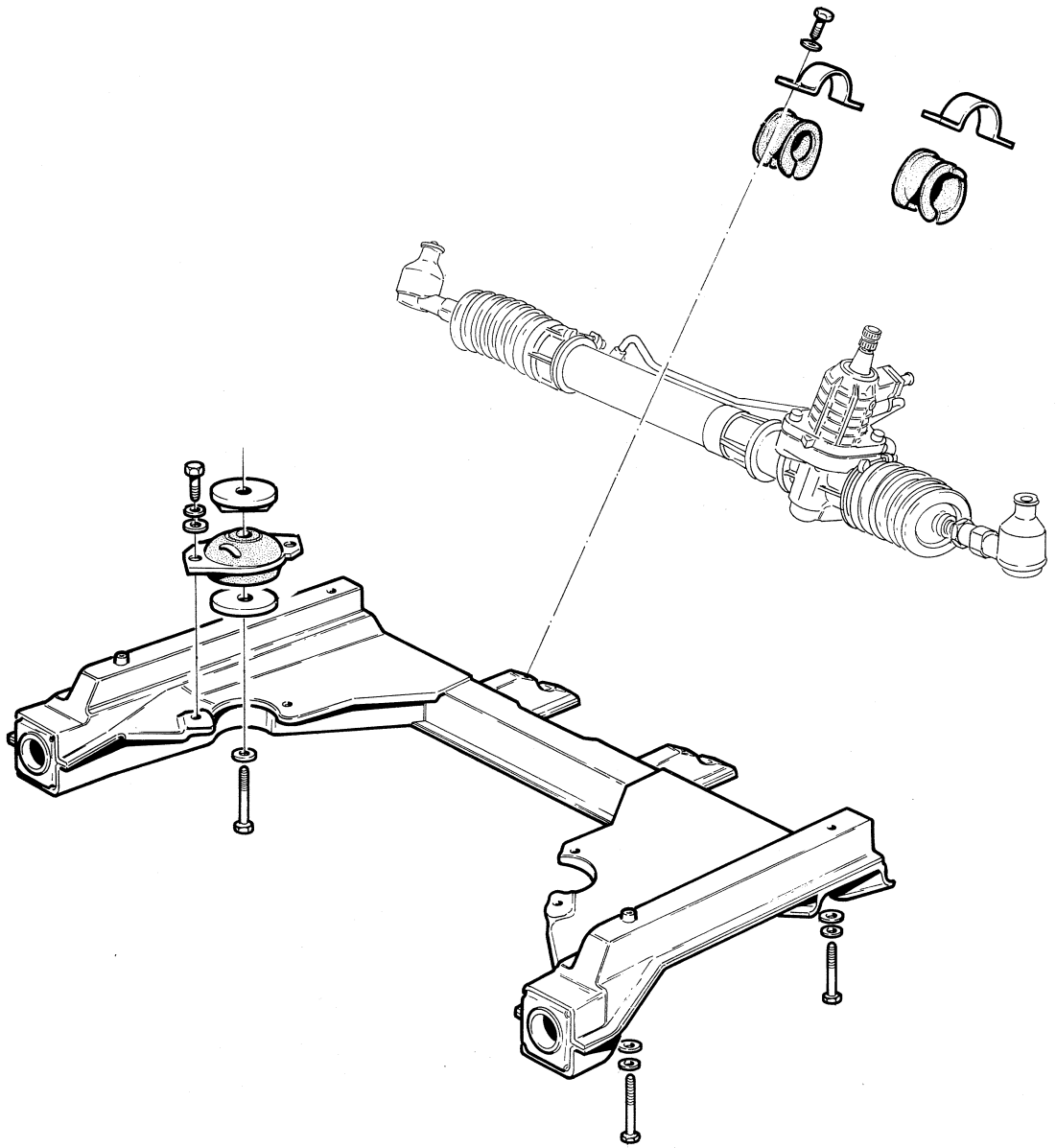
- Avvitare gli snodi interni (12) facendo attenzione che gli stessi si posizionino in battuta contro il piano della cremagliera **(Fig. 18).**
- Bloccare gli snodi con coppia di 7 ÷ 9,5 kgm.
- Ripiegare i bordini degli snodi nelle apposite sedi create sulla cremagliera, in modo da impedirne lo svitamento.
- Spalmare grasso al silicone sui collarini di tenuta delle cuffie lato tirante.
- Montare le cuffie, posizionandole nelle apposite sedi.
- Montare e bloccare le fascette di tenuta delle cuffie sul corpo della scatola e sul tirante destro.
- Iniettare 135 grammi di olio EP 90 con una siringa infilata tra la cuffia del lato sinistro ed il relativo tirante.
- Montare la fascetta e chiuderla sino al penultimo dentino in modo da permettere la libera rotazione sull'asse del tirante, senza provocare il trascinamento della cuffia.
- Posizionare la guida in verticale, in modo che l'olio scorra dal punto d'iniezione verso il basso, permettendo a tutti gli organi interni di essere lubrificati.
  N.B. Gli snodi sferici esterni devono essere avvitati nei tiranti in ugual misura; i controdadi devono essere bloccati a fondo e le fascette chiuse a fondo solo dopo aver effettuato l'operazione di convergenza ruote.

- Tighten inner joints (12) ensuring full abutment with respect to rack shoulder **(Fig. 18).**
- Tighten joints to 7÷9,5 kgm.
- Bend joint edges in seats on rack to prevent work-out.
- Apply silicone grease to tie rod side boot reatining collars.
- Install boots ensuring that they are fully home in their seats.
- Install and tighten clips on housing and left tie rod.
- Inject 135 grams of EP 90 oil with a syringe inserted between boot (left) and associated tie rod.
- Install clip and tighten to the last tooth but one, to permit free tie rod rotation without boot binding.
- Stand steering unit upright so that oil flows downward from injection point to lubricate all internal components.
  NOTE. Outer ball joints must be screwed in the tie rods to an equal depth. Locknuts must be fully tightened and clips fastened only after wheel toe-in check.



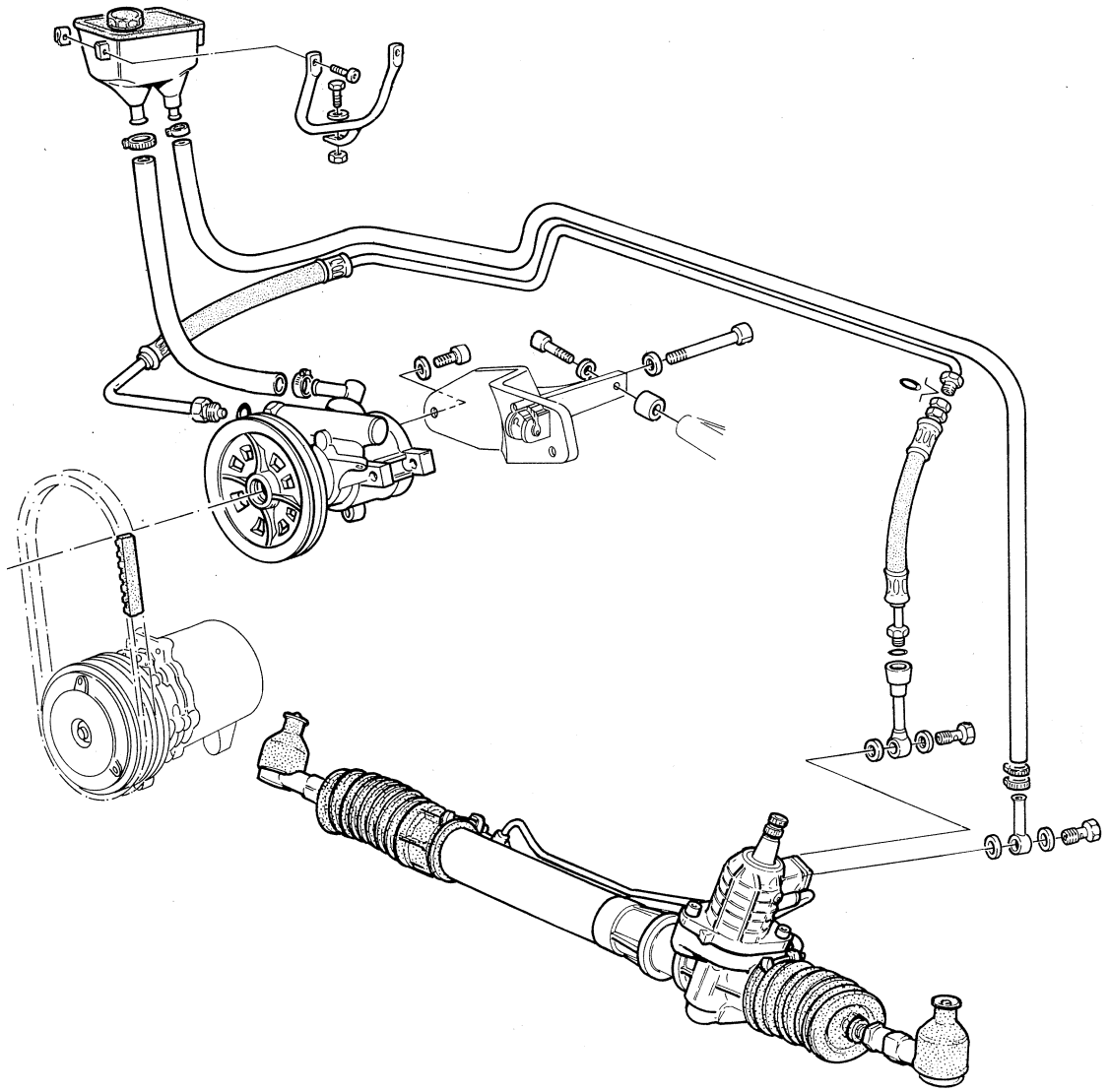
▲ 18

TELAIETTO ANTERIORE - SCATOLA GUIDA SERVOASSISTITA – FRONT SUBFRAME - POWER-STEERING UNIT



▲ 19

IMPIANTO GUIDA IDRAULICA – HYDRAULIC STEERING SYSTEM



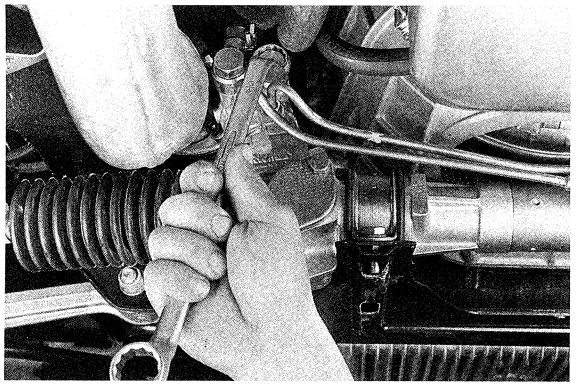
▲ 20

STACCO E RIATTACCO SCATOLA GUIDA SERVOASSISTITA

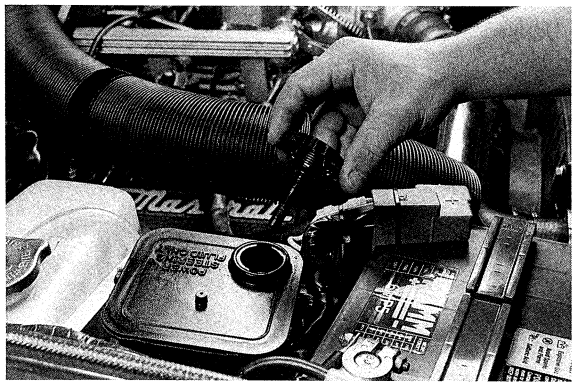
- Dall'interno della vettura procedere allo stacco del giunto inferiore del piantone sterzo dalla scatola guida.
- Con vettura sul ponte svitare i raccordi delle due tubazioni idrauliche e svuotare l'impianto idroguida **(Fig. 21)**.
- Scollegare i perni sferici delle leve complementari (vedi sezione 5) e svitare le viti di fissaggio degli attacchi scatola guida al telaietto anteriore **(Fig. 19)**.
- Se necessario procedere alla sostituzione dell'intero gruppo.
- Nel rimontaggio procedere nell'ordine inverso avendo cura di sostituire le guarnizioni in rame delle tubazioni idrauliche; serrare le viti di fissaggio degli attacchi scatola guida al telaietto anteriore a 49 Nm (5 kgm) ed i dadi dei perni sferici a 54,9 Nm (5,6 kgm).
- Riempire l'impianto di apposito fluido (Agip ATF Dexron GM 6032M).
- Mettere in moto il motore, effettuare alcune sterzate complete per assicurarsi del completo riempimento dell'impianto, spegnere il motore e verificare il livello del fluido **(Fig. 22)**.
- **N.B**. L'astina di controllo del livello è provvista di due tacche: una inferiore per il controllo a freddo ed una superiore per il controllo a caldo.

REMOVAL AND INSTALLATION OF POWER-STEERING UNIT

- From the interior of the car, detach the lower coupling of the steering column from the steering box.
- With the car on the grease rack, loosen the fitting of the two hydraulic lines and empty the hydraulic unit **(Fig. 21)**.
- Disconnect the ball joints of the complementary arms (see section 5) and loosen the screws securing the steering unit to the front subframe **(Fig. 19).**
- If necessary, replace the entire group.
- Reinstall proceeding in reverse sequence, taking care to replace the copper gaskets of the hydraulic hoses; tighten the screws securing the steering unit to the front subframe to 49 Nm (5 kgm) and the ball joint nuts to 54.9 Nm (5.6 kgm).
- Fill the unit with Agip ATF Dexron GM 6032M fluid.
- Start the engine, steer lock-to-lock a few times to make sure the unit is completely filled, turn off the engine and check the fluid level **(Fig. 22).**
- **NOTE.** The fluid dipstick has two levels: the lower to be used when fluid is cold, the second when it is hot.

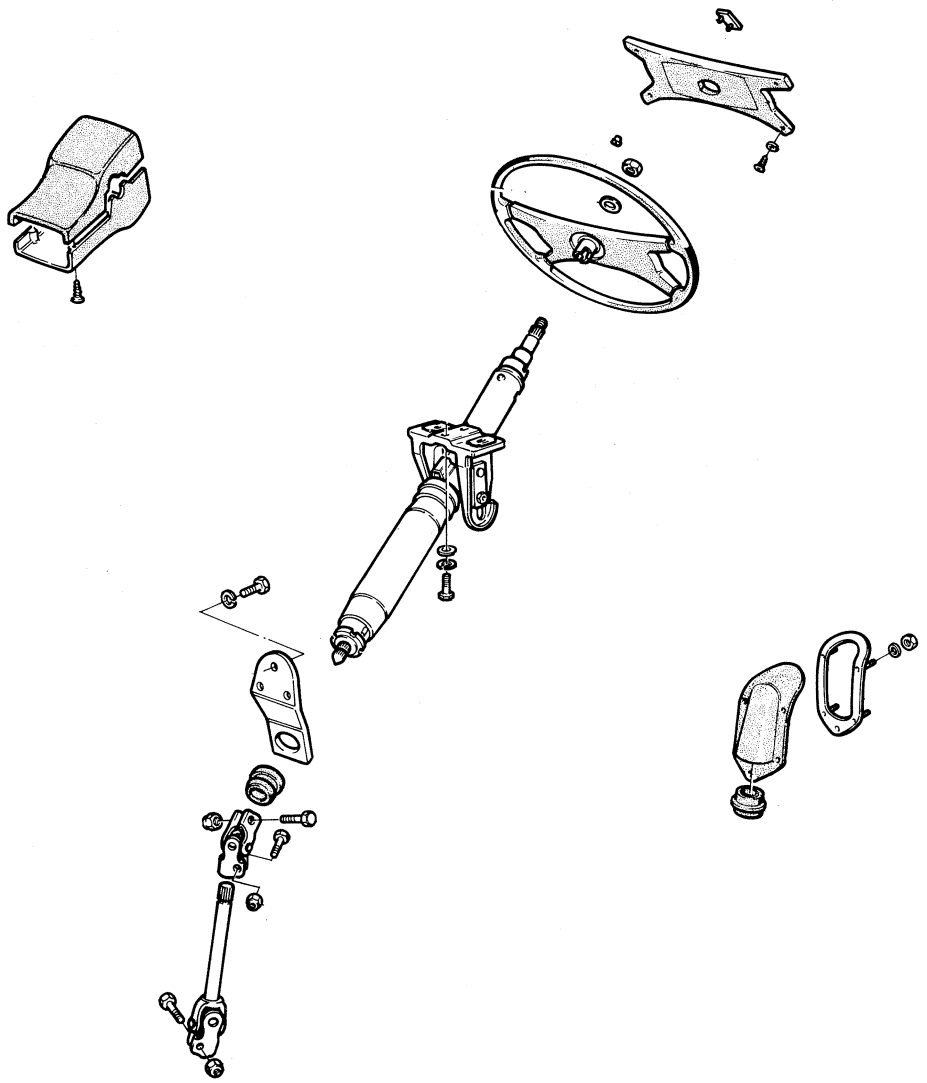


▲ 21



▼ 22

PIANTONE STERZO E VOLANTE – STEERING COLUMN AND WHEEL



▲ 23

PIANTONE GUIDA (STERZO) E ALBERO INTERMEDIO

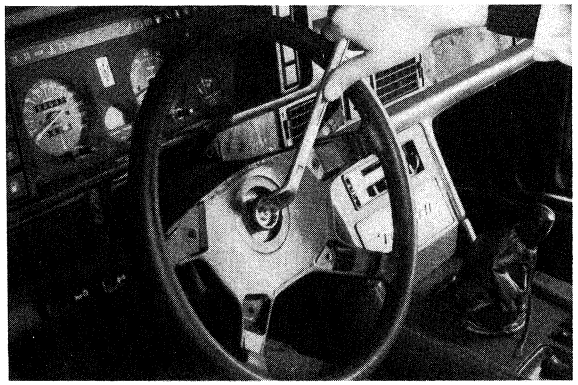
- Togliere le quattro viti di fissaggio del coprivolante e togliere il medesimo **(Fig. 24)**.
- Svitare il dado di bloccaggio del volante **(Fig. 25)**.
- Utilizzando l'apposito estrattore procedere allo stacco del volante **(Fig. 26)**.
- Togliere le quattro viti di fissaggio dei semigusci e staccarli **(Fig. 27)**.
- Prima di procedere al distacco dei fili dell'interruttore luci di parcheggio alloggiati nel semiguscio inferiore, è opportuno osservare attentamente la loro disposizione onde ricollegarli correttamente nel rimontaggio.
- Staccare il deviosgancio, allentare la vite del collare e scollegare le connessioni.
- Contrassegnare il piantone all'altezza del giunto, in corrispondenza della sua cavità.
- Togliere la vite di fissaggio del giunto snodato **(Fig. 28)**.

STEERING COLUMN AND SHAFT

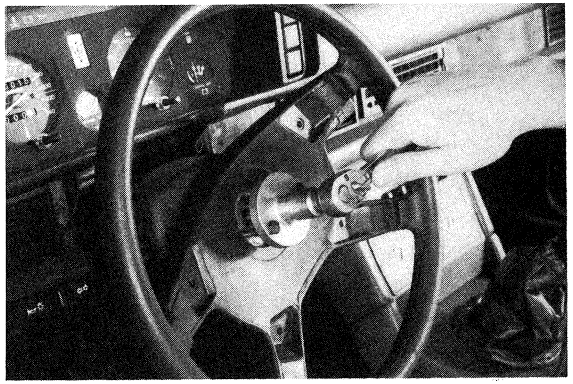
- Remove the four mounting screws of the steering-wheel cover and remove it **(Fig. 24)**.
- Remove the steering-wheel nut **(Fig. 25)**.
- Remove steering wheel using a suitable puller **(Fig. 26)**.
- Remove split shround retaining screw and take off shround **(Fig. 27)**.
- Carefully note parking light switch lead location in lower half of shroud before removal. This will permit correct repositioning on installation.
- Lift off column switch, back off collar screw and disconnect.
- Mark steering column position relative to joint at cavity.
- Remove joint retaining screw **(Fig. 28)**.

▼ 24

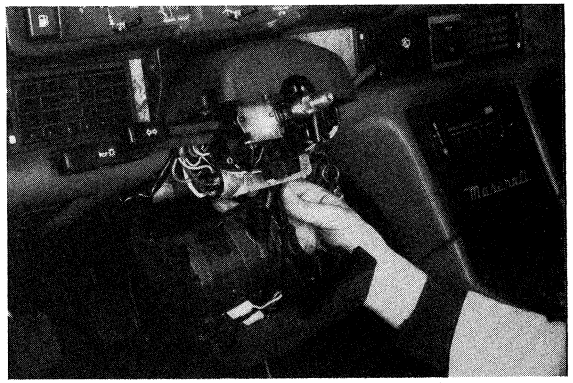
▼ 25



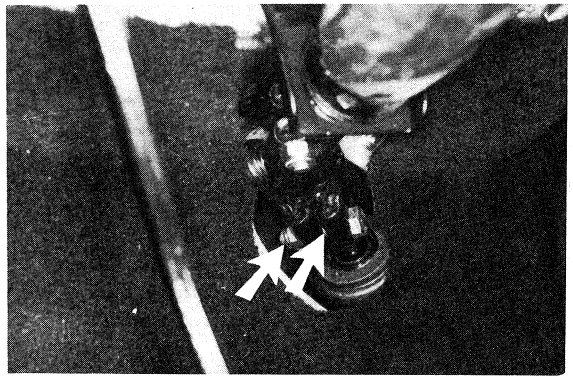
▲ 26



▼ 27



▼ 28



- Togliere le tre viti di fissaggio del piantone alla scocca (supporto inferiore porta boccola) **(Figg. 23 - 29)**.
- Togliere le due viti di fissaggio del supporto superiore del piantone **(Fig. 30)**.
- Sfilare il piantone dal giunto.
- Se necessario, procedere allo stacco dell'albero intermedio, scollegando il giunto inferiore sulla scatola guida.

Per l'eventuale sostituzione del bloccasterzo procedere come segue:

- Rimosso il devioguida staccare le connessioni elettriche del bloccasterzo (una delle quali è posta sotto il quadro strumenti).
- Battere con un martello e cacciavite sulle viti di fissaggio autotrancianti (ormai prive di testa) fino ad ottenere il completo allentamento delle viti stesse **(Fig. 31)**.
- Sostituire l'intero gruppo e serrare le nuove viti autotrancianti, fino alla recisione delle loro teste.

RIMONTAGGIO

- Procedere nell'ordine inverso a quello descritto facendo attenzione al montaggio corretto dei particolari relativi al deviosgancio, all'interruttore luci di parcheggio e all'innesto del giunto precedentemente contrassegnato.

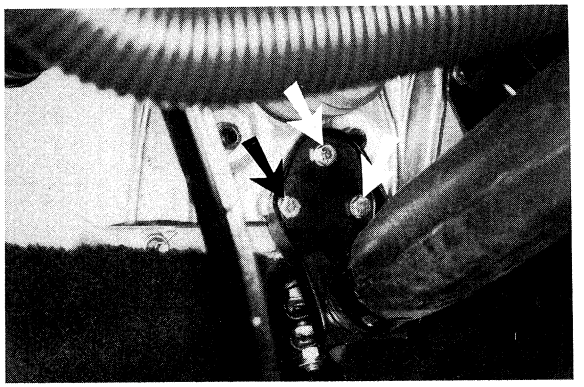
- Remove three screws securing column to body shell (bottom bushing support) **(Figs. 23 and 29)**.
- Remove steering column top support retaining screws **(Fig. 30)**.
- Remove column from joint.
- If necessary, remove steering shaft, disconnecting lower joint on steering housing.

To replace the steering lock, proceed as follows:

- After removing the switch, detach the lock cylinder electrical connections (one of which is under the instrument panel).
- Using a hammer and screwdriver, stike the self-shearing screws (now headless) until they are completely loose **(Fig. 31).**
- Replace the entire group and tighten the new self-shearing screws until their heads snap off.

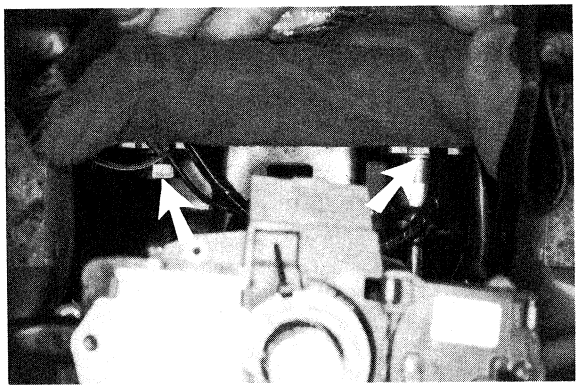
ASSEMBLY

- Adopt a reversal of the disassembly sequence taking care to correctly position column switch and parking lights switch. Also ensure that joint alignment marks applied on disassembly are in register.



▲ 29

▼ 30



▼ 31

7. FRENI E PEDALIERA

Pedale frizione 7-3

Pedale freno 7-3

Pedale acceleratore 7-3

Servofreno 7-4

Supporto pedaliera 7-4

Impianto frenante 7-7

- Revisione pinze fisse 7-8
- Revisione pinze flottanti 7-12
- Tamburo posteriore 7-17
- Sostituzione ceppi freno e regolazione 7-17
- Freno a mano 7-18

7. PEDAL ASSY AND BRAKES

Clutch pedal 7-3

Brake pedal 7-3

Accelerator pedal 7-3

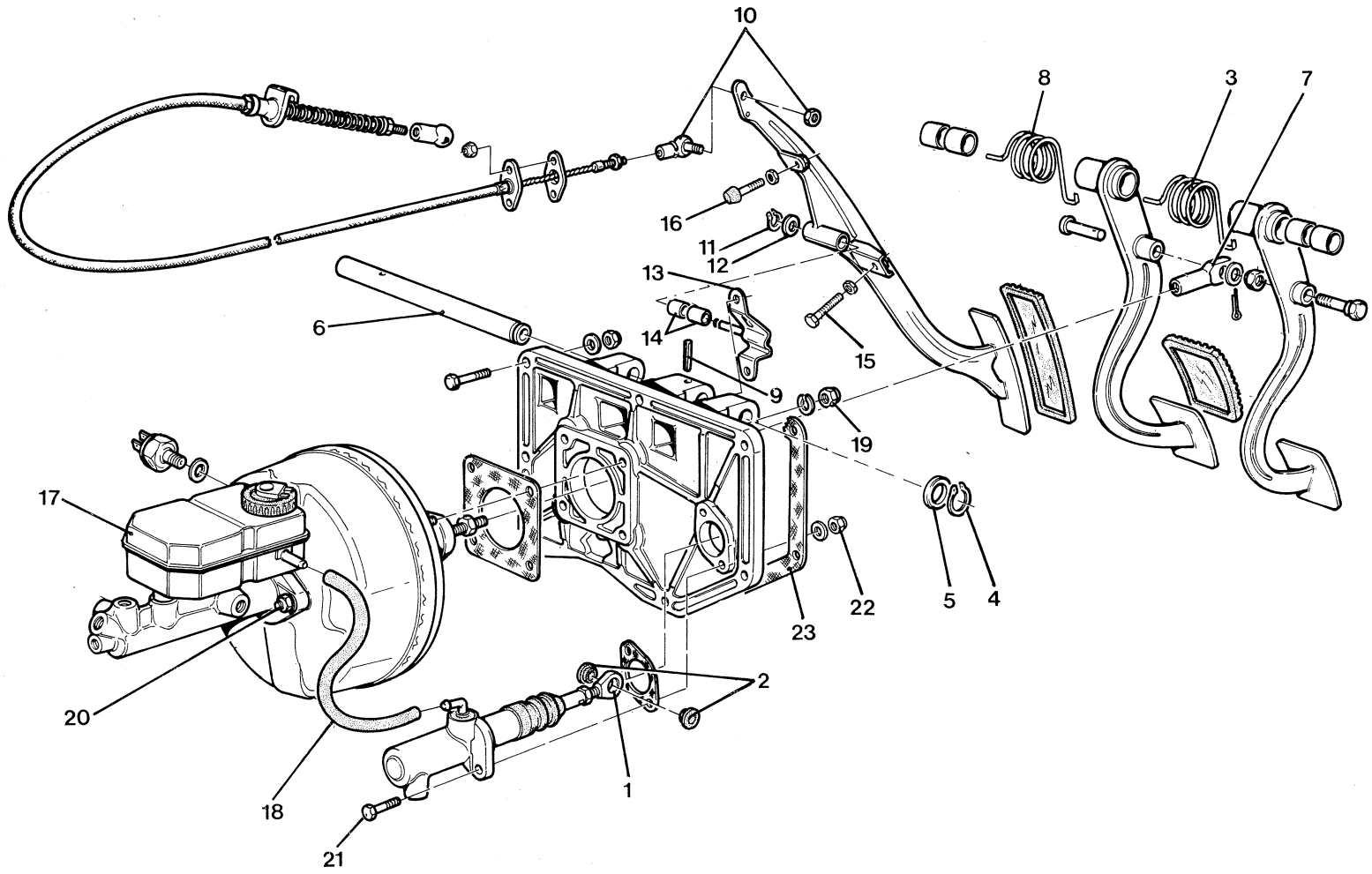
Brake booster 7-4

Pedal support 7-4

Brake system 7-7

- Overhauling fixed calipers 7-8
- Overhauling floating calipers 7-12
- Rear drum 7-17
- Parking brake shoe replacement and adjustment 7-17
- Parking brake linkage 7-18

PEDALIERA - SERVOFRENO - POMPA FRIZIONE – PEDAL ASSY - BRAKE BOOSTER - CLUTCH PUMP



▲ 1

PEDALE FRIZIONE (Fig. 1)

- Scollegare il puntalino (1) della pompa dal pedale e recuperare la bussola (2).
- Scollegare la molla di richiamo (3).
- Togliere l'anello di ritegno (4) e la rondella di rasamento (5) dal perno pedaliera (6).
- Sfilare il pedale.
- Prima del rimontaggio, controllare lo stato della bussola (2) e lubrificare perno e bussola con AGIP ROCOL MST 1000.
- Regolare la posizione del pedale, agendo sul registro del puntalino (1) e bloccare il controdado.

CLUTCH PEDAL (Fig. 1)

- Disconnect master cylinder pushrod (1) from pedal and retrieve bushing (2).
- Disconnect return spring (3).
- Remove retaining ring (4) and thrust washer (5) from pedal shaft (6).
- Remove pedal.
- Before assembly, check that bushing (2) is in good condition and lubricate shaft and bushing with AGIP ROCOL MST 1000 or other approved product.
- Restore pedal alignment and tighten master cylinder pushrod locknut.

PEDALE FRENO (Fig. 1)

- Sfilare il puntalino (7) dal pedale.
- Scollegare la molla di richiamo (8).
- Sfilare la spina elastica (9).
- Dopo aver tolto l'anello elastico di fermo (4) e la relativa rondella (5) battere con cautela sul lato sinistro del perno pedaliera (6) facendolo scorrere sino alla sua fuoriuscita, liberando così il pedale.
- Verificare lo stato delle boccole interne prima di procedere al rimontaggio.
- Lubrificare boccole e perno con AGIP ROCOL MST 1000.
- Regolare la posizione del pedale, agendo sul registro del puntalino (7), e bloccare il controdado.

BRAKE PEDAL (Fig. 1)

- Remove pushrod (7) from pedal.
- Disconnect return spring (8).
- Remove roll pin (9).
- Remove retaining ring (4) and washer (5). Carefully tap left side of pedal shaft (6) and slide out. The pedal will fall free in the process.
- Prior to assembly, check inner bushing condition.
- Lubricate bushings and shaft using AGIP ROCOL MST 1000 or other approved product.
- Adjust pedal position through pushrod (7) and tighten the associated locknut.

PEDALE ACCELERATORE (Fig. 1)

- Scollegare la testina snodata (10).
- Togliere l'anello elastico (11) e la rondella (12).
- Sfilare il pedale dal supporto (13), recuperando le bussole (14).
- In fase di rimontaggio controllare lo stato delle boccole (14) e del perno del supporto (13).
- Per la regolazione del fine corsa del pedale agire sulla vite (15).
- Per la regolazione della battuta di arresto agire sul tampone (16).

ACCELERATOR PEDAL (Fig. 1)

- Disconnect joint (10).
- Remove retaining ring (11) and washer (12).
- Remove pedal from support (13) and retrieve bushings (14).
- On assembly, check that bushings (14) and pivot of support (13) are in good condition.
- To adjust pedal travel, turn screw (15) as necessary.
- To adjust pedal stop, turn pad (16).

SERVOFRENO

- Per procedere allo stacco del servofreno completo di pompa, procedere prima allo svuotamento del serbatoio (17 - **Fig. 1**); staccare quindi i fili del sensore di livello fluido (1 - **Fig. 2**) e staccare anche il tubo di mandata olio alla pompa frizione (18 - **Fig. 1**).
- Staccare quindi i tubi di uscita dalla pompa (4 - **Fig. 2**), l'interruttore luci di arresto (2 - **Fig. 2**) ed il tubo di depressione (3 - **Fig. 2).**
- Procedere allo stacco del puntalino (7 - **Fig. 1**) del pedale freno disimpegnando il relativo perno.
- Svitare i 4 dadi (19) che fissano il servofreno al supporto e staccare il servofreno completo di pompa.
- In caso di interventi sulla sola pompa, togliere i due dadi (20) che la fissano al servofreno e staccarla da quest'ultimo.

SUPPORTO PEDALIERA

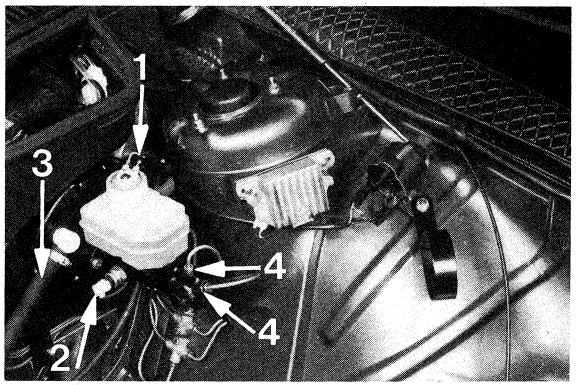
- Svuotare il serbatoio fluido freni.
- Smontare il servofreno completo di pompa.
- Staccare la pompa frizione, scollegando il tubo di uscita fluido e togliendo le due viti di fissaggio (21) al supporto pedaliera; scollegare il puntalino del pedale e staccare la pompa.
- Togliere le tre viti di fissaggio del supporto piantone guida (A e B - **Fig. 3**).
- Togliere i sette dadi (19 - **Fig. 1**) che fissano la pedaliera alla scocca.
- Sfilare il supporto completo di pedaliera dall'interno del vano motore.
- Se necessario, scomporre la pedaliera al banco.
- In fase di rimontaggio, controllare lo stato della guarnizione (23).

BRAKE BOOSTER

- Before removing brake booster and master cylinder, drain reservoir (17 - **Fig. 1**); disconnect fluid level sending unit leads (1 - **Fig. 2**) and oil delivery pipe (18 - **Fig. 1**) to clutch master cylinder.
- Disconnect master cylinder outlet pipes (4 - **Fig. 2**), stop light switch (2 - **Fig. 2**) and vacuum pipe (3 - **Fig. 2).**
- Take off pin (7) and remove brake pedal pushrod **(Fig. 1)**.
- Back off four nuts (19 - **Fig. 1**) securing brake booster to support and remove brake booster with attached master cylinder.
- If only the master cylinder needs attention, remove two nuts (20 - **Fig. 1**) securing cylinder to brake booster and lift off.

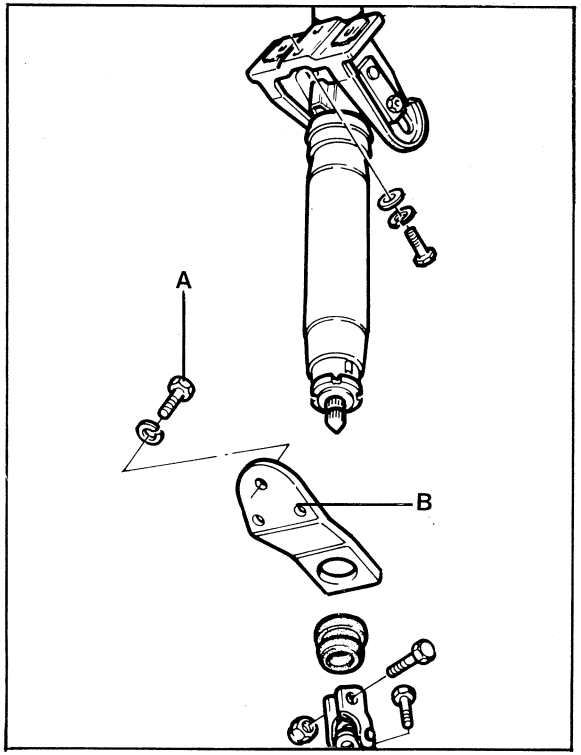
PEDAL SUPPORT

- Drain brake fluid reservoir.
- Remove brake booster with attached master cylinder.
- Remove clutch master cylinder. To do this disconnect fluid outlet pipe and remove two pedal support retaining screws (21). Disconnect pedal pushrod and lift off cylinder.
- Remove three steering column support reatining screws (A and B - **Fig. 3**).
- Remove seven nuts (19- **Fig. 1**) securing pedal support to body shell.
- Remove support with pedals from inside engine compartment.
- If necessary, disassemble pedals on bench.
- On assembly check that gasket (23) is in good condition.

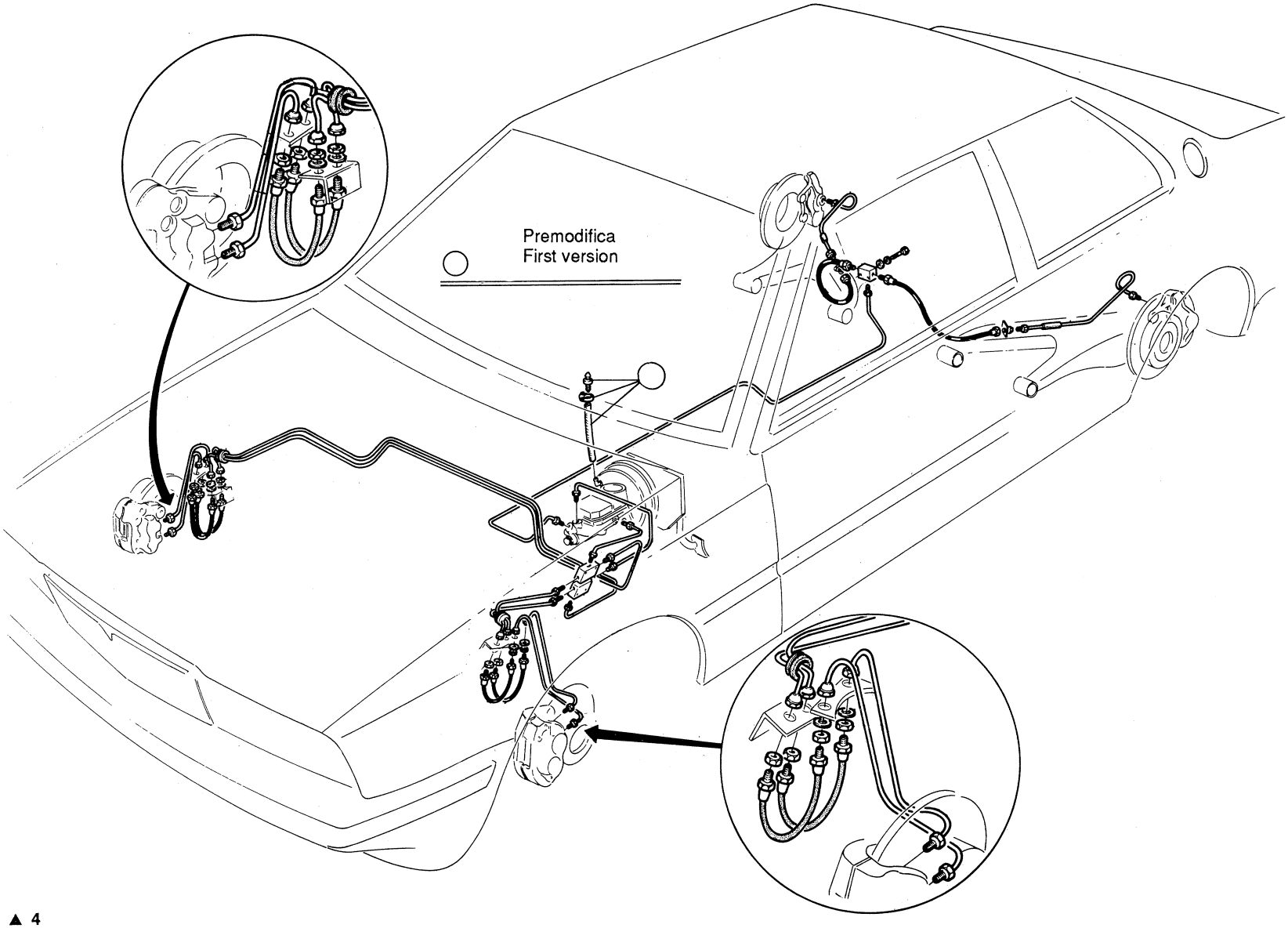


▲ 2

▼ 3

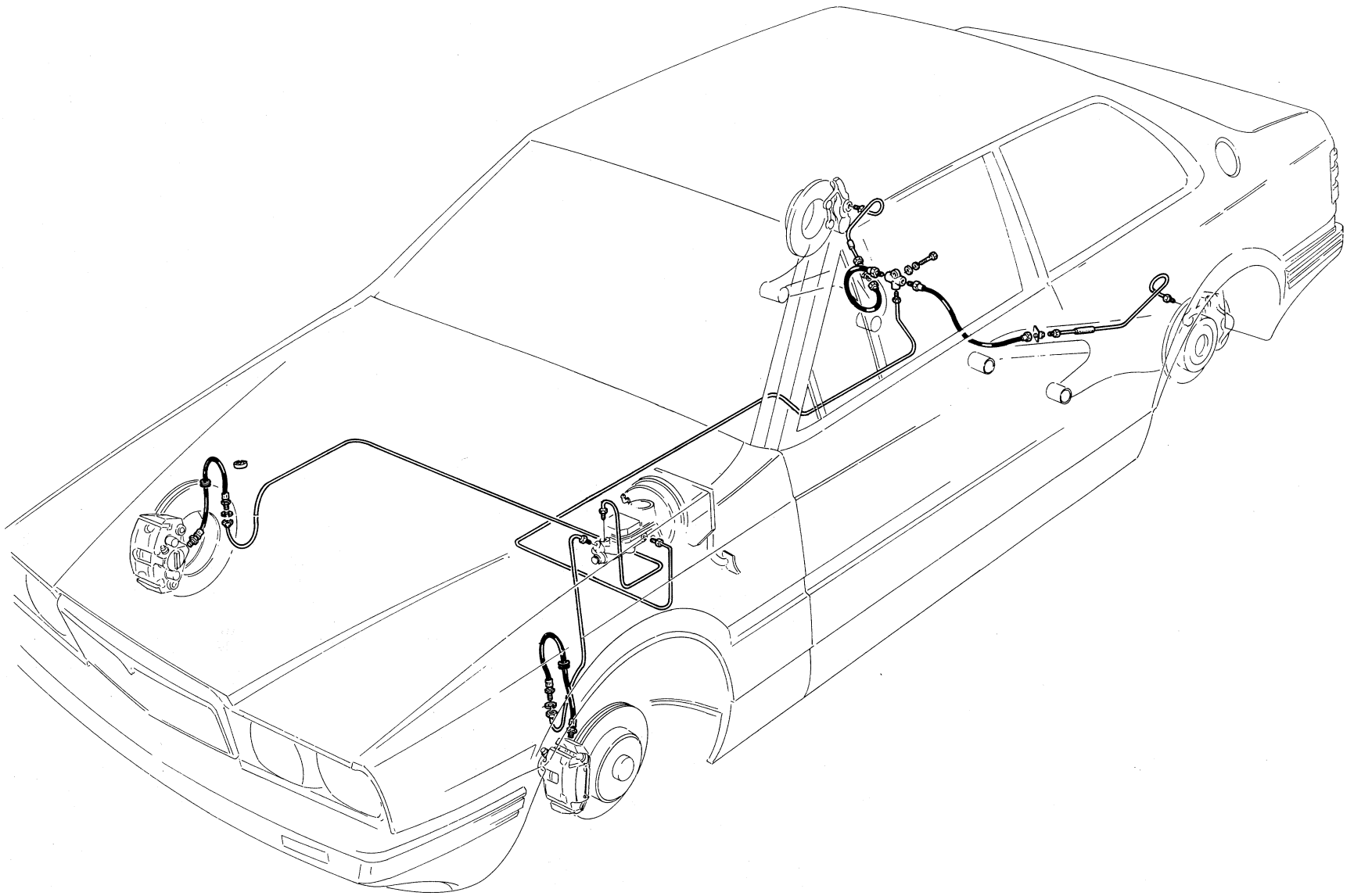


TUBAZIONI FRENI IDRAULICI – HYDRAULIC BRAKE LINES



▲ 4

TUBAZIONI FRENI IDRAULICI – HYDRAULIC BRAKE LINES



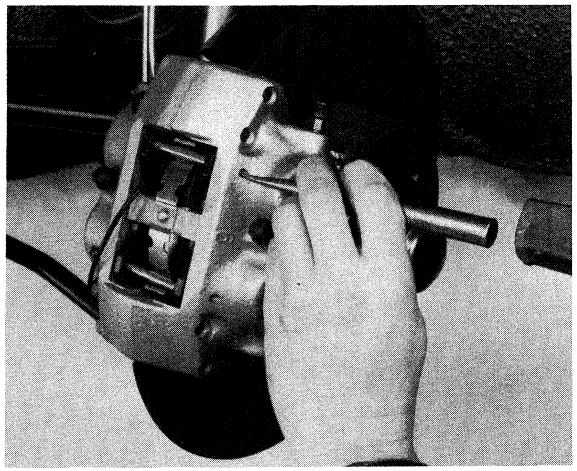
▲ 5

IMPIANTO FRENANTE

L'impianto frenante, adeguato alla potenza della vettura, sfrutta a pieno, in ogni situazione, l'efficienza dell'assetto. E' costituita da un sistema a due circuiti sdoppiati **(Fig. 4)** anteriore ed anteriore-posteriore che comunque garantisce, anche in caso di guasto di un circuito, la piena efficacia di frenata delle ruote anteriori. La vettura è inoltre provvista di un servofreno a depressione e di freni a disco anteriori e posteriori. Anteriormente pinza fissa a quattro cilindretti con ripresa automatica del gioco per tutte le prime versioni 2000 cc, mentre per le 2800 e le recenti 2000 cc pinza flottante con dischi autoventilanti. Posteriormente pinza fissa con ripresa automatica del gioco e tamburi supplementari per il freno a mano. Apposite spie sul cruscotto **(Fig. 6)** indicano l'insufficiente livello del liquido freni ed usura pastiglie.

▲ 6

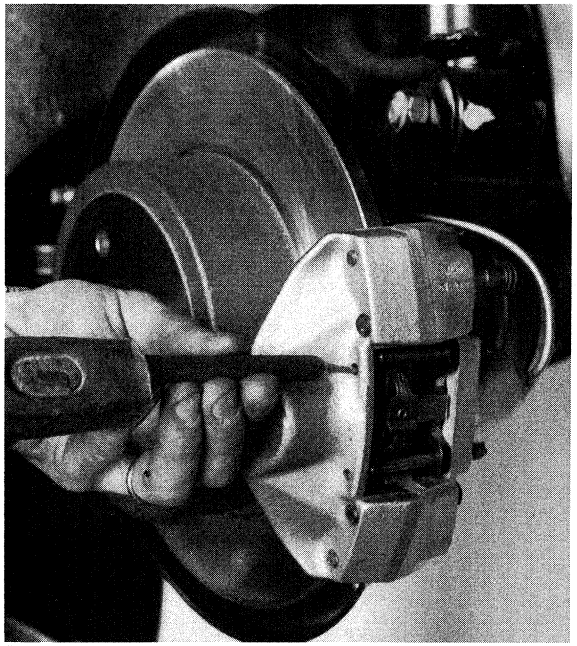
▼ 7



BRAKE SYSTEM

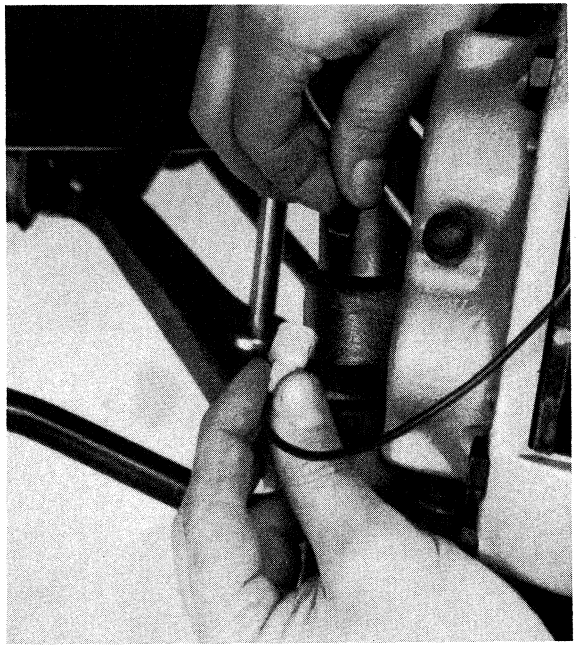
The brake system is designed to match the car's power and fully exploits the suspension efficiency in every situation. It is composed of a front/front-rear double circuit system **(Fig. 4)** which ensures the effective braking of the front wheels even when one circuit fails. The car is also equipped with a vacuum brake booster and disc brakes front and rear. In front, fixed four-piston calipers with automatic clearance recovery for all the early 2000 cc versions, while the 2800 and recent 2000 cc versions have floating calipers with self-ventilated discs. In the rear, fixed calipers with automatic clearance recovery and supplementary drums for the parking brake. Warning lights on the dashboard **(Fig. 6)** indicate when fluid is low and pads worn.

▼ 8



▲ 9

▼ 10



REVISIONE PINZE FISSE

- Procedere allo smontaggio delle pastiglie della pinza anteriore **(Fig. 7)** e posteriore **(Fig. 8)**.
- Staccare i tubi flessibili dai rigidi delle pinze **(Fig. 9)**.
- Staccare il filo del sensore usura pastiglie **(Fig. 10)** (solo pinza anteriore sinistra) e procedere allo stacco della pinza anteriore **(Fig. 11)** e di quella posteriore **(Figg. 12 - 13)**.
- Se necessario, per eventuale revisione, scomporre la pinza togliendo le viti di unione delle semipinze **(Fig. 14)**.
- Utilizzando una pistola ad aria compressa far uscire i pistoncini e togliere poi l'anello interno.
- Revisionare la pinza utilizzando i particolari dell'apposito kit.
- Rimontare la pinza seguendo l'ordine inverso a quello dello smontaggio previa un'accurata pulizia e controllo di scorrimento dei cilindretti, e del corretto posizionamento degli anelli di tenuta nella semipinza (1 - **Fig. 14**); usare per il rimontaggio, come lubrificante, lo stesso fluido freni o apposito grasso.
- Prima di procedere al riattacco della pinza effettuare i seguenti controlli sul disco:

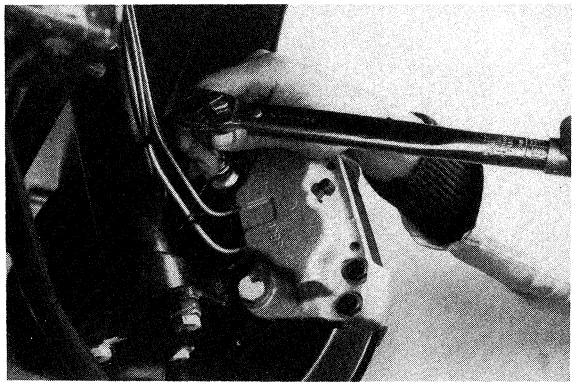
  spessore minimo ammesso:
  disco anteriore: 11,4 mm
  disco posteriore: 9 mm
  disco posteriore per mozzi a 5 colonnette: 9 mm

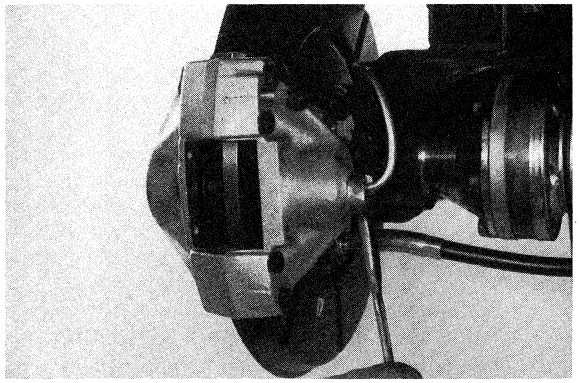
OVERHAULING FIXED CALIPERS

- Remove front and rear brake pads **(Figs 7 and 8)**.
- Disconnect hoses from calipers **(Fig. 9)**.
- Disconnect pad-wear sensor lead **(Fig. 10)** (left front caliper only) and then remove the front caliper **(Fig. 11)** and rear caliper **(Figs. 12-13).**
- If necessary, disassemble caliper by removing retaining screws **(Fig. 14)**.
- Remove pistons using compressed air. Also remove inner ring.
- Overhaul caliper using the special kit.
- Assemble caliper by adopting a reversal of the removal sequence. Prior to assembly clean thoroughly and check that pistons slide without binding. Also ensure that sealing rings (1 - **Fig. 14**) are correctly seated in caliper half. Use brake fluid or special grease as lubricant.
- Prior to caliper installation, check disc for thickness:

  min. thickness allowed (stamped on disc edge):
  front disc: 11.4 mm
  rear disc: 9 mm
  disco posteriore per mozzi a 5 colonnette: 9 mm

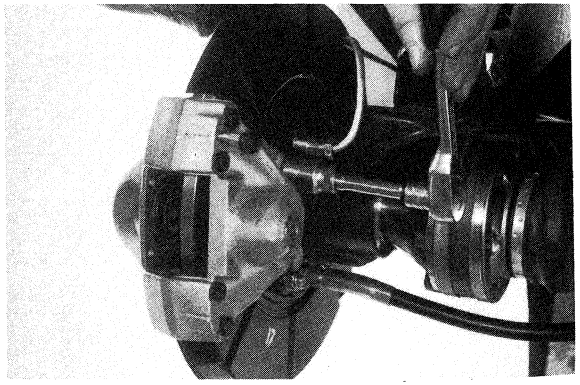
▼ 11



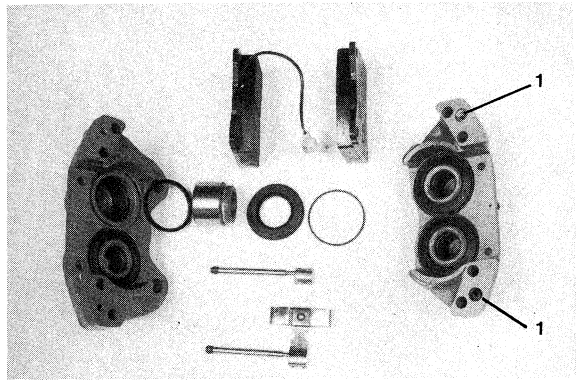


▲ 12

▼ 13

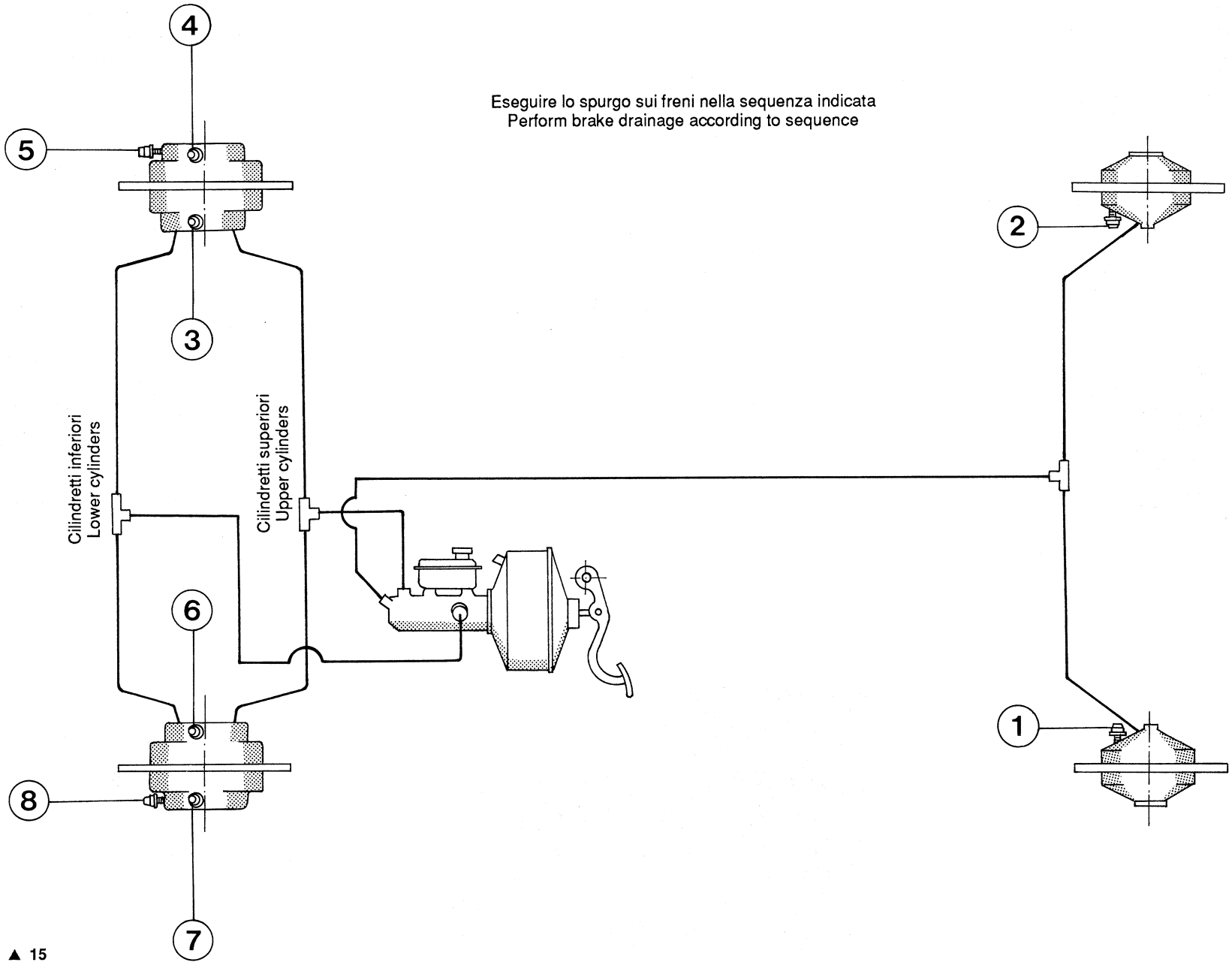


▼ 14



SCHEMA PER SPURGO CIRCUITO FRENANTE – BRAKING CIRCUIT DRAINING DIAGRAM

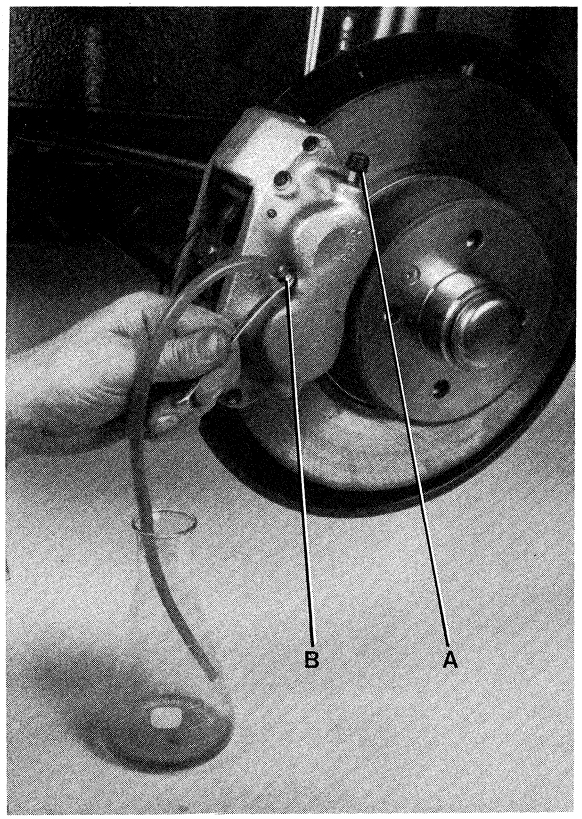
Eseguire lo spurgo sui freni nella sequenza indicata
Perform brake drainage according to sequence



▲ 15

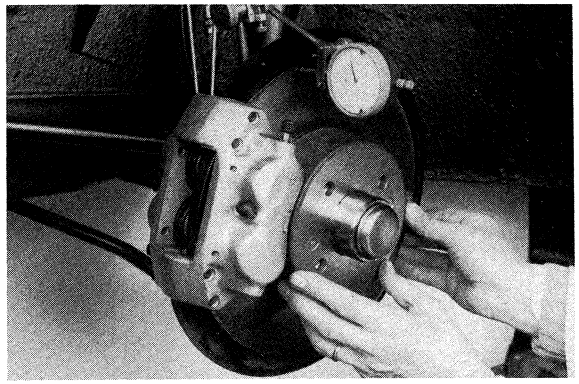
- Posizionare un comparatore e rilevare l'eventuale sfarfallamento del disco rispetto al mozzo **(Fig. 16)**:
  valore max ammesso:
  disco anteriore: 0,02 ÷ 0,03 mm
  disco posteriore: 0,05 ÷ 0,06 mm.
- Se necessario, procedere alla rettifica del disco; per il disco anteriore è consigliabile procedere alla rettifica utilizzando il mozzo completo di anelli esterni dei cuscinetti e apposita spina a doppio cono per il centraggio.
- Rimontare il disco e la pinza tenendo presente che il serraggio dei tubi rigidi si effettua a 7,8 Nm (0,8 kgm).
- Montare le pastiglie.
  N.B. La pastiglia munita di sensore per la spia usura va montata sulla pinza anteriore sinistra, lato interno.
- Effettuare lo spurgo dell'impianto **(Fig. 17)** ricordando che:
  - le viti di spurgo inferiori (B) interessano il circuito inferiore;
  - la vite di spurgo in alto all'esterno (A) interessa il circuito superiore.
- Ultimare lo spurgo completamente su una pinza; quindi ripetere la stessa sequenza sull'altra.
- Lo spurgo sulle pinze posteriori va effettuato su un'unica vite **(Fig. 18)**.

- Place a dial gauge over disc and check disc runout relative to hub **(Fig. 16)**:
  max. runout allowed:
  front disc: 0.02 ÷ 0.03 mm
  rear disc: 0.05 ÷ 0.06 mm.
- Grind disc, if necessary. Grind front disc using hub with bearing cups and suitable double cone centralizer.
- Install disc and caliper, keeping in mind that rigid brake line fitting must be tightened to 7.8 Nm (0.8 kgm).
- Install pads.
  NOTE. Pad fitted with wear indicator sending unit must be installed to the inside of front left caliper.
- Bleed system **(Fig. 17)** noting that:
  - lower bleed screws (B) are for lower circuit;
  - outer top bleed screw (A) is for upper circuit.
- Complete bleeding on one caliper first, then carry out the same sequence on the other.
- Bleed rear calipers through the same screw **(Fig. 18)**.

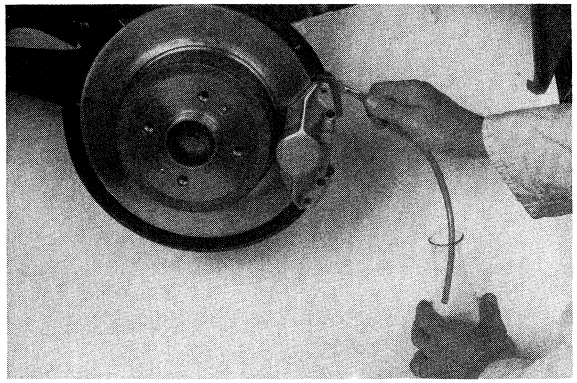


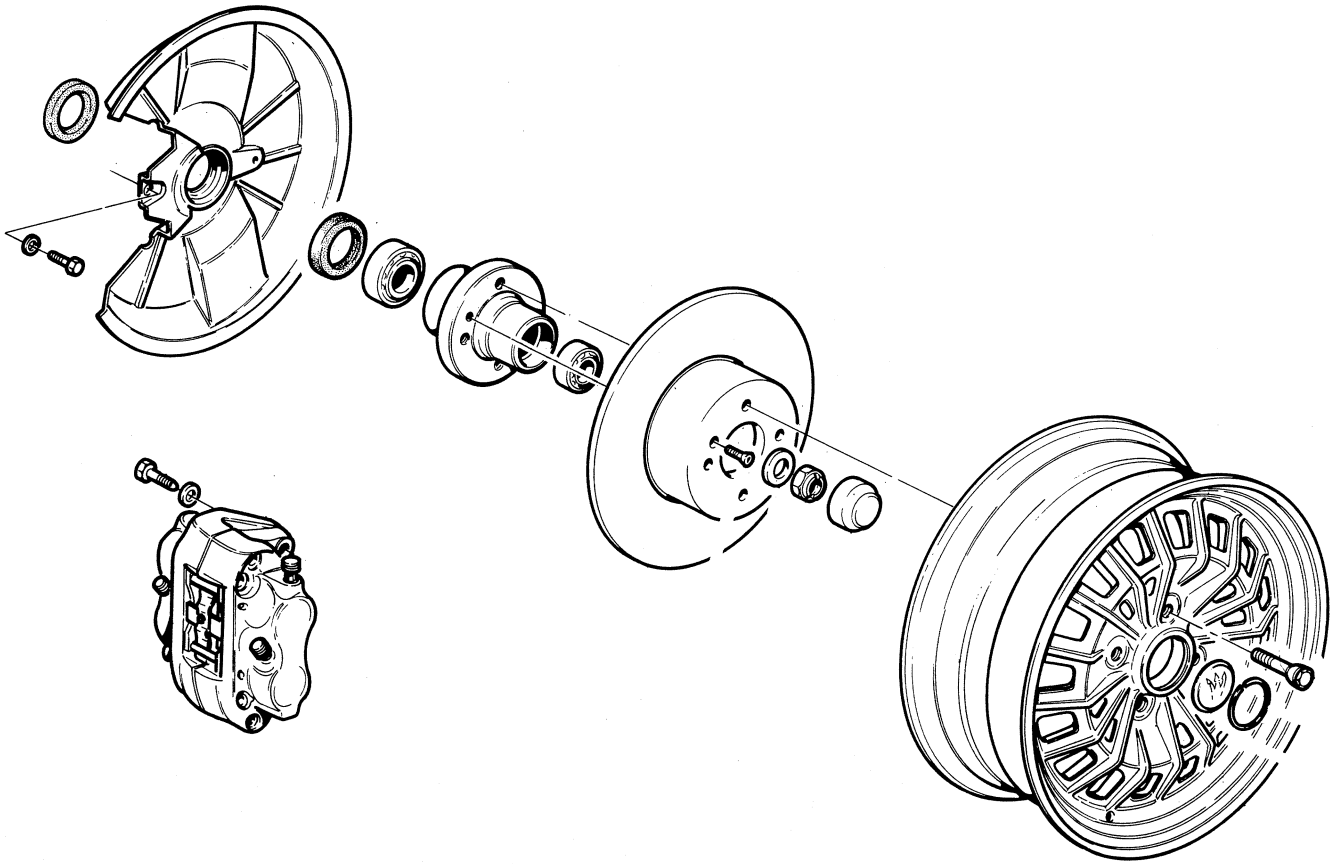
▲ 17

▼ 16



▼ 18



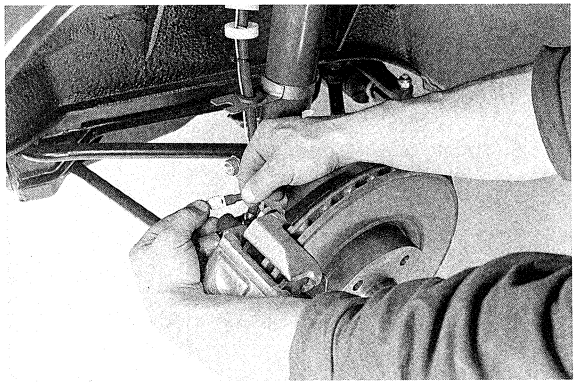


▲ 19

REVISIONE PINZE FLOTTANTI

- Staccare il filo del sensore usura pastiglie **(Fig. 20)** (è presente solo sulla pastiglia anteriore sinistra).
- Procedere allo smontaggio delle pastiglie, premendo la staffa di posizionamento e contemporaneamente far leva con un cacciavite come indicato in **figura 21** (la pastiglia interna è vincolata al pistoncino mediante una molletta).
- Staccare il tubo flessibile dalla pinza ed eventualmente allentarlo anche nel punto di giunzione con il tubo rigido **(Fig. 22)**, questo per fare in modo che nel rimontaggio il tubo flessibile si disponga correttamente.
- Togliere con un cacciavite i tappi di chiusura delle due viti di fissaggio della parte flottante alla parte fissa della pinza; svitare le viti stesse **(Fig. 23)** e procedere allo stacco della parte flottante.
- Per effettuare la revisione della pinza riporre la stessa sul banco e scomporla come segue **(Fig. 24)**:
  - staccare il cappuccio di protezione della vite di spurgo e togliere la vite stessa;
  - estrarre il pistoncino usando un getto d'aria compressa ed effettuare la pulizia interna della pinza usando sempre un getto d'aria compressa;
  - staccare la guarnizione parapolvere dal pistoncino e l'anello di tenuta dalla sua sede nella pinza;
  - revisionare la pinza utilizzando i particolari dell'apposito kit;
  - rimontare la pinza seguendo l'ordine inverso a quello dello smontaggio controllando lo scorrimento del cilindretto e l'esatto posizionamento degli anelli di tenuta; come lubrificante usare lo stesso fluido freni o apposito grasso.

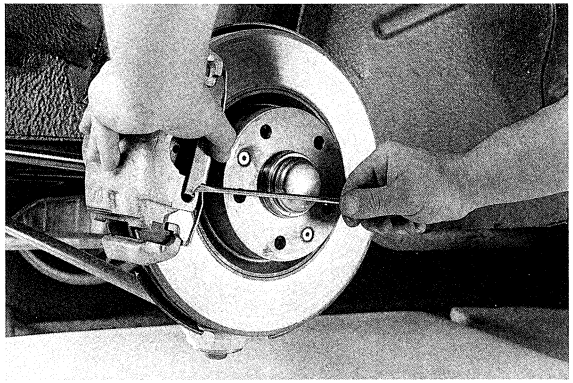
▼ 20

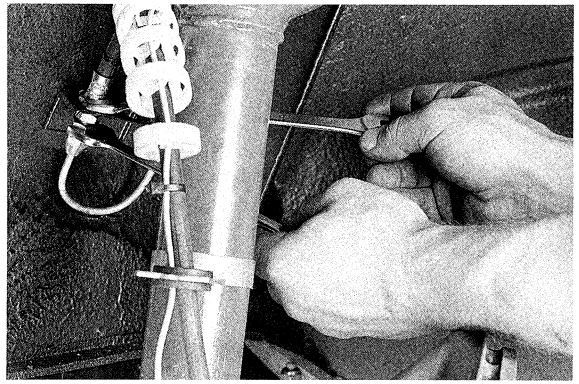


OVERHAULING FLOATING CALIPERS

- Disconnect the pad-wear sensor **(Fig. 20)** (left front pad only).
- Remove the brake pads, pressing on the positioners and prying with a screwdriver at the same time as indicated in **figure 21** (the inboard pad is connected to the piston by a spring).
- Disconnect the hose from the caliper and also loosen its connection to the rigid line **(Fig. 22)**, if necessary, so that the hose can be properly installed later.
- With a screwdriver, remove the seal plugs from the screws securing the floating part of the caliper to the fixed part; remove these screws **(Fig. 23)** and then the floating part.
- To overhaul a caliper, lay it on the workbench and disassemble it as follows **(Fig. 24)**:
  - remove the protective cap from the bleeder screw and remove the screw;
  - extract the piston using a jet of compressed air and clean the caliper internally with compressed air;
  - remove the dust boot from the piston and the seal ring from its seat in the caliper;
  - overhaul the caliper using the parts in the special kit;
  - reassemble the caliper following the above steps in reverse order, making sure the piston slides properly and checking the position of the seal ring; as a lubricant, use brake fluid or appropriate grease.

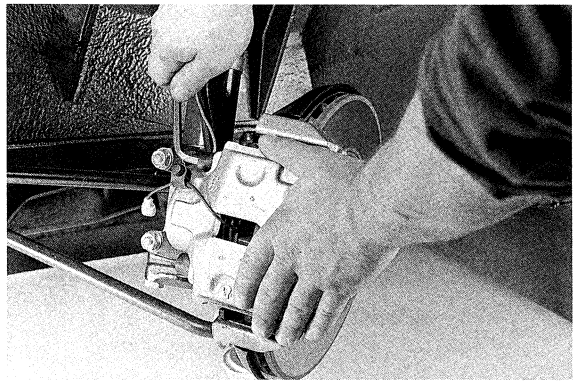
▼ 21



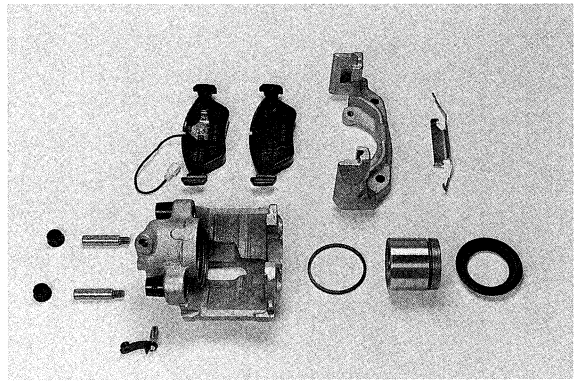


▲ 22

▼ 23



▼ 24

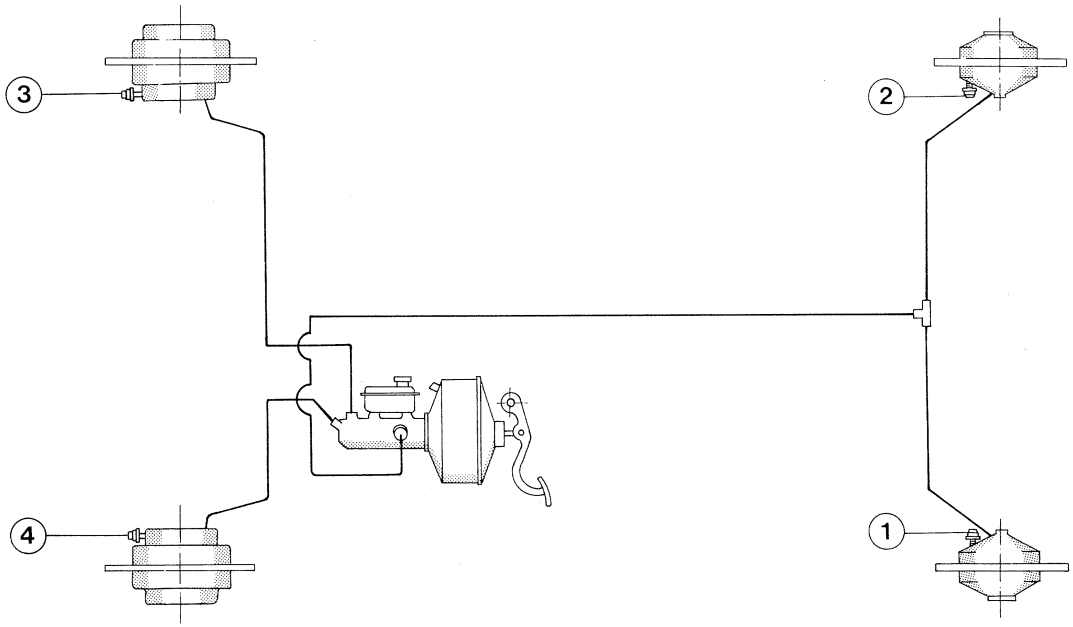


- Anche sul disco autoventilante, prima di procedere al riattacco della pinza, si effettuano i controlli già descritti:
  spessore minimo ammesso: 20,5 mm
- Posizionare un comparatore e rilevare lo sfarfallamento del disco rispetto al mozzo:
  valore massimo ammesso: 0,02 ÷ 0,03 mm.
- Se necessario procedere alla rettifica del disco; anche per il disco autoventilante è consigliabile procedere alla rettifica utilizzando il mozzo completo.
- Rimontare il disco e la pinza tenendo presente che il serraggio dei tubi liquido freni rigidi si effettua a 7,8 Nm (0,8 kgm) e quello dei tubi flessibili a 15,7 Nm (1,6 kgm).
- Montare le pastiglie.
  N.B. La pastiglia munita di sensore per la spia usura va montata sulla pinza anteriore sinistra, lato interno.
- Effettuare lo spurgo dell'impianto secondo lo schema di **figura 25** ricordando che bisogna ultimare lo spurgo completamente su una pinza prima di passare alla successiva.

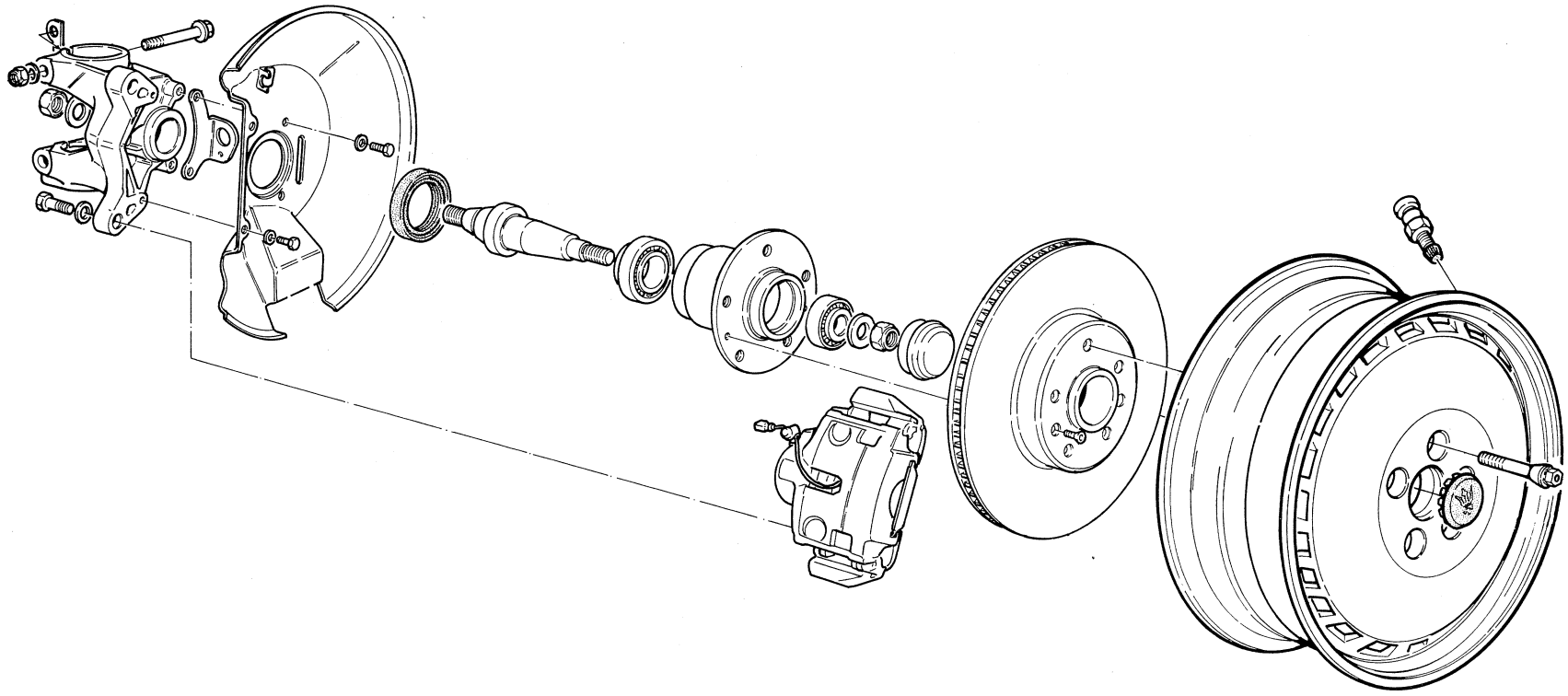
- Before installing the caliper, also make the checks on the self-vented disc described above:
  min. thickness alllowed: 20.5 mm
- Position a dial indicator and check the disc for run-out with respect to the hub:
  max. runout allowed: 0.02 ÷ 0.03 mm.
- If necessary, reface the disc; also for self-vented discs, it is advisable to reface using the entire hub assembly.
- Install the disc and caliper, bearing in mind that the rigid brake line fittings should be tightened to 7.8 Nm (0.8 kgm) and the hose fittings to 15.7 Nm (1.6 kgm).
- Install the pads.
  NOTE. The pad with wear sensor goes on the left front caliper, inboard.
- Bleed the system as shown in figure 25, remembering that the bleeding operation must be completed on one caliper before going to the next one.

SCHEMA PER SPURGO CIRCUITO FRENANTE – BRAKING CIRCUIT DRAINING DIAGRAM

Eseguire lo spurgo sui freni nella sequenza indicata
Perform brake drainage according to sequence

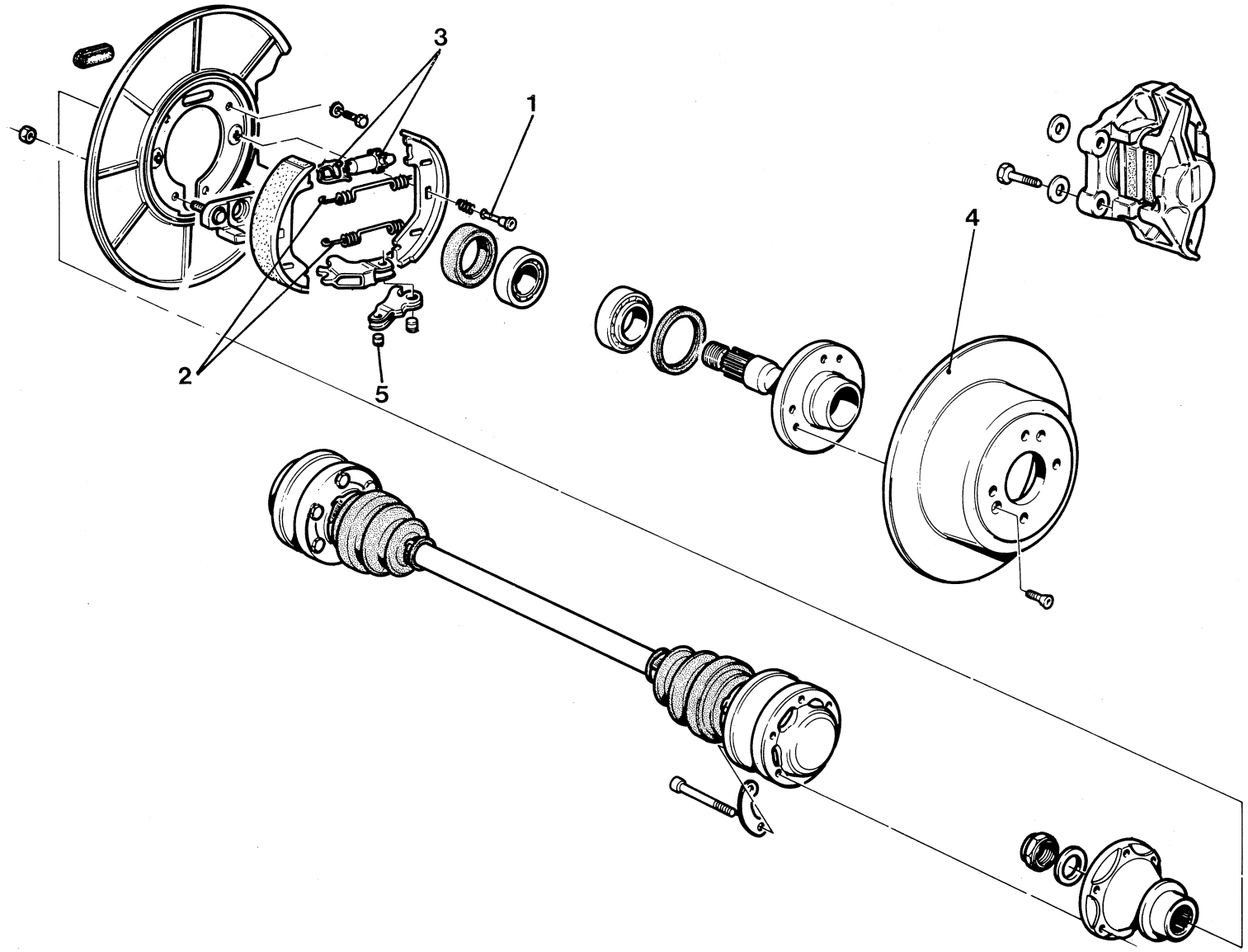


▲ 25



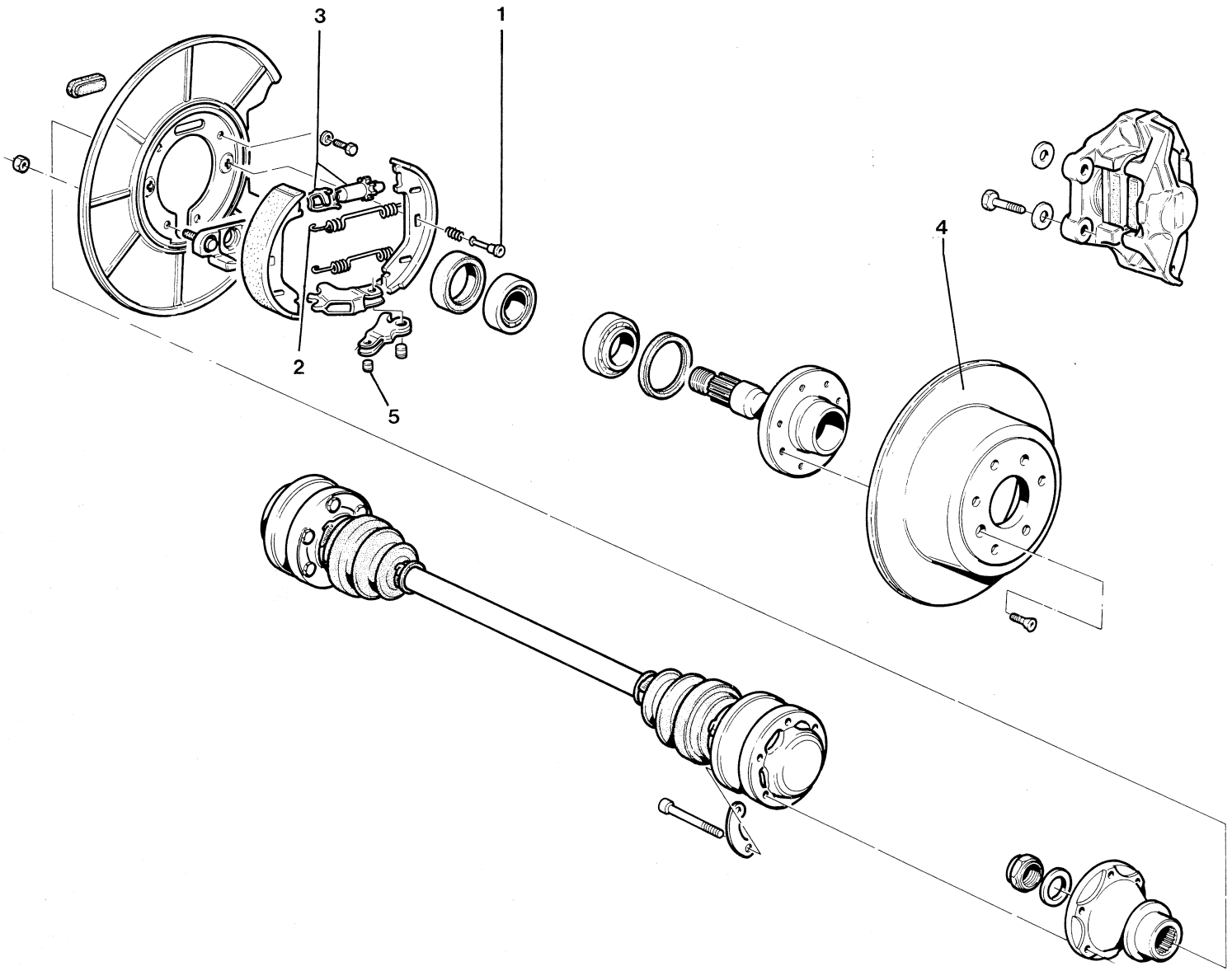
▲ 26

MOZZI, FRENI POSTERIORI E SEMIASSI – HUBS REAR BRAKES AND DRIVE SHAFTS



▲ 27

MOZZI, FRENI POSTERIORI E SEMIASSI – HUBS REAR BRAKES AND DRIVE SHAFTS



▲ 28

TAMBURO POSTERIORE

- Togliere le due viti che bloccano la pinza al montante del mozzo ed appenderla senza staccare il tubo idraulico.
- Togliere le due viti **(Fig. 29)** e togliere il disco.
- Controllare la superficie del tamburo; se necessario procedere alla rettifica asportando materiale per un valore max di 0,5 ÷ 0,6 mm misurato sul diametro.

SOSTITUZIONE CEPPI FRENO E REGOLAZIONE (Fig. 27 e 28)

- Svitare di 1/4 di giro i due perni (1) ad innesto sul piatto.
- Sganciare le molle di accoppiamento dei ceppi (2) e togliere i ceppi stessi.
- Mettere a zero il registro superiore (3).
- Montare i due ceppi nuovi, collegando le molle e inserendo i due perni a innesto **(Fig. 30)** sul piatto portaceppi.
- Montare il disco freno (4).

Regolazione freno a mano

- Con un cacciavite, da uno dei quattro fori allargare i ceppi tramite il registro **(Fig. 31)**.

REAR DRUM

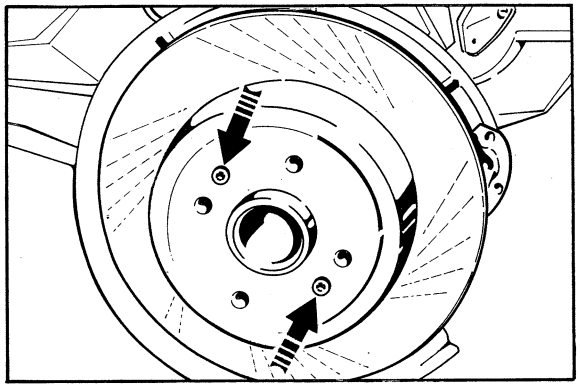
- Remove the two screws securing the caliper to the hub post and leave it hanging from the hydraulic hose.
- Remove two screws **(Fig. 29)** and take off disc.
- Check the drum surface; if necessary, reface the drum, removing no more than 0.5 ÷ 0.6 mm of material, measured on the diameter.

PARKING BRAKE SHOE REPLACEMENT AND ADJUSTMENT (Figs. 27 and 28)

- Back off pins (1) pressed in back plate by a quarter of a turn.
- Unhook shoe pull-off springs (2) and remove shoes.
- Set top adjuster (3) to zero.
- Install two new shoes, hook up springs and insert two pins **(Fig. 30)** in back plate.
- Install brake disc (4).

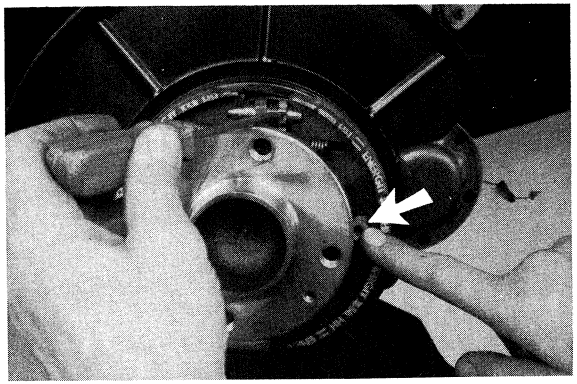
Parking brake adjustment

- Expand shoes through adjuster **(Fig. 31)** inserting a screwdriver in one of the four holes in the hub until shoes just touch drum.



▲ 29

▼ 30



▼ 31

Accostare i ceppi al tamburo interno al disco, fino a farli sfregare; ruotare in senso contrario il registro di qualche scatto, ottenendo un certo gioco tra ceppi e tamburo interno; regolare quindi la leva d'azionamento del freno a mano per mezzo dei due dadi sul tirante, posizionandola in modo tale che al terzo o quarto scatto le ruote siano bloccate. Abbassare del tutto la leva, e verificare che le ruote siano perfettamente libere.

- Rimontare la pinza.

N.B. Per quanto riguarda i freni posteriori con mozzi a 5 colonnette è valido quanto descritto per mozzi a 4 colonnette.

FRENO A MANO

Operazioni dall'abitacolo:

- togliere il vano portaoggetti sul tunnel **(Fig. 32)**;
- togliere la spina e sfilare il tirante;
- togliere le due viti di tenuta ed estrarre la leva; al rimontaggio controllare la regolazione dell'interruttore della spia freno a mano inserito.

Operazioni fuori dall'abitacolo per la sostituzione del cavo di comando:

- scollegare il cavo flessibile ed il tirante;
- staccare i dischi freno posteriori;
- scollegare la spina del cavo dal meccanismo di espansione dei ceppi (5 - **Fig. 27 e 28**);
- scollegare la guaina dal piatto portaceppi;
- scollegare le fascette di ritegno sui bracci della sospensione.

Dopo aver eseguito il rimontaggio procedere alla regolazione agendo sul registro (1 - **Fig. 33**) sino ad ottenere il bloccaggio delle ruote dopo 3/4 scatti del blocco leva a mano.
N.B. Lubrificare le articolazioni della tiranteria.

Turn adjuster until shoes are felt to contact drum inside disc. Turn adjuster in the opposite direction by a few clicks to obtain a certain clearance between shoes and drum. Then adjust parking brake lever through two nuts on link, positioning lever so that wheels are locked after three to four clicks of the lever. Fully lower lever, checking that shoes do not bind, i.e. wheels can spin freely.

- Install caliper.

NOTE. Everything described about the 4-bolt hub is applicable to the rear brakes with 5-bolt hubs.

PARKING BRAKE LINKAGE

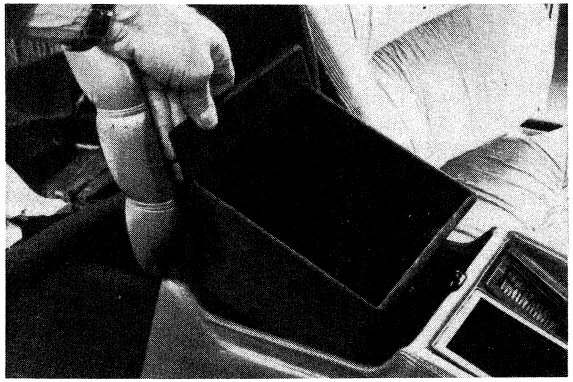
Operations from car interior:

- remove oddments tray from tunnel **(Fig. 32)**;
- remove pin and take out link;
- remove two retaining screws and take off lever. On assembly, check parking-brake on indicator sending unit adjustment.

Operations outside the passenger compartment for replacing parking-brake cable:

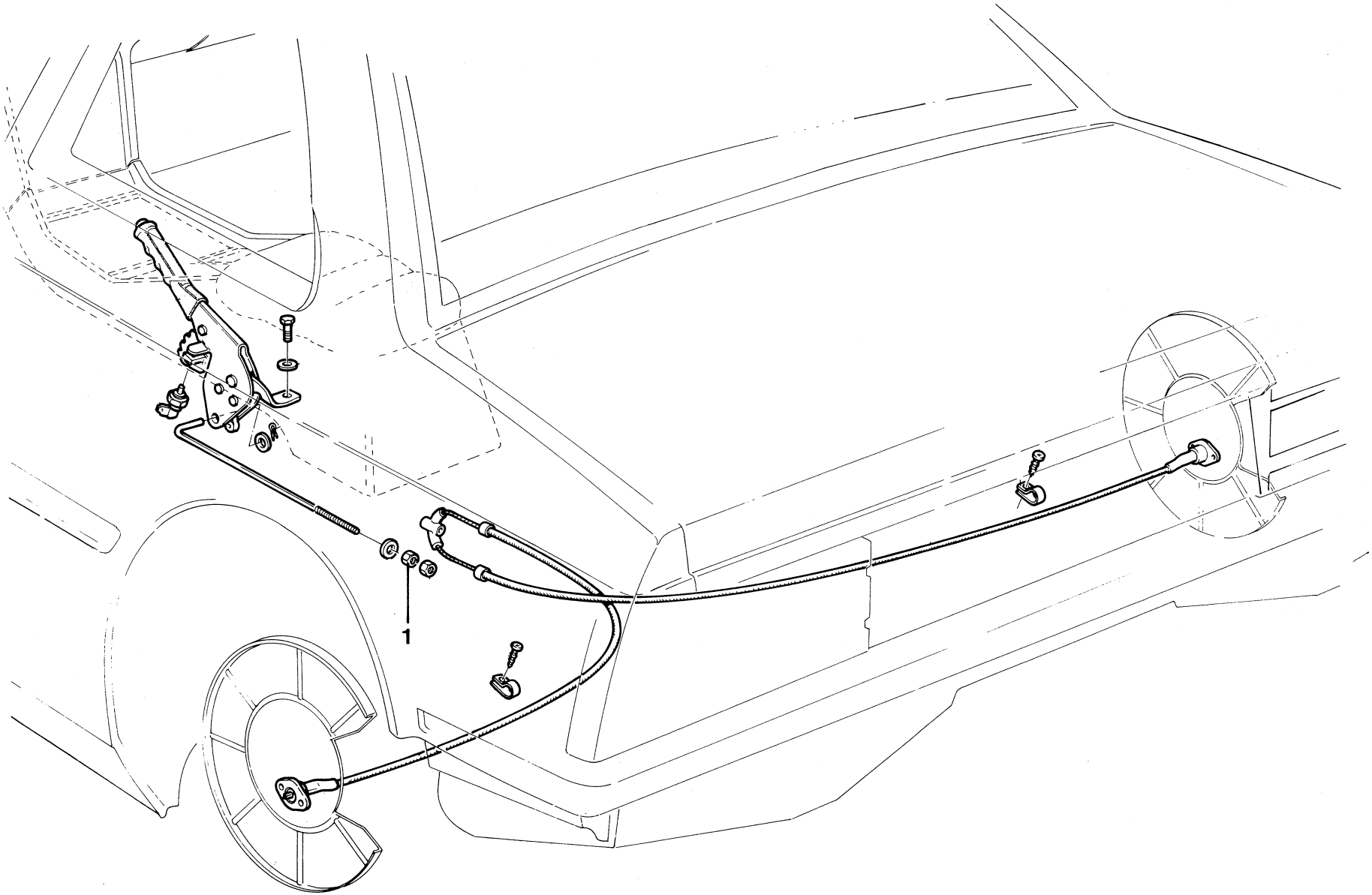
- disconnect cable and link;
- remove rear brake discs;
- disconnect cable pin from shoe expander (5 - **Figs. 27 and 28**);
- disconnect sheath from backplate;
- disconnect retaining clips on suspension arms.

After assembly, turn adjuster (1 - **Fig. 33**) until wheels lock after 3 to 4 handlever clicks.
NOTE. Lubricate linkage.



▲ 32

COMANDO FRENO A MANO – PARKING BRAKE CONTROL



▲ 33

A partire dal progressivo di produzione delle seguenti vetture:

- 2000i N. 9990
- 2000 Si N. 1628
- 420i N. 3884
- 420 Si N. 351
- 425 N. 1256

E' stato modificato il gruppo freno a mano secondo la **figura 34**; i particolari interessati alla modifica sono i seguenti:

- cavo completo
- tirante
- leva freno a mano
- perno
- molletta di sicurezza
- nottolino
- dado e molla.

N.B. La nuova leva del freno a mano presenta due fori, indicati in **figura 35** con "A" e "B"; nel foro "A" va fissato il tirante non modificato, mentre nel foro"B" va fissato il tirante modificato; inoltre adottando la soluzione modificata è necessario eseguire un foro avente diametro di 3 mm nella staffa di reazione del cavo secondo le quote riportate in **figura 36**, ed agganciarvi la parte libera della molla di richiamo del tirante.

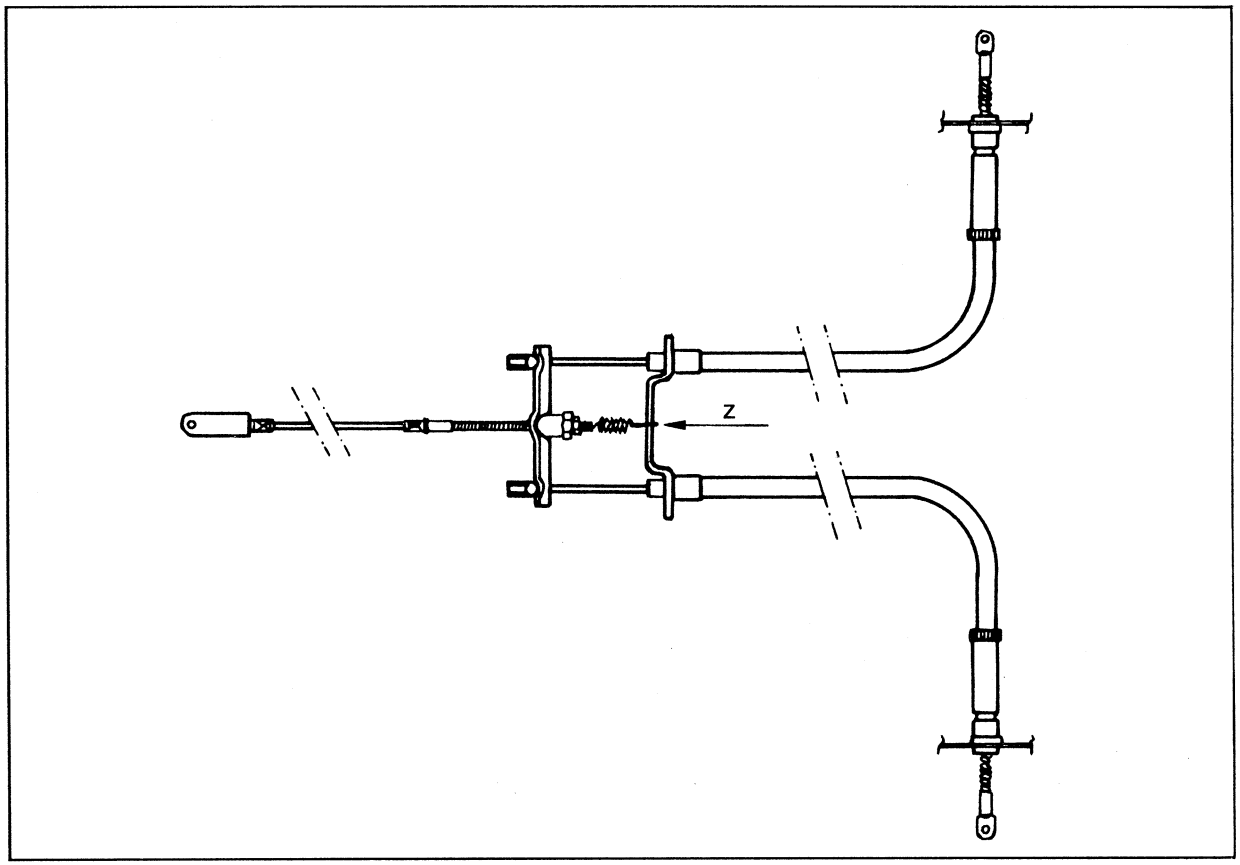
Beginning with the following production numbers:

- 2000i no. 9990
- 2000 Si no. 1628
- 420i no. 3884
- 420 Si no. 351
- 425 no. 1256

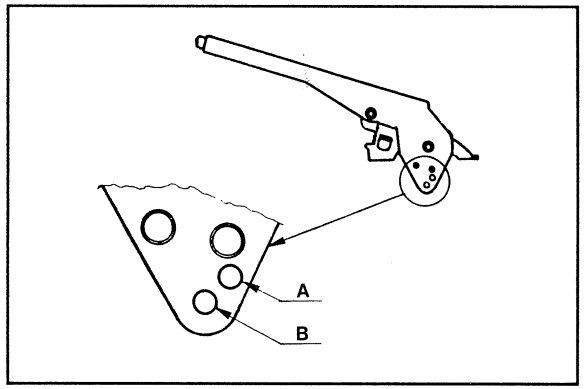
The parking brake group has been modified as shown in **figure 34**; the following parts were involved in the modification:

- complete cable
- tierod
- parking brake lever
- pivot
- safety spring
- pawl
- nut and spring.

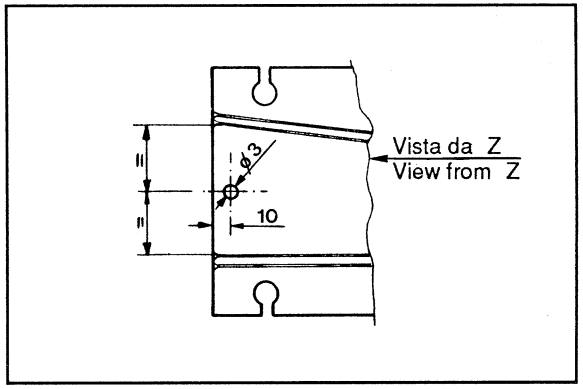
NOTE. The new parking brake lever has two holes, shown as "A" and "B" in **figure 35**: the unmodified tierod should be connected to "A", while "B" serves for the modified tierod. Further, when using the modified version, a 3 mm hole must be drilled in the cable reaction bracket as shown in **figure 36** and the tierod return spring hooked into it.



▲ 34



▼ 35



▼ 36

8. IMPIANTO ELETTRICO

Impianto accensione ed iniezione elettronica 8-2

Cablaggio e componenti elettrici 8-4

Scatola portafusibili principale 8-6

Percorso cavi batteria - Cablaggio elettrico radiatore 8-7

Strumentazione e comandi elettrici (1. tipo) 8-8

- Orologio con alimentazione ed illuminazione da batteria 8-9

Strumentazione e comandi elettrici 8-10

Lavaparabrezza - Tergicristalli 8-11

Fanali anteriori e posteriori (1. tipo) 8-13

Fanali anteriori 8-14

Fanali anteriori *(vettura 228)* 8-15

Fanali posteriori *(vettura 228)* 8-16

8. ELECTRICAL SYSTEM

Electronic ignition and injection system 8-2

Wiring and electrical components 8-4

Main fusebox 8-6

Battery cables - Radiator wiring 8-7

Instruments and electrical controls (1st type) 8-8

- Car-battery powered clock 8-9

Instrumentation and electrical controls 8-10

Windshield-washer - Wipers 8-11

Front and rear lights (1st type) 8-13

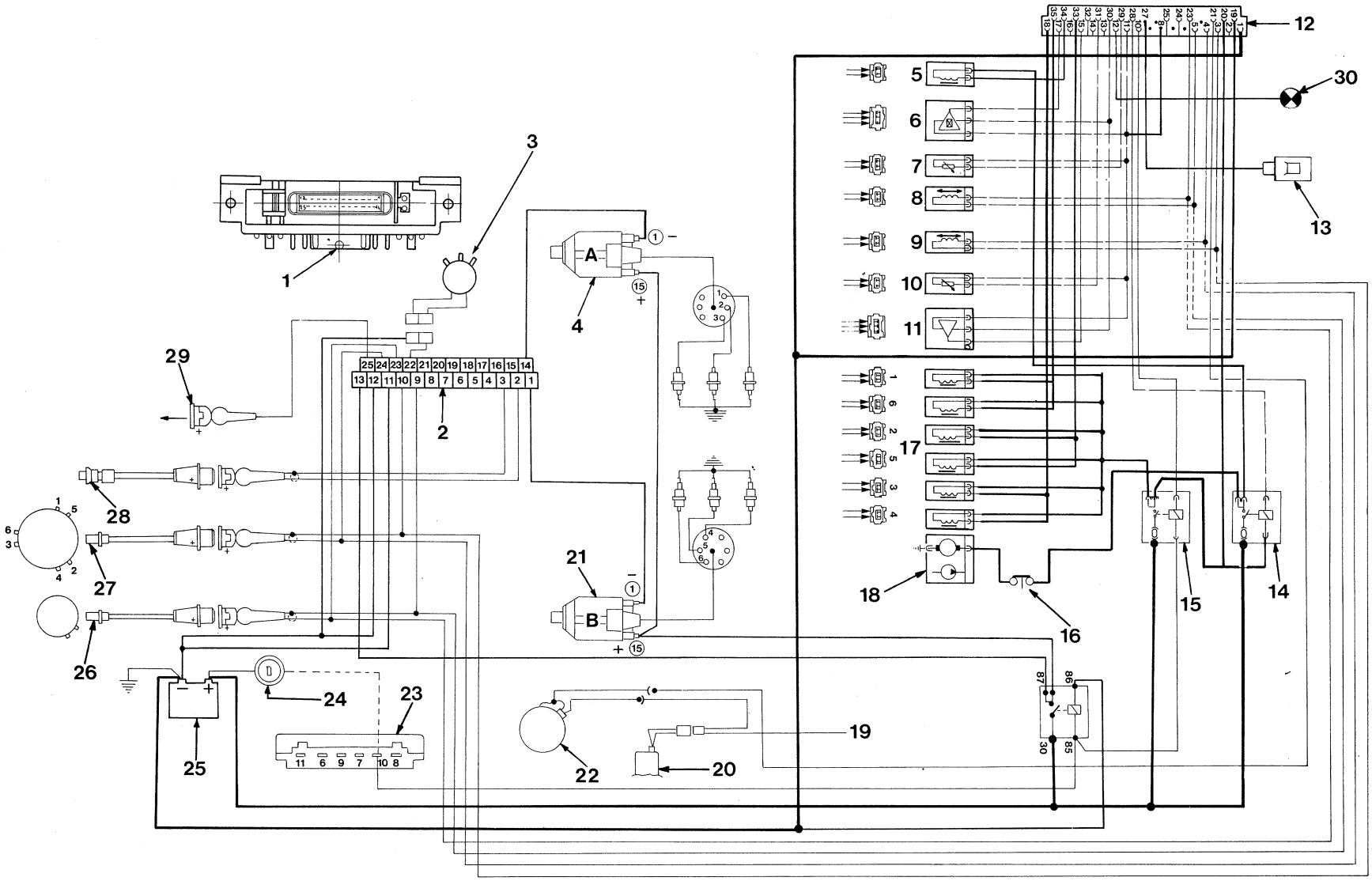
Front lights 8-14

Front lights *(228 model)* 8-15

Tail lights *(228 model)* 8-16

N.B. Consultare il Manuale "Impianto Elettrico" e relativo schema generale
NOTE. Reper to the Electrical System manual and associated general wiring diagram

SCHEMA IMPIANTO ACCENSIONE ED INIEZIONE ELETTRONICA (Fig. 1)
ELECTRONIC IGNITION AND INJECTION WIRING DIAGRAM (Fig. 1)



▲ 1

1) Centralina accensione elettronica
Electronic ignition control unit
2) Connettore centralina accensione
Ignition control unit connector
3) Elettrovalvola SEM
Solenoid valve, SEM
4) Bobina A
Coil A
5) Elettrovalvola V.A.E.
Solenoid valve, V.A.E
6) Potenziometro farfalla
Throttle potentiometer
7) Sensore temperatura acqua
Water temperature sensor
8) Sensore albero a camme
Camshaft sensor
9) Sensore albero motore
Crankshaft sensor
10) Sensore temperatura aria
Air temperature sensor
11) Sensore pressione assoluta
Absolute pressure sensor
12) Centralina iniezione elettronica (E.C.U.)
Electronic injection control unit (E.C.U.)
13) Connettore Test
Test connector
14) Relé pompa carburante e V.A.E.
Fuel pump relay and V.A.E.
15) Relé elettroiniettori e E.C.U.
Electro-injectors and E.C.U.relay
16) Disgiuntore d'urto
Crash circuit breaker
17) Iniettori
Injectors
18) Pompa carburante
Fuel pump
19) Dal comando condizionatore
From air conditioning control
20) Filtro freon
Freon gas filter
21) Bobina B
Coil B
22) Compressore condizionatore
Air conditioning compressor
23) Centralina fusibili
Fuse box
24) Interruttore accensione
Ignition switch
25) Batteria
Battery
26) Sensore albero a camme
Camshaft sensor
27) Sensore albero motore
Crankshaft sensor
28) Sensore di detonazione
Knock sensor
29) Connettore Unitest
Unitest connector
30) Spia luminosa (segnala il mancato funzionamento della sonda Lambda)
Warning lamp (indicates Lambda probe failure)

Per assicurare nel tempo l'efficacia dei contatti elettrici nei connettori dell'impianto d'iniezione e d'accensione, è stato applicato in produzione l'apposito grasso reperibile presso il nostro Servizio Ricambi con il N. 00.00.94.37.
Si raccomanda pertanto di verificare, nelle operazioni di manutenzione, se tale grasso è stato applicato; comunque ogni volta che si apre un connettore occorre riapplicare una piccola quantità di grasso sul connettore stesso.

Gli organi i cui connettori sono interessati all'applicazione del grasso sono i seguenti:

- centralina iniezione
- centralina accensione
- sensore pressione assoluta
- sensore potenziometro farfalla
- sensore albero motore
- sensore albero a camme
- sensore temperatura aria
- sensore temperatura acqua
- elettroiniettori
- valvola aria elettromagnetica
- sulle connessioni dei tre relè riguardanti il cablaggio dell'accensione elettronica.

N.B. Si raccomanda di proteggere le mani durante l'applicazione del grasso e di lavarle con opportuno solvente in caso di contatto con la pelle.

Sulle vetture 2000 Si e 420 Si a partire dal motore N. 350451 è stato modificato il corpo farfallato. Detta modifica consiste nell'adozione di un corpo farfallato sincronizzato (apertura contemporanea delle farfalle), anzichè differenziato (apertura non contemporanea delle farfalle), questo ha comportato l'adozione di nuove centraline d'iniezione e d'accensione.

Di seguito si riporta il tipo di centralina montato secondo il tipo di corpo farfallato:

- Su vetture 2000 Si e 420 Si con corpo farfallato differenziato fino al motore N. 350450 è montata la centralina di iniezione Weber N. 31.37.21.106 e la centralina d'accensione Marelli N. 31.32.20.107.
- Su vetture 2000 Si e 420 Si con corpo farfallato sincronizzato dal motore N. 350451 è montata la centralina di iniezione Weber N. 31.37.22.105 e la centralina d'accensione Marelli N. 31.32.22.107.

To protect the electrical contact in the connectors of the ignition and injection system, a special grease is applied in the factory, available from our Spare Parts Service as no. 00.00.94.37.
During maintenance operations, you should make sure this grease has been applied, and in any case, each time a connector is opened, a small quantity of this grease should be applied to the connector.

The elements in which the connectors should be greased are:

- electronic injection control unit
- electronic ignition control unit
- absolute pressure sensor
- throttle potentiometer sensor
- crankshaft sensor
- camshaft sensor
- air temperature sensor
- water temperature sensor
- injectors
- electromagnetic air valve
- on the connection of the three relays in the electronic ignition circuit.

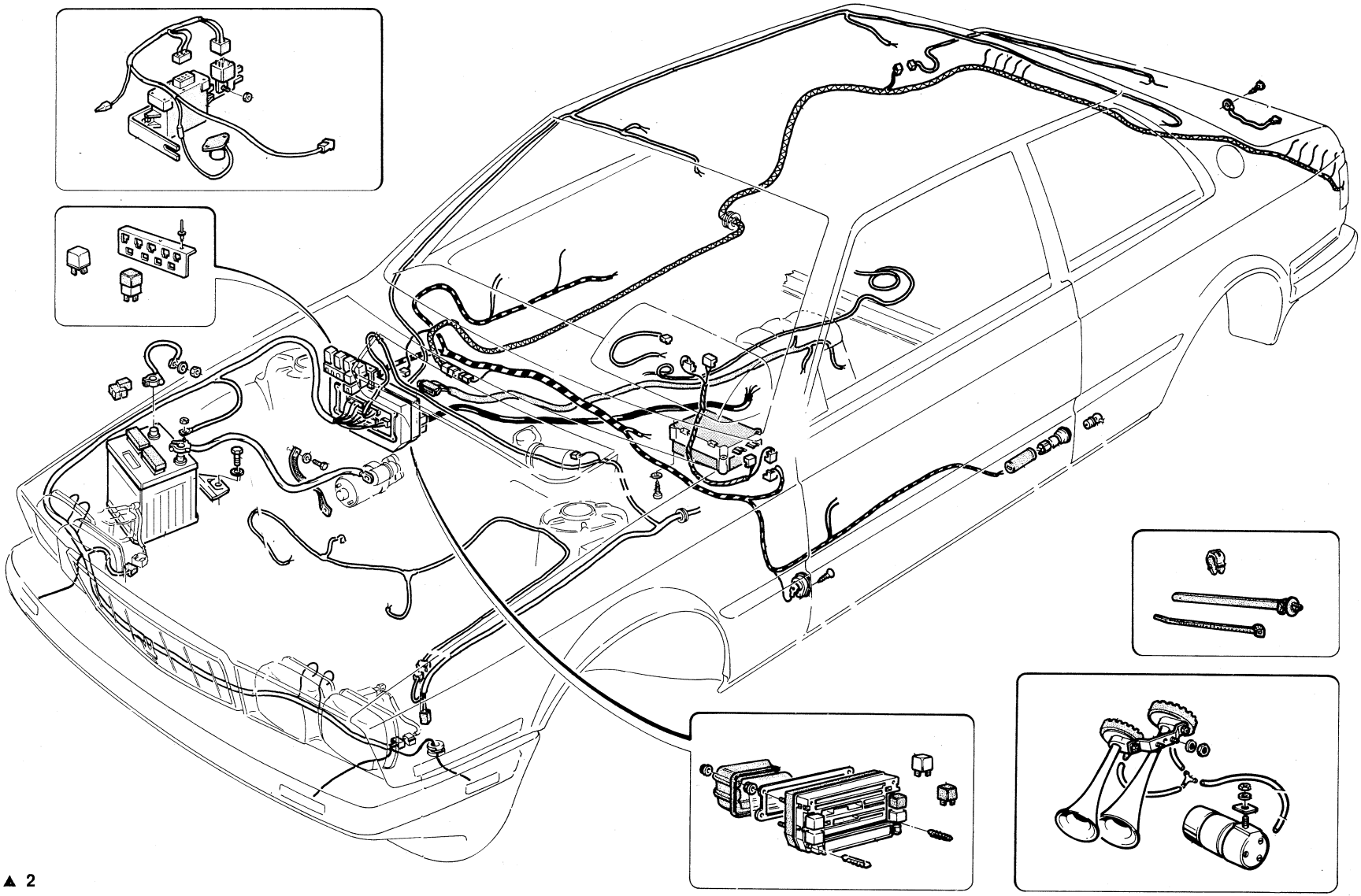
NOTE. You should protect your hands when applying the grease and wash them with an appropriate solvent if grease comes into contact with the skin.

On 2000 Si and 420 Si models, beginning with engine no. 350451, the throttle body was modified, through the use of a synchronized throttle body (simultaneous opening of the throttles) in place of the differentiated throttle body (staggered opening of the throttles). This required the installation of new ignition and injection ECUs.

The following is an indication of ECU types mounted according to throttle body type:

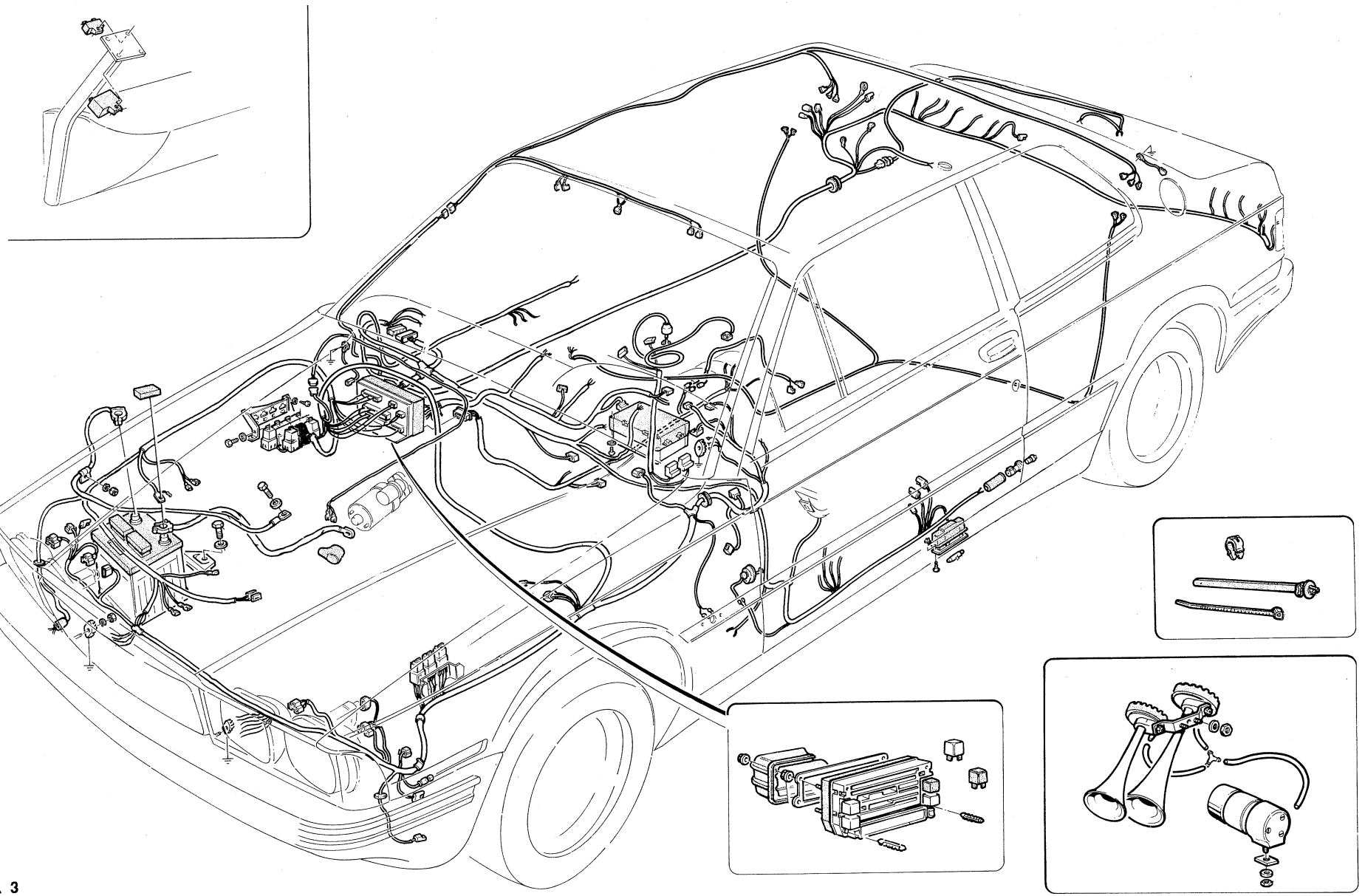
- on 2000 Si and 420 Si models with differentiated throttle bodies up to engine no. 350450, the following ECUs are mounted: Weber no. 31.37.21.106 (injection) and Marelli no. 31.32.20.107 (ignition).
- on 2000 Si and 420 Si models with synchronized throttle bodies from engine no. 350451, the following ECUs are mounted: Weber no. 31.37.22.105 (injection) and Marelli no. 31.32.22.107 (ignition).

CABLAGGIO E COMPONENTI ELETTRICI – WIRING AND ELECTRICAL COMPONENTS



▲ 2

CABLAGGIO E COMPONENTI ELETTRICI – WIRING AND ELECTRICAL COMPONENTS



▲ 3

SCATOLA PORTAFUSIBILI PRINCIPALE

Per esigenze di produzione le vetture sono equipaggiate di cablaggi, con uno o due dei quattro connettori a 8 vie di collegamento alla centralina portafusibili, privi della chiave di polarizzazione.

Per evitare errati inserimenti, i due connettori sono distinti da due diverse colorazioni: rossa e verde; il connettore contraddistinto dal bollino rosso deve essere inserito nella sede contrassegnata in rosso, il connettore contraddistinto dal bollino verde deve essere inserito nella sede contrassegnata in verde.

Dovendo pertanto sostituire la centralina in oggetto su vetture dove i due connettori sopracitati sono distinti dalla diversa colorazione, si deve prestare attenzione al loro corretto inserimento nella nuova centralina.

N.B. Sulle vetture equipaggiate con tetto apribile, è stato utilizzato un fusibile da 16A a protezione del motorino del tetto apribile stesso; tale fusibile è alloggiato nella centralina portafusibili nella posizione 2 della **figura 4**. A tale posizione corrisponde il simbolo della pompa carburante, ma sulle vetture senza tetto apribile questa posizione è libera, in quanto il circuito pompa carburante è protetto dal fusibile incorporato sul relè pompa carburante, alloggiato nel vano motore (vedere sezione 0).

MAIN FUSEBOX

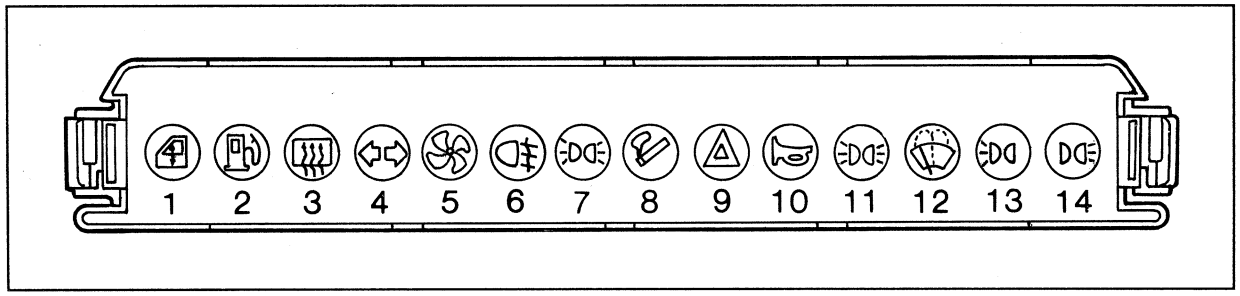
For production reasons, the cars are equipped with wiring with one or two of the four 8-pin connectors to the fusebox unit but are without polarization key.

To avoid incorrect insertion, the two connectors are color-coded: red and green. The connector with the red dot must be plugged into the socket marked in red; the connector marked with the green dot must be plugged into the socket marked in green.

When replacing this unit on cars where the connectors mentioned are colored differently, you must ensure they are properly inserted in the new unit.

NOTE. On cars equipped with sunroof, a 16A fuse was used to protect the sunroof motor; this fuse is located in the fusebox unit in position 2 of **figure 4**. This position corresponds to the fuel pump symbol, but on cars without sunroof this position is open, since the fuel pump circuit is protected by the fuse incorporated into the fuel pump relay, located in the engine compartment (see section 0).

▼ 4



PERCORSO CAVI BATTERIA - CABLAGGIO ELETTRICO RADIATORE

Sulle vetture con motore ad iniezione, allo scopo di evitare possibili interferenze provocate dai campi magnetici sul sensore di fase con conseguenti disturbi al sistema d'accensione ed iniezione elettronica, è stato variato il percorso dei cavi (positivo e negativo) che dalla batteria vanno al motorino d'avviamento.

Le vetture sulle quali tale aggiornamento non fosse ancora stato eseguito è necessario aggiornarle operando come segue:

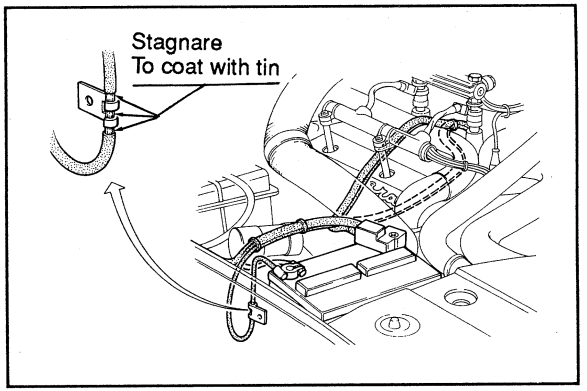
- Scollegare i morsetti della batteria e togliere la batteria dal suo alloggiamento.
- Svitare il dado di fissaggio del capocorda di massa alla carrozzeria **(Fig. 5)**.
- Saldare **accuratamente** a stagno il capocorda di massa come rappresentato in **figura 5**.
- Riposizionare i cavi della batteria seguendo il percorso indicato con tratto continuo in **figura 5**.
- Controllare la piastrina saldata sulla carrozzeria rimuovendo accuratamente eventuali tracce di vernice; spalmare con apposito grasso la suddetta piastrina e fissare il capocorda di massa.
- Rimontare la batteria e ricollegare i morsetti.
- Per il miglioramento funzionale è stato adottato, sul convogliatore del radiatore acqua di tutti i modelli Biturbo, un diverso posizionamento del cablaggio elettrico; tale modifica è evidenziata in **figura 6**.
  In caso d'intervento sul radiatore di vetture non modificate, si raccomanda di effettuare la modifica in oggetto.

BATTERY CABLES - RADIATOR WIRING

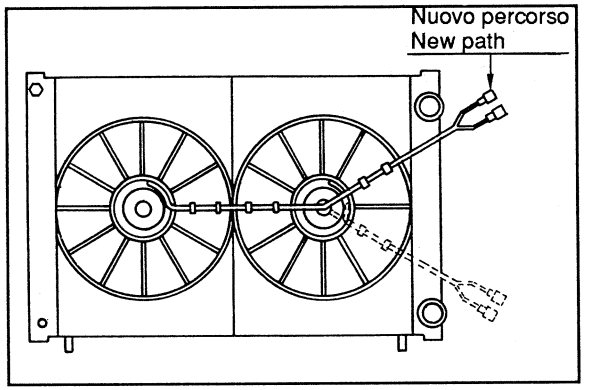
On cars with injected engines, to avoid interference from magnetic fields on the timing sensor, with resulting disturbance to the electronic ignition and injection system, the path of the cables (positive and negative) from the battery to the starter motor has been changed.

On cars which have not been modified in this sense the modification must be made as follows:

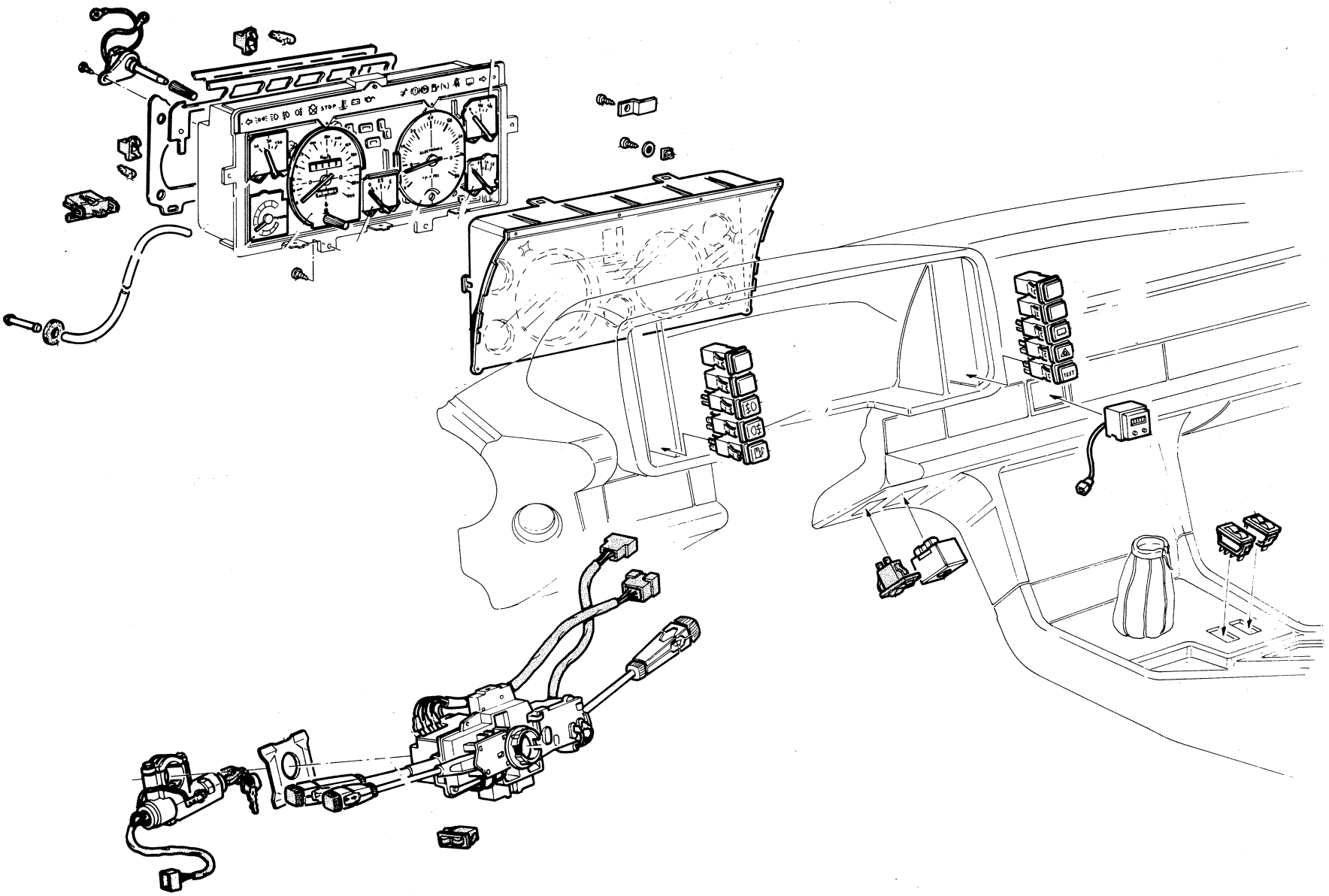
- Disconnect the battery terminals and remove the battery from its mounting.
- Detach the ground cable from the body structure **(Fig. 5)**.
- **Carefully** solder the ground cable as shown in **figure 5.**
- Reposition the battery cables according to the path shown by the dotted line in **figure 5**.
- Check the plate welded to the body structure and carefully remove all traces of paint; spread the plate with special grease and attach the ground cable.
- Install the battery and reconnect the cables.
- To improve running, the wiring layout on the water radiator conveyor was changed on all Biturbo models; this modification is shown in **figure 6**.
  In case of repairs on radiators of cars not modified, you should make the modification as shown.



▲ 5



▼ 6



OROLOGIO CON ALIMENTAZIONE E ILLUMINAZIONE DA BATTERIA

Sulle vetture Biturbo e Biturbo 420 è stato introdotto un nuovo orologio, identificabile a ricambi con il N. 31.36.20.115.
Tale orologio, in caso di necessità può essere installato anche su vetture originariamente provviste di vecchio orologio, per effettuare tale installazione eseguire le seguenti operazioni:

- Staccare le bocchette centrali dell'impianto di climatizzazione.
- Rimuovere la mostrina in radica preesistente.
- Modificare il foro nella struttura della plancia, rispettando le quote del disegno riportatato in **figura 8**.
- Sostituire la mostrina di finizione per orologio, **(Fig. 9)** con quella N. 31.23.20.159 per le vetture Biturbo, e con quella N. 31.23.20.145 per le Biturbo 420.
- Sostituire il cablaggio che alimenta l'illuminazione dell'orologio con il nuovo identificabile a ricambi con il N. 31.36.20.116, ed indicato in **figura 10**.
- Fissare l'orologio alla nuova mostrina a mezzo della fascetta N. 31.36.20.116, ed indicato in **figura 10**.
- Fissare l'orologio alla nuova mostrina a mezzo della fascetta N. 31.30.20.305 previa eliminazione delle due alette elastiche sul corpo orologio **(Fig. 9)**.
  N.B. Presso il nostro Servizio Ricambi il nuovo orologio è fornito senza lampada e portalampada, qualora necessitasse, ordinare lampada e portalampada.
- Collegare il cablaggio e montare la nuova mostrina in radica con l'orologio già fissato.
- Rimontare le bocchette di climatizzazione.

Per le vetture Biturbo 420 e 425 provviste d'orologio con alimentazione a pila si fornisce una serie di equivalenze con il tipo di pila fornito in origine allo scopo di consentire una corretta sostituzione della pila stessa:

- Mallory Duracell D 395
- Maxell SR 926 SW
- Ray - O - Vac RW 313
- Varta V 395
- Ucar 395

N.B. Quando la pila è prossima all'esaurimento, il funzionamento dell'orologio perde la sua precisione o diventa intermittente; nel sostituire la pila scarica si raccomanda di non usare pile di marca e tipo diversi da quelli sopracitati.

CAR-BATTERY-POWERED CLOCK

A new clock has been mounted on Biturbo and Biturbo 420 models, with spare part no. 31.36.20.115.
If necessary, this clock may also be mounted on models with the old type clock, proceeding as follows:

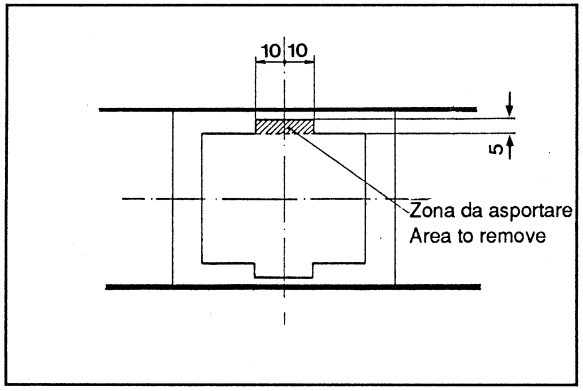
- Disconnect the central vents of the heating-a/c system and remove the existing walnut decoration.
- Modify the hole in the dashboard structure, according to the dimensions given in the drawing of **figure 8.**
- Replace the finishing decoration for the clock **(Fig. 9)** with no. 31.23.20.159 for Biturbo models and no. 31.23.20.145 for Biturbo 420 models.
- Replace the wiring for the clock illumination with the new type no. 31.36.20.116, shown in **figure 10.**
- Attach the clock to the new decoration with clamp no. 31.30.20.305 after eliminating the two flexible fins on the clock casing **(Fig. 9).**
  NOTE. Our Spare Parts Service supplies the new clock without bulb and bulb-holder, so order them if needed.
- Connect the wiring and mount the new walnut decoration with clock attached and install the central vents.

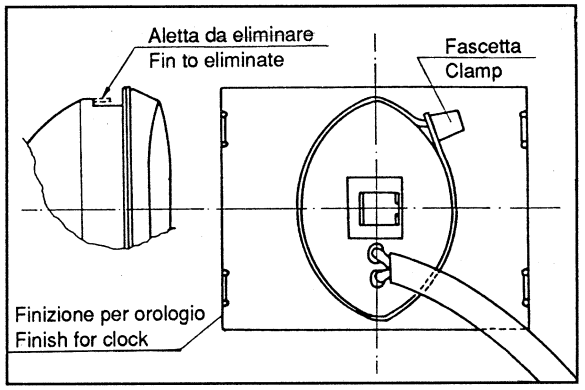
For Biturbo 420 and 425 cars with clocks powered by drycell battery, the following types are equivalent to the battery originally supplied:

- Mallory Duracell D 395
- Maxell SR 926 SW
- Ray-O-Vac RW 313
- Varta V 395
- Ucar 395

NOTE. When the drycell battery is almost dead, the clock will lose its accuracy or run intermittently; when replacing the dead battery, remember to use only the brands and types shown above.

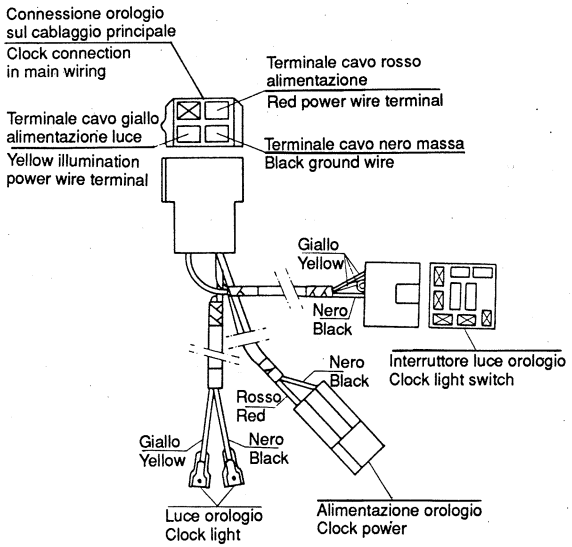
▼ 8

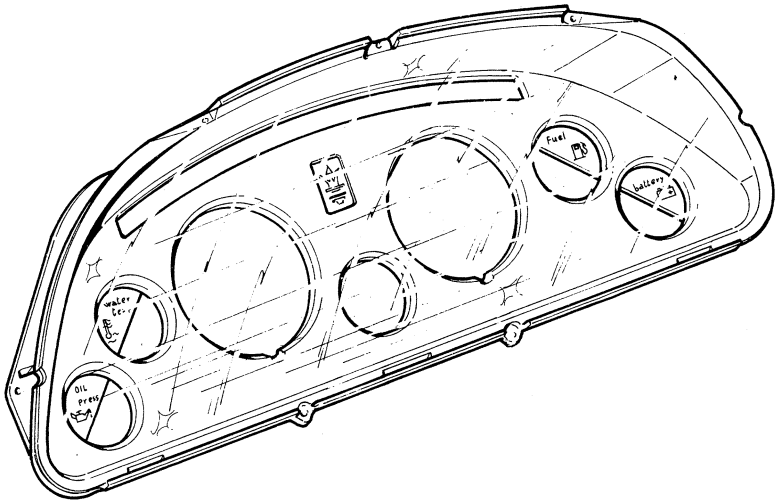


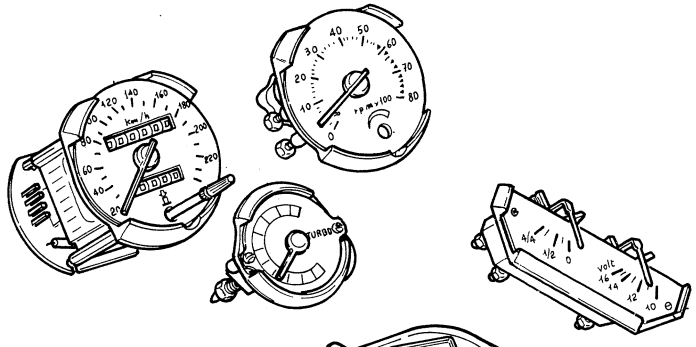


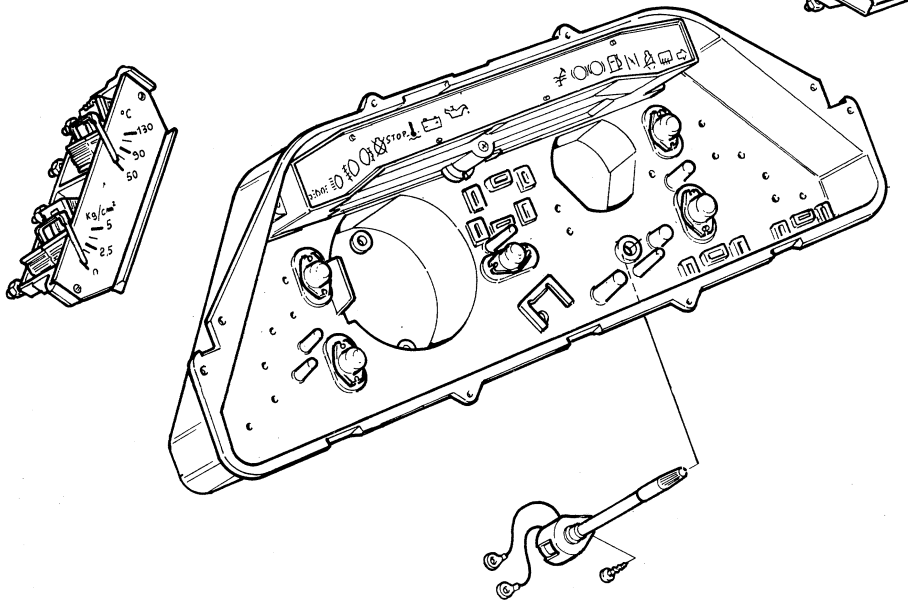
▲ 9

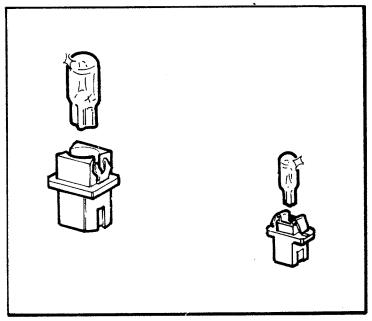
▼ 10



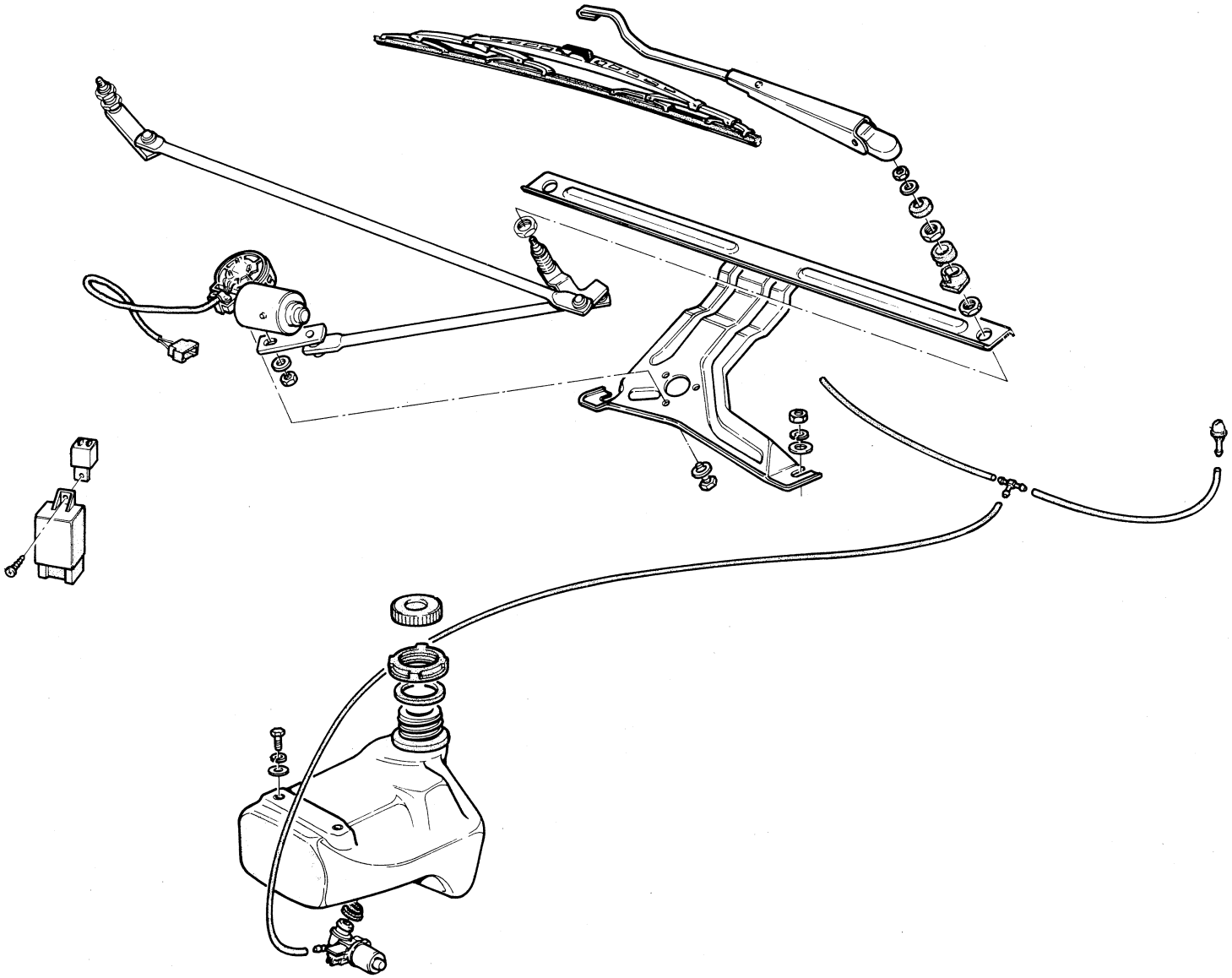

Fuel
Battery
Water Temp
Oil Press


Km/h
rpm x100
TURBO
volt


°C
Kg/cm²
Stop

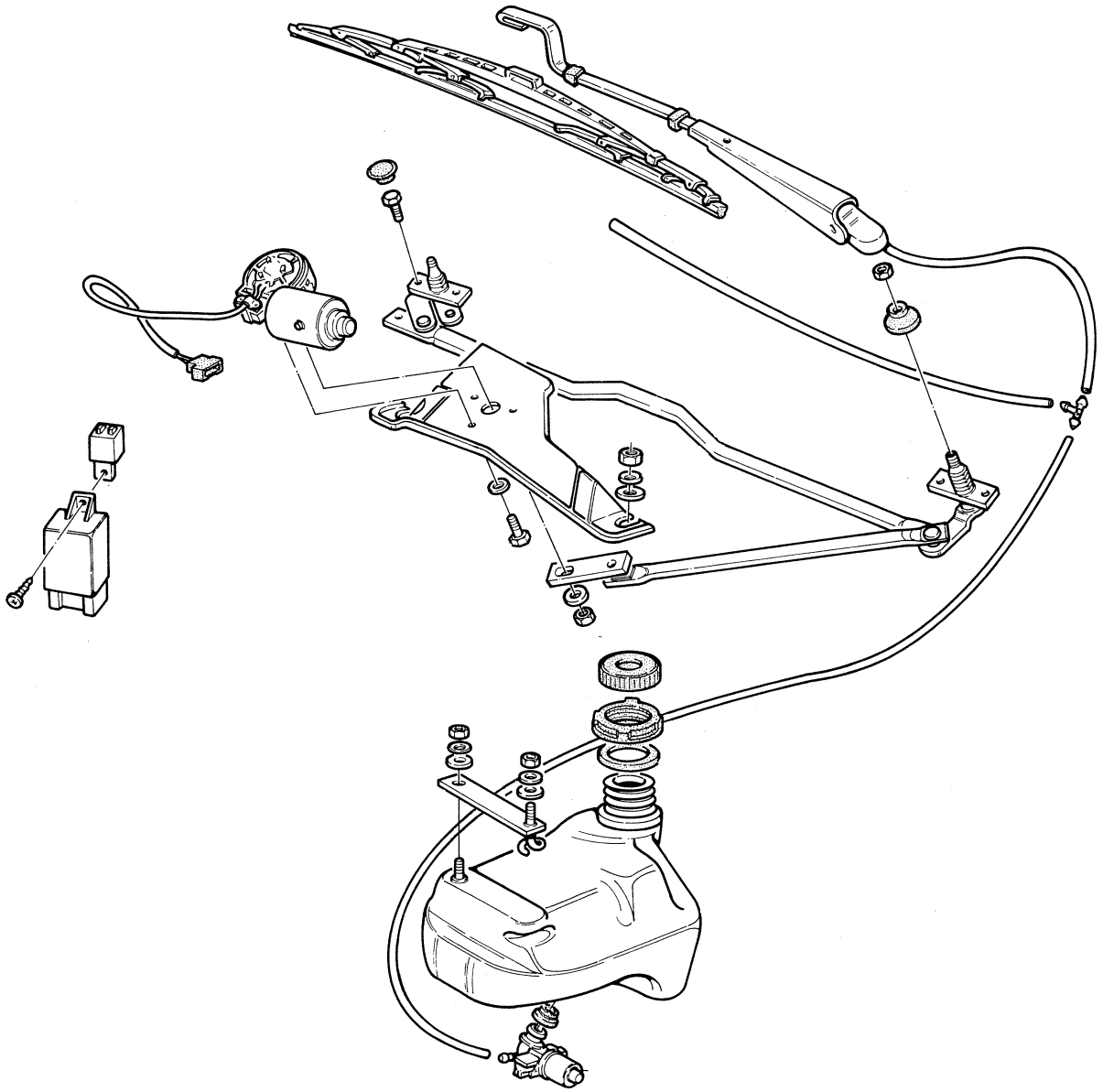


LAVAPARABREZZA - TERGICRISTALLI – WINDSHIELD-WASHER - WIPERS



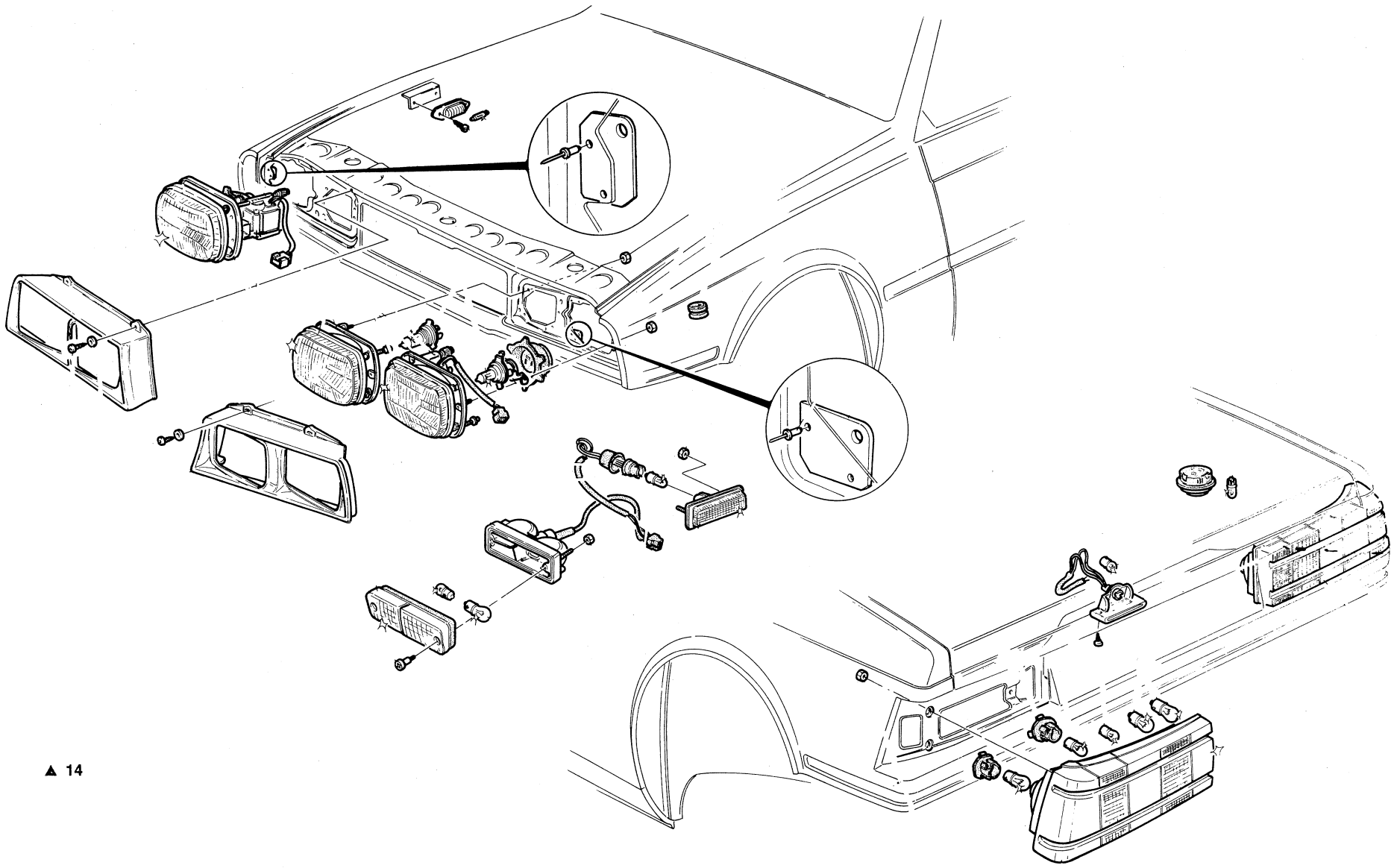
▲ 12

LAVAPARABREZZA - TERGICRISTALLI – WINDSHIELD-WASHER - WIPERS



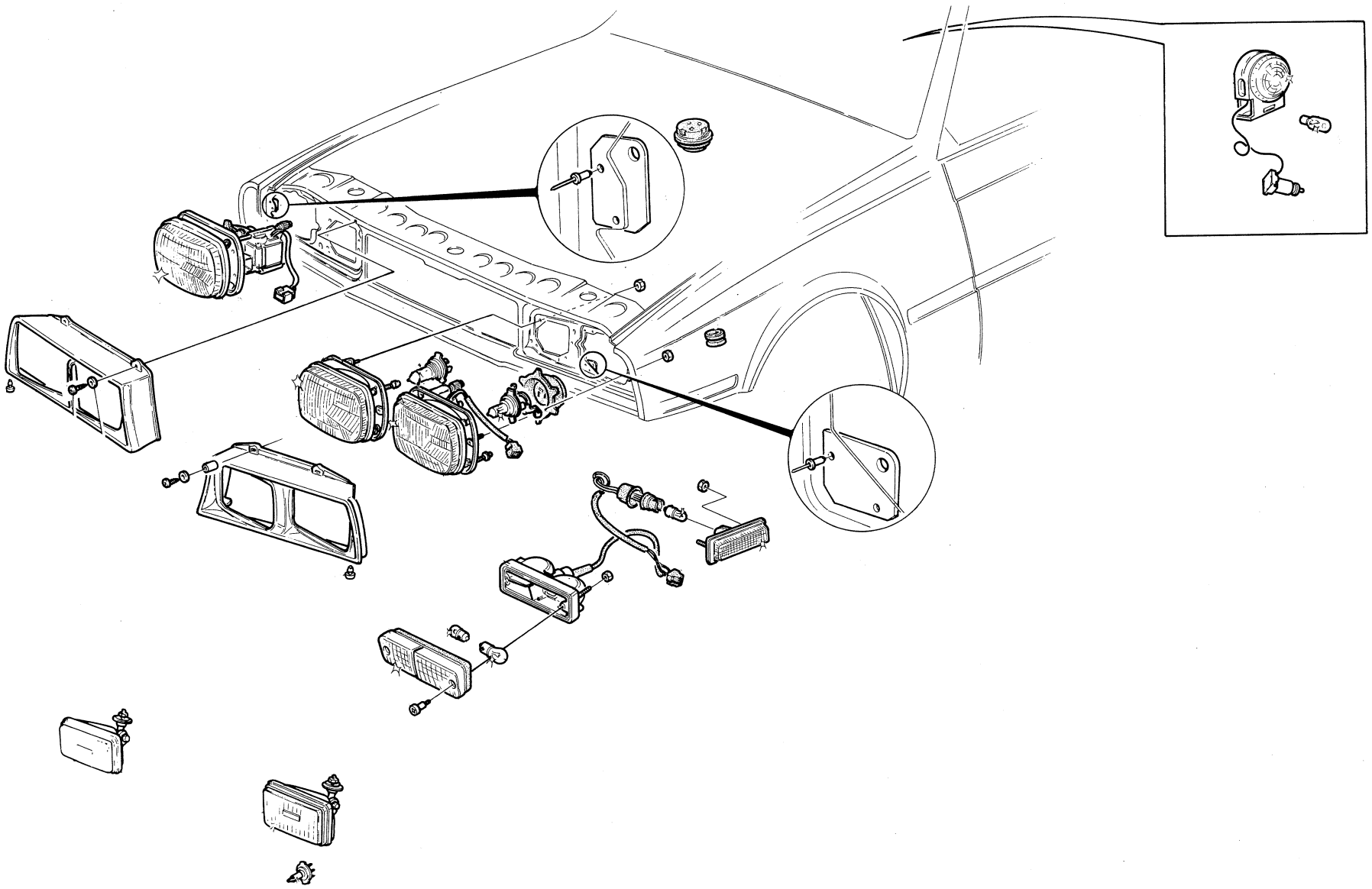
▲ 13

FANALI ANTERIORI E POSTERIORI – FRONT AND REAR LIGHTS



▲ 14

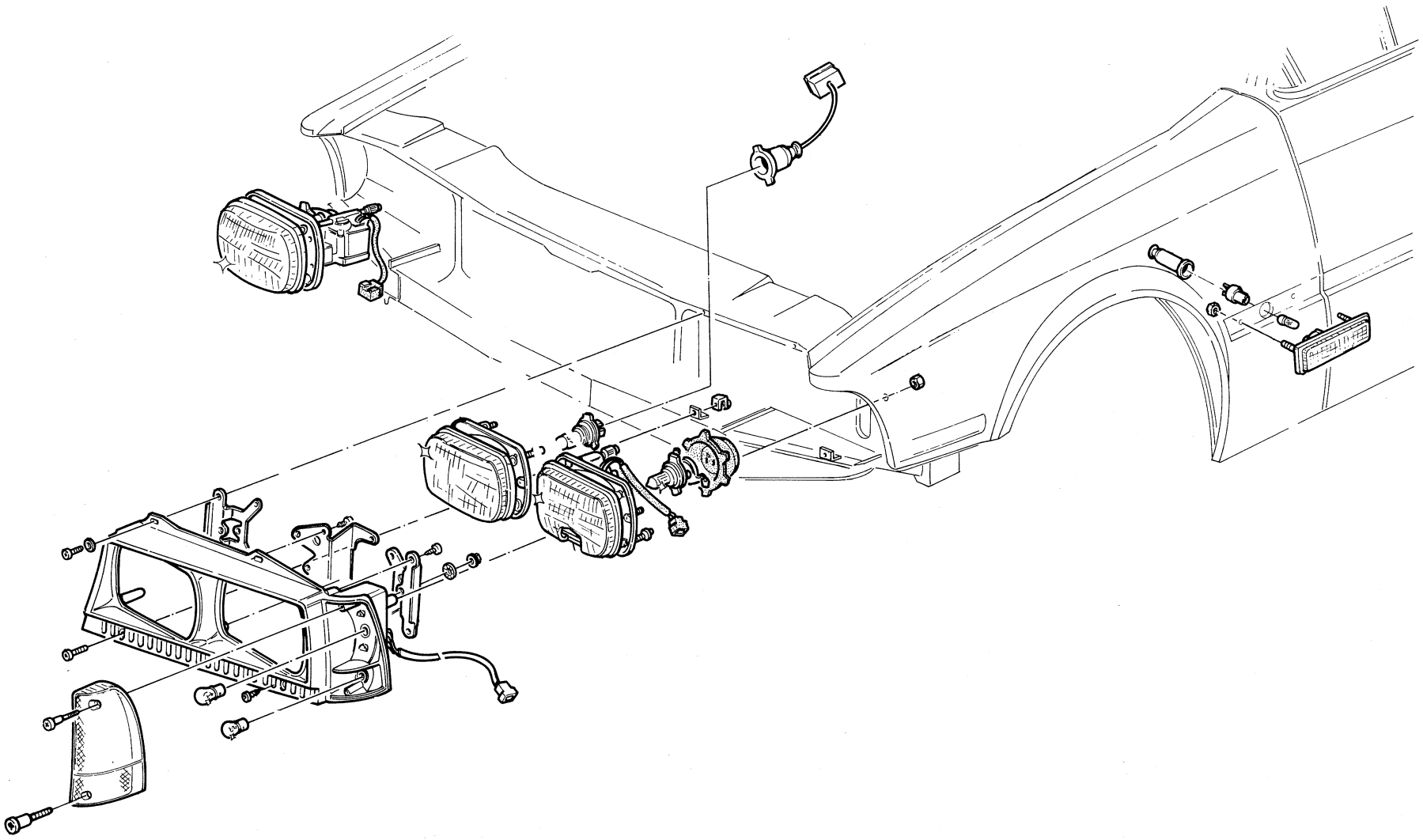
FANALI ANTERIORI – FRONT LIGHTS



▲ 15

VETTURA 228 – 228 MODEL

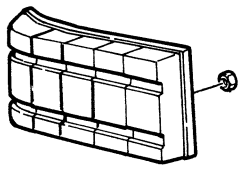
FANALI ANTERIORI – FRONT LIGHTS

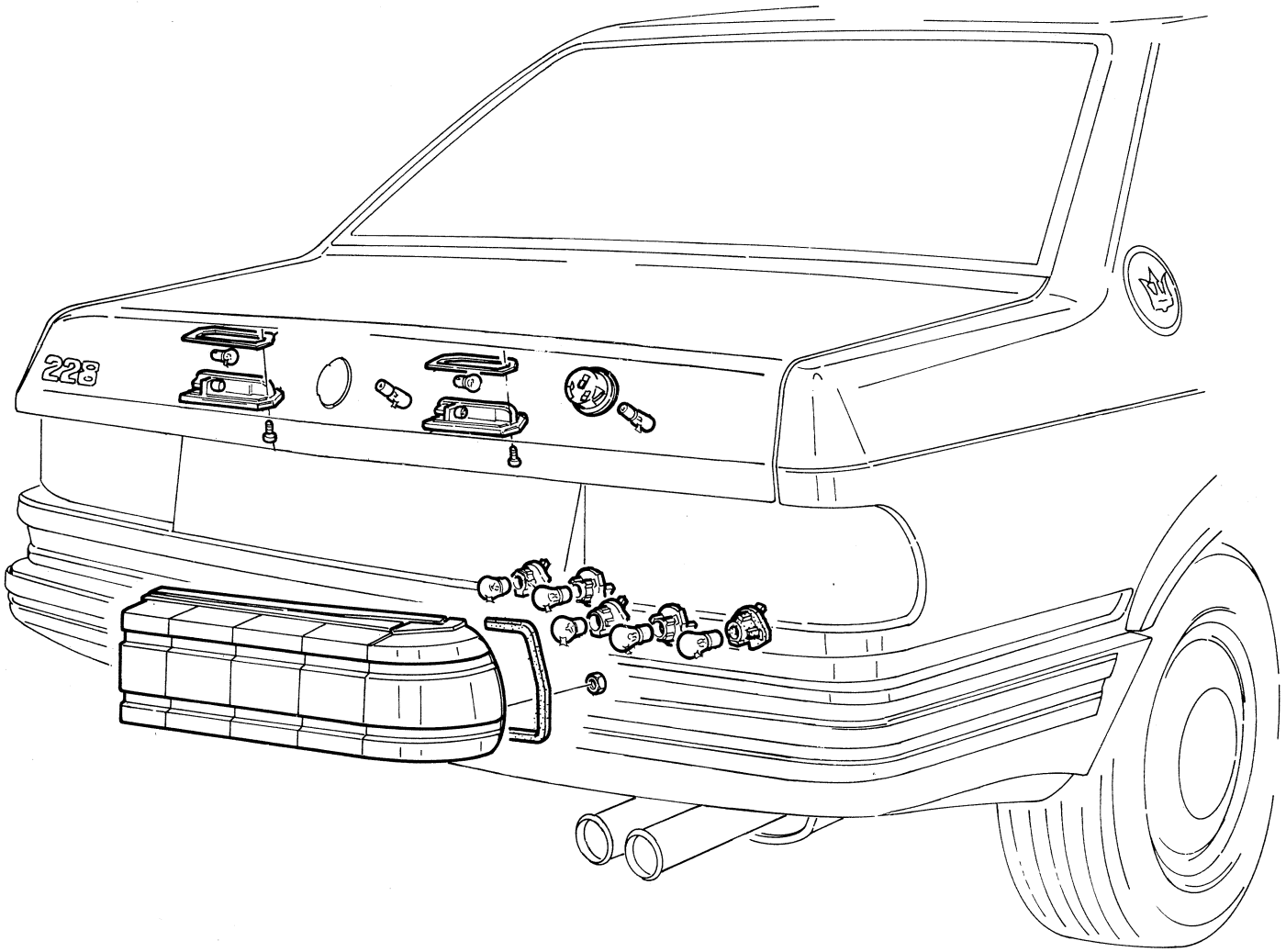


▲ 16

VETTURA 228 – 228 MODEL

FANALI POSTERIORI – TAIL LIGHTS





▲ 17

9. CARROZZERIA

Stacco cofano motore 9-17

Stacco coperchio vano bagagli 9-21

- Dispositivo apertura vano bagagli 9-21

Stacco serbatoio carburante 9-22

Stacco attuatore apertura sportello carburante 9-22

Sostituzione cielo padiglione 9-25

Porte anteriori 9-25

- Specchietti retrovisori esterni 9-32

Porte posteriori 9-33

Stacco quadro strumenti e plancia 9-39

Varianti per lo stacco nuovo quadro strumenti e plancia 9-46

Sedili 9-48

Stacco e riattacco delle cinture di sicurezza 9-54

Smontaggio e montaggio tetto apribile 9-56

Stacco e riattacco capote spyder 9-61

Stacco serbatoio liquido lavaparabrezza 9-67

Stacco e riattacco parabrezza e lunotto *(vetture 2 porte escluso 228)*... 9-77

Stacco e riattacco parabrezza e lunotto *(vetture 4 porte)* 9-80

Stacco e riattacco parabrezza e lunotto *(vettura 228)* 9-83

Operazioni di riverniciatura con l'impiego dei prodotti vernicianti prescritti (ciclo termoindurente) 9-87

Deceratura delle vetture nuove 9-88

9. BODY

Engine hood removal 9-17

Trunk lid removal 9-21

- Trunk lid release 9-21

Removing the fuel tank 9-22

Removing the fuel filler door latch release 9-22

Roof lining replacement 9-25

Front doors 9-25

- Outside rear view mirrors 9-32

Rear doors 9-33

Instrument panel and dashboard removal 9-39

Variants for removing new instrument panel and dashboard 9-46

Seats 9-48

Seat belts removal and installation 9-54

Removing and installing the sunroof 9-56

Removing and installing spyder top 9-61

Windshield washer fluid reservoir removal 9-67

Windshield washer fluid reservoir removal *(2-door models, 228 excl.)* .. 9-77

Windshield and rear window removal and install. *(4-door models)*..... 9-80

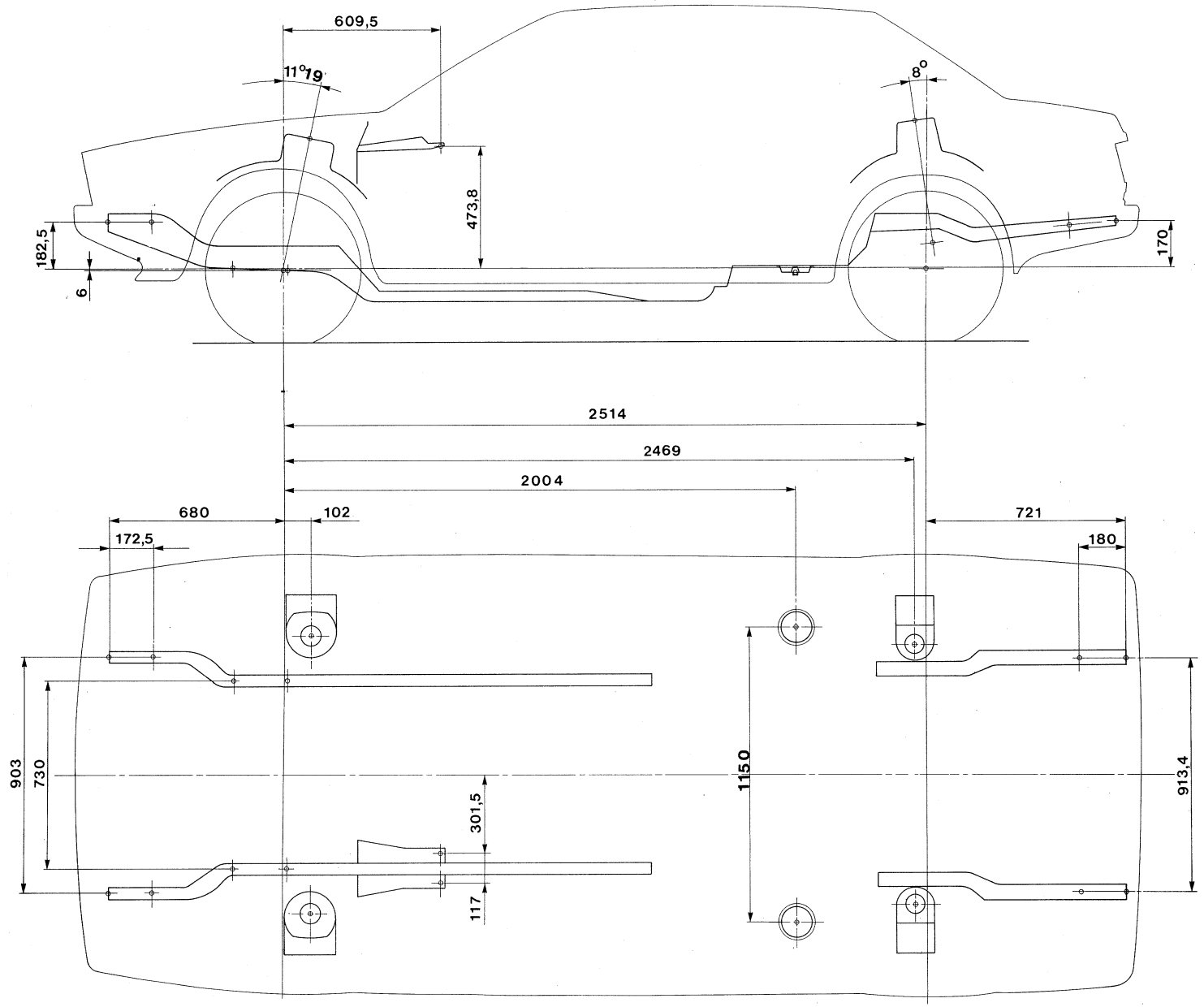
Windshield and rear window removal and install. *(228 models)*..... 9-83

Refinishing operations using prescribed paint products (thermosetting cycle) 9-87

Dewaxing new cars 9-88

VETTURE 2 PORTE – 2-DOOR MODELS

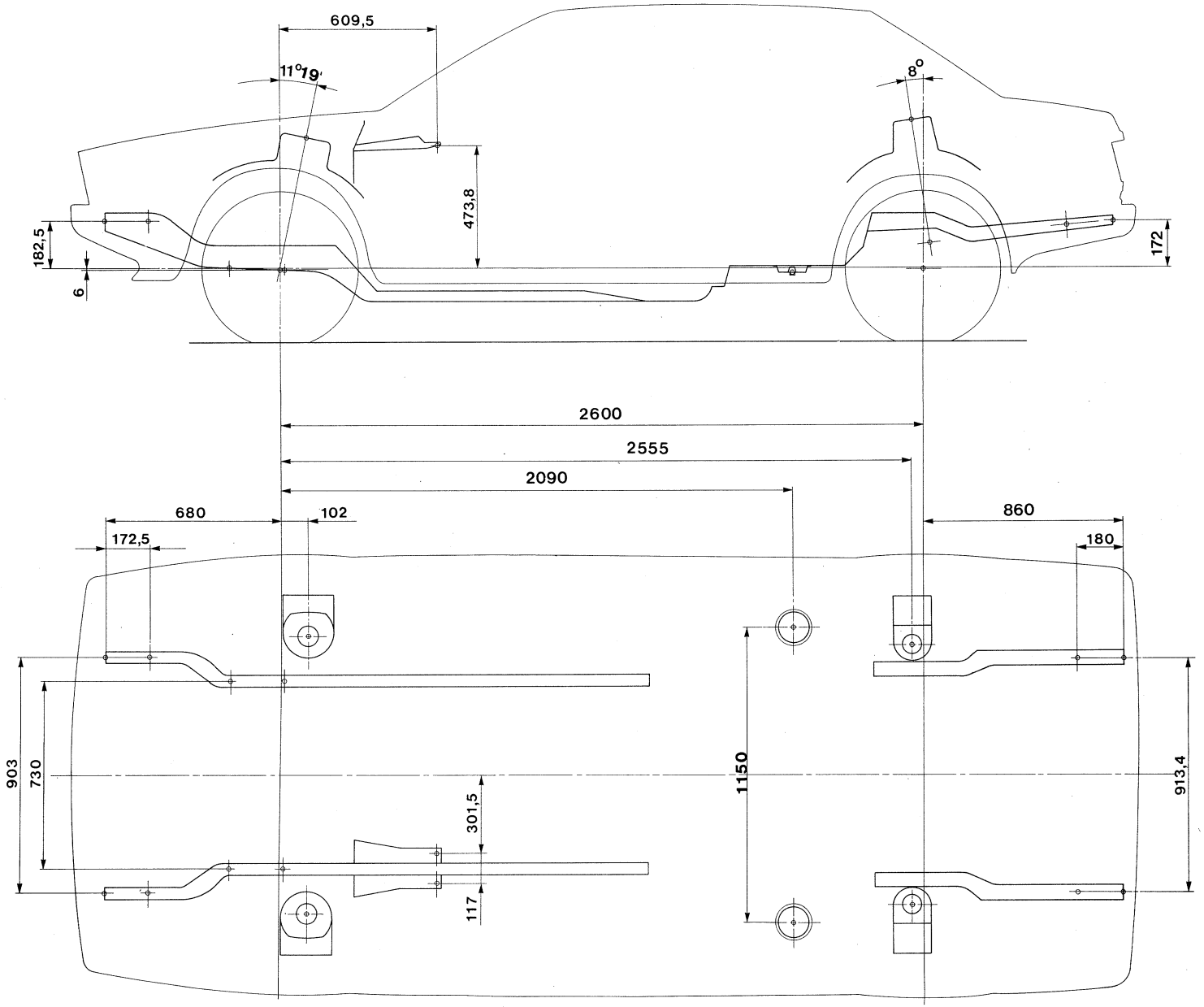
QUOTE DI CONTROLLO – PRINCIPAL UNDERFRAME DIMENSIONS



▲ 1

VETTURE 4 PORTE – 4-DOOR MODELS

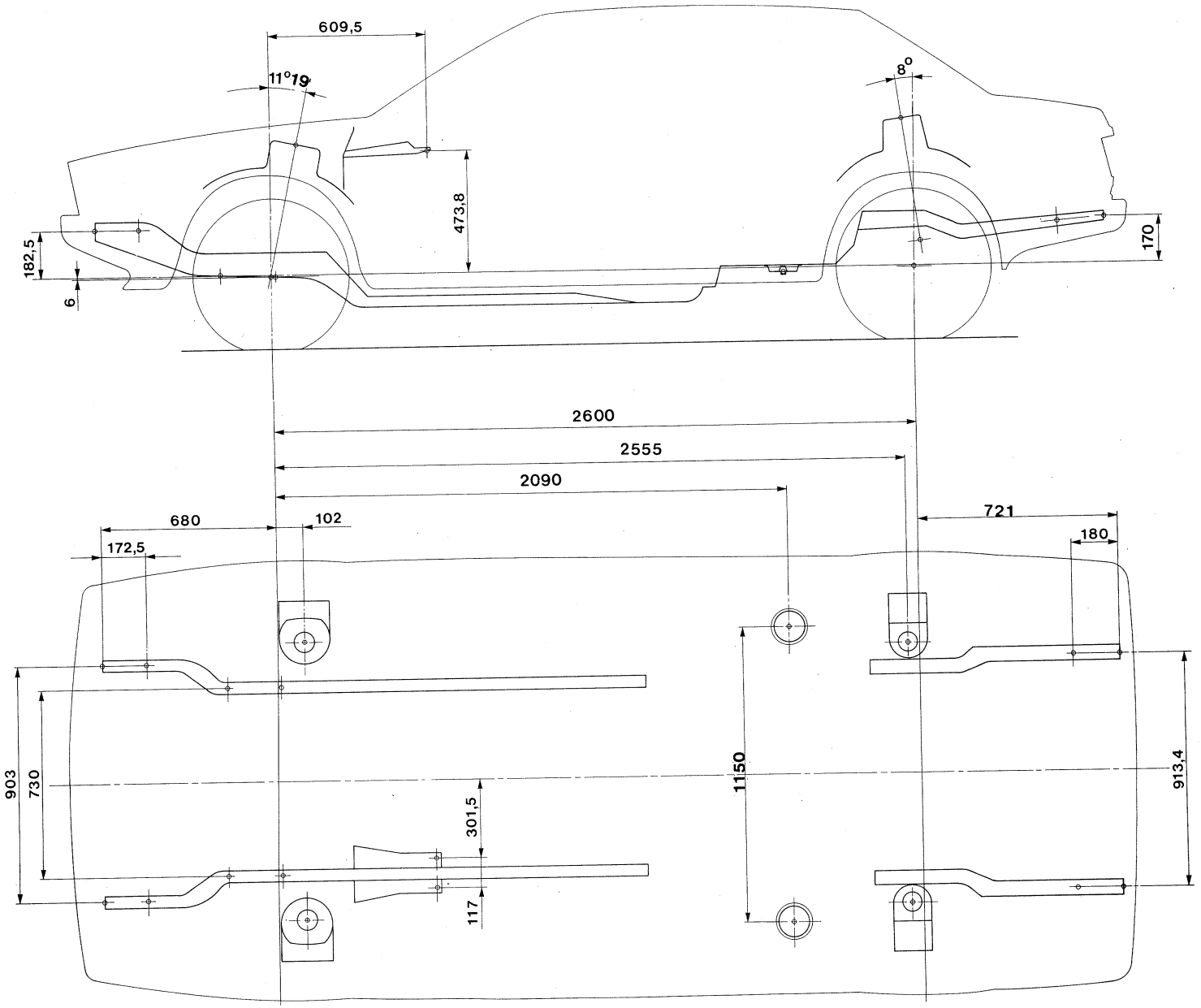
QUOTE DI CONTROLLO – PRINCIPAL UNDERFRAME DIMENSIONS



▲ 2

VETTURA 228 – 228 MODEL

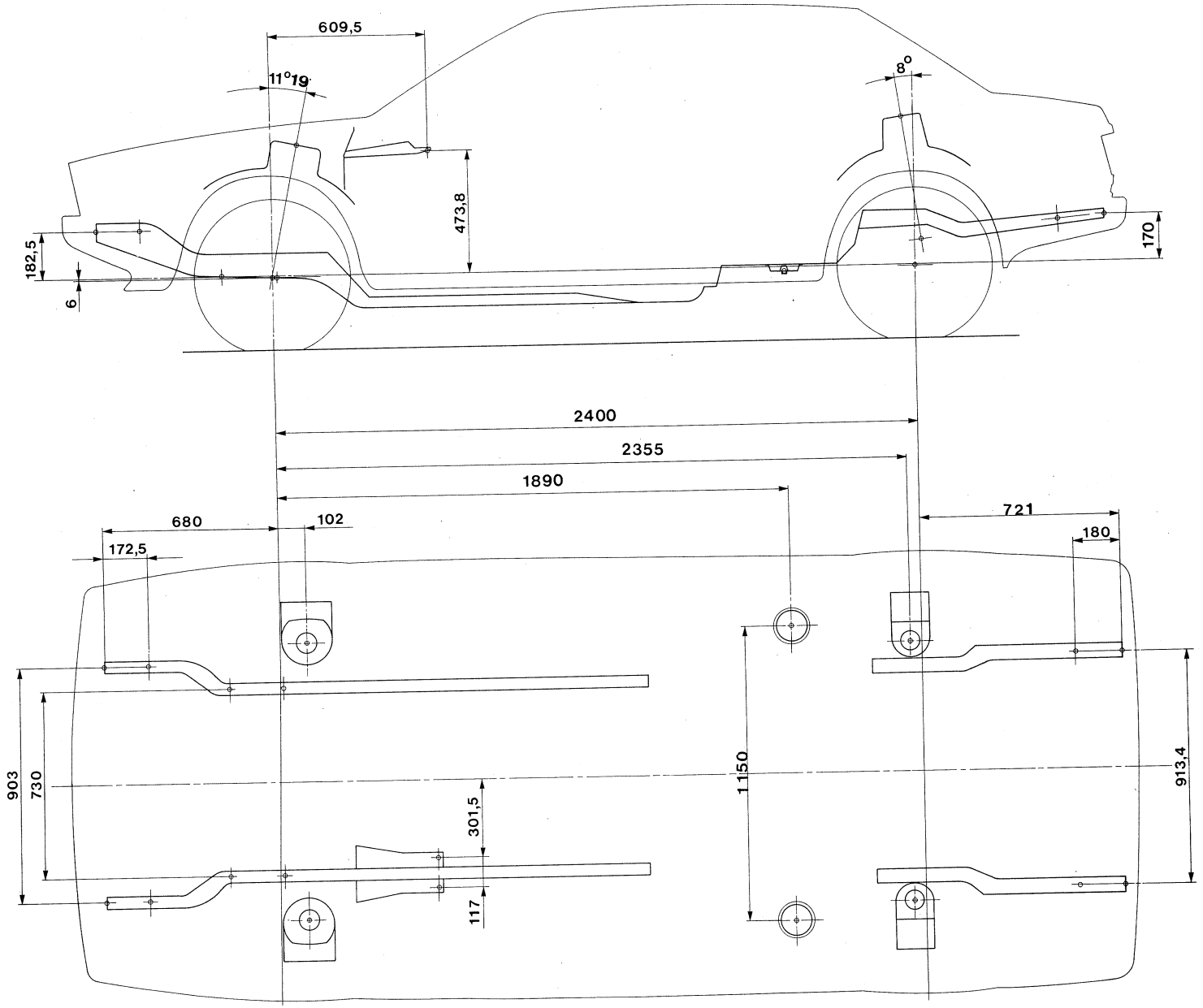
QUOTE DI CONTROLLO – PRINCIPAL UNDERFRAME DIMENSIONS



▲ 3

VETTURE SPYDER e KARIF – SPYDER and KARIF MODELS

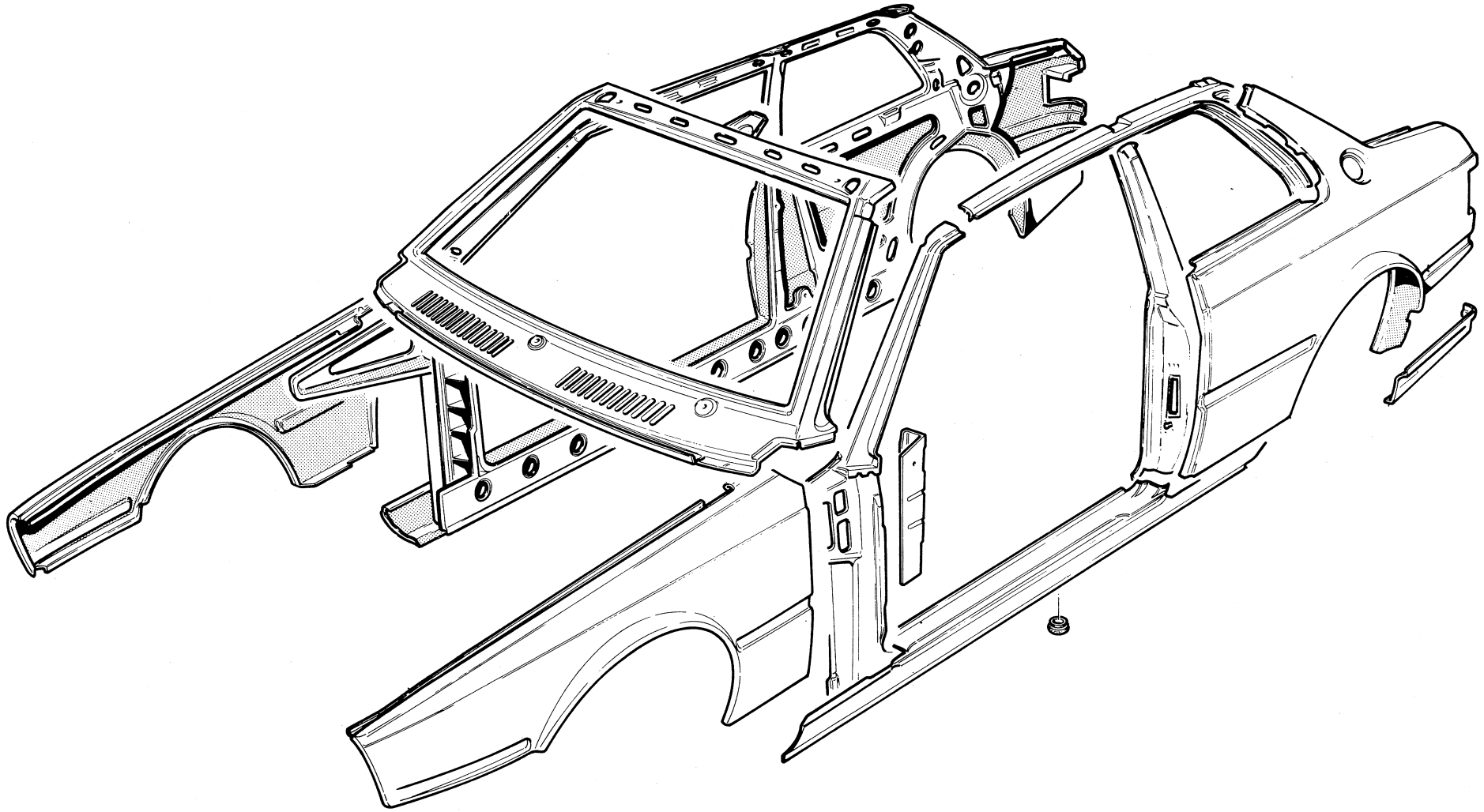
QUOTE DI CONTROLLO – PRINCIPAL UNDERFRAME DIMENSIONS



▲ 4

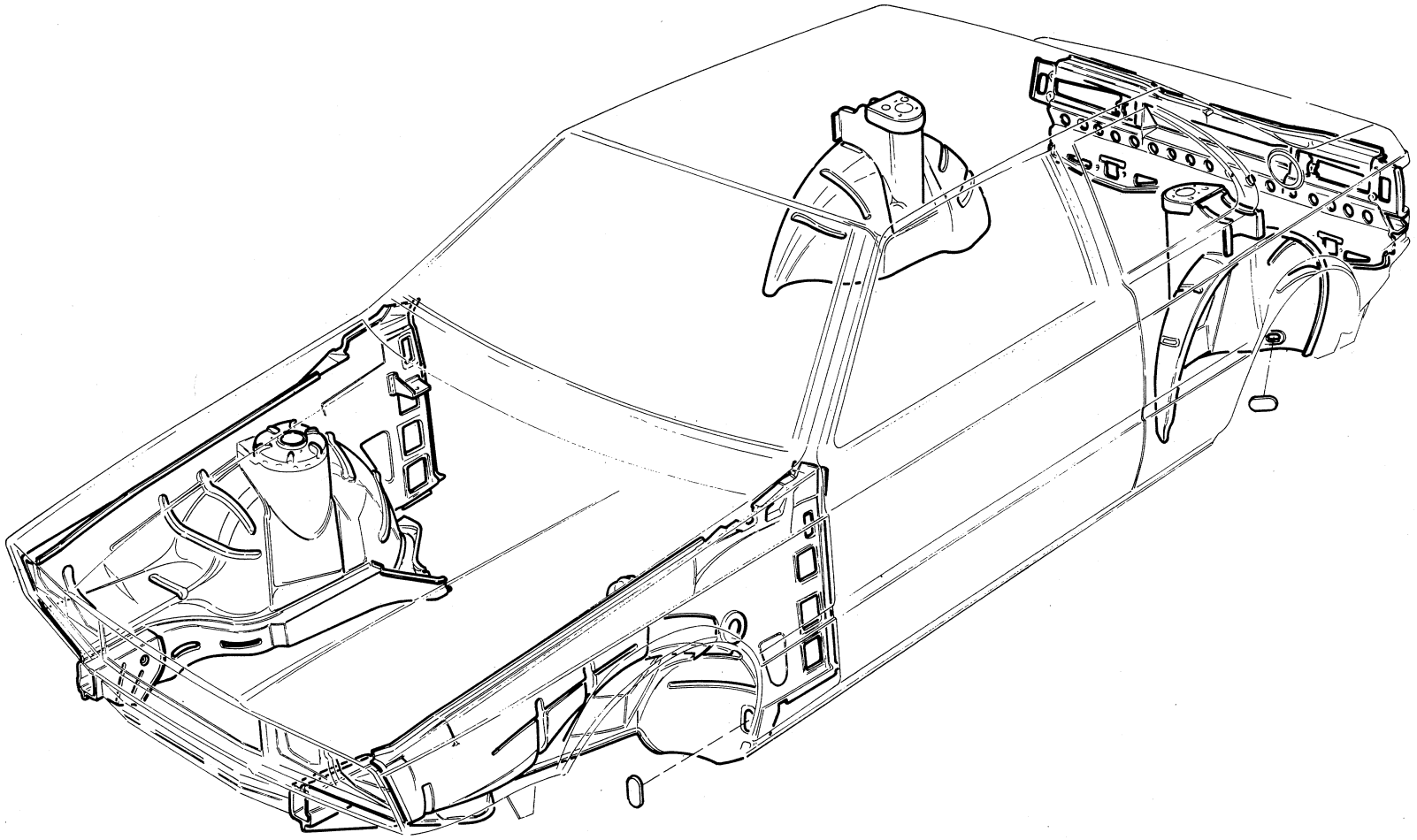
VETTURE 2 PORTE – 2-DOOR MODELS

SCOCCA: PANNELLERIA ESTERNA – BODY SHELL: OUTER PANELS



▲ 5

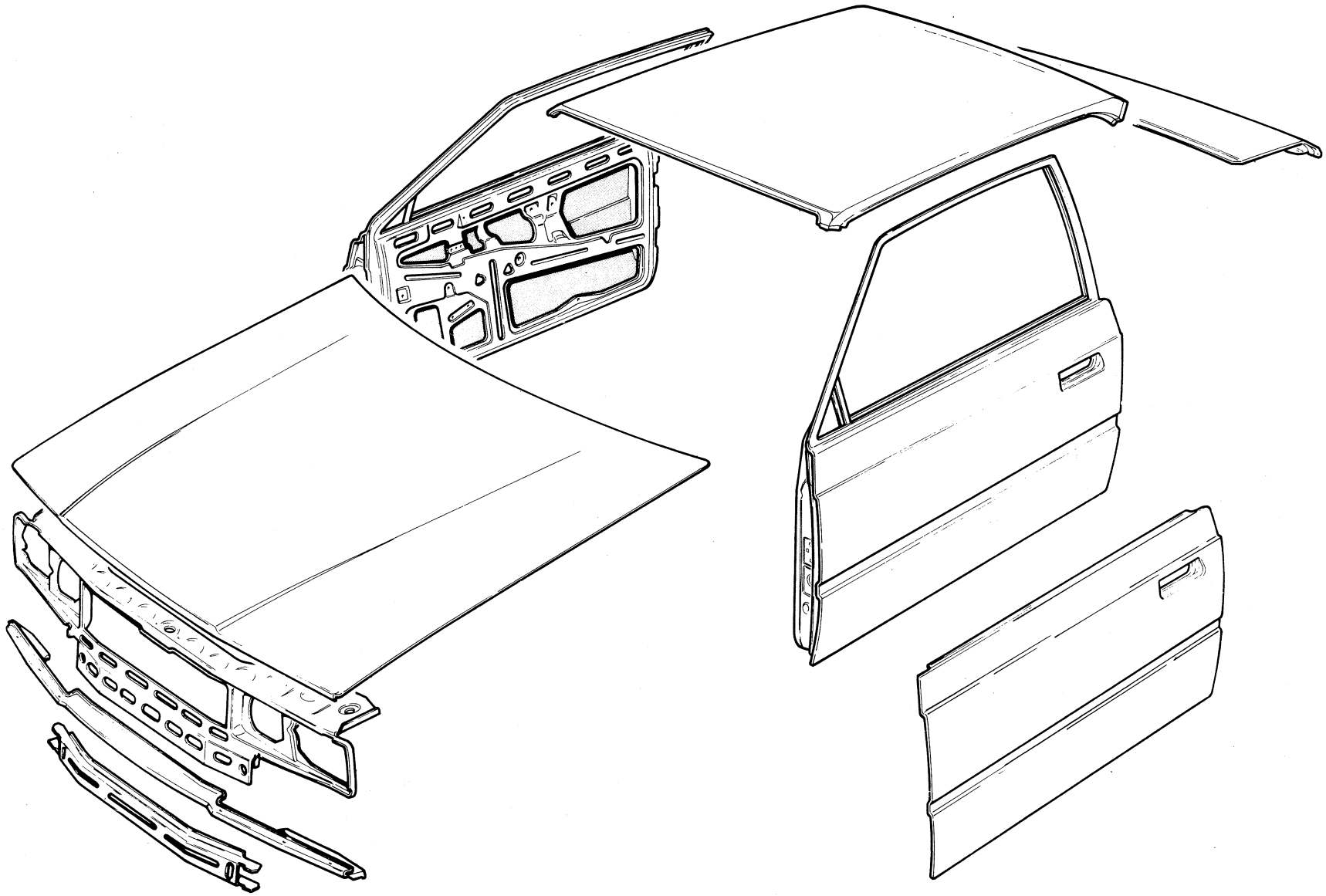
SCOCCA: STRUTTURE INTERNE – BODY SHELL: INNER PANELS



▲ 6

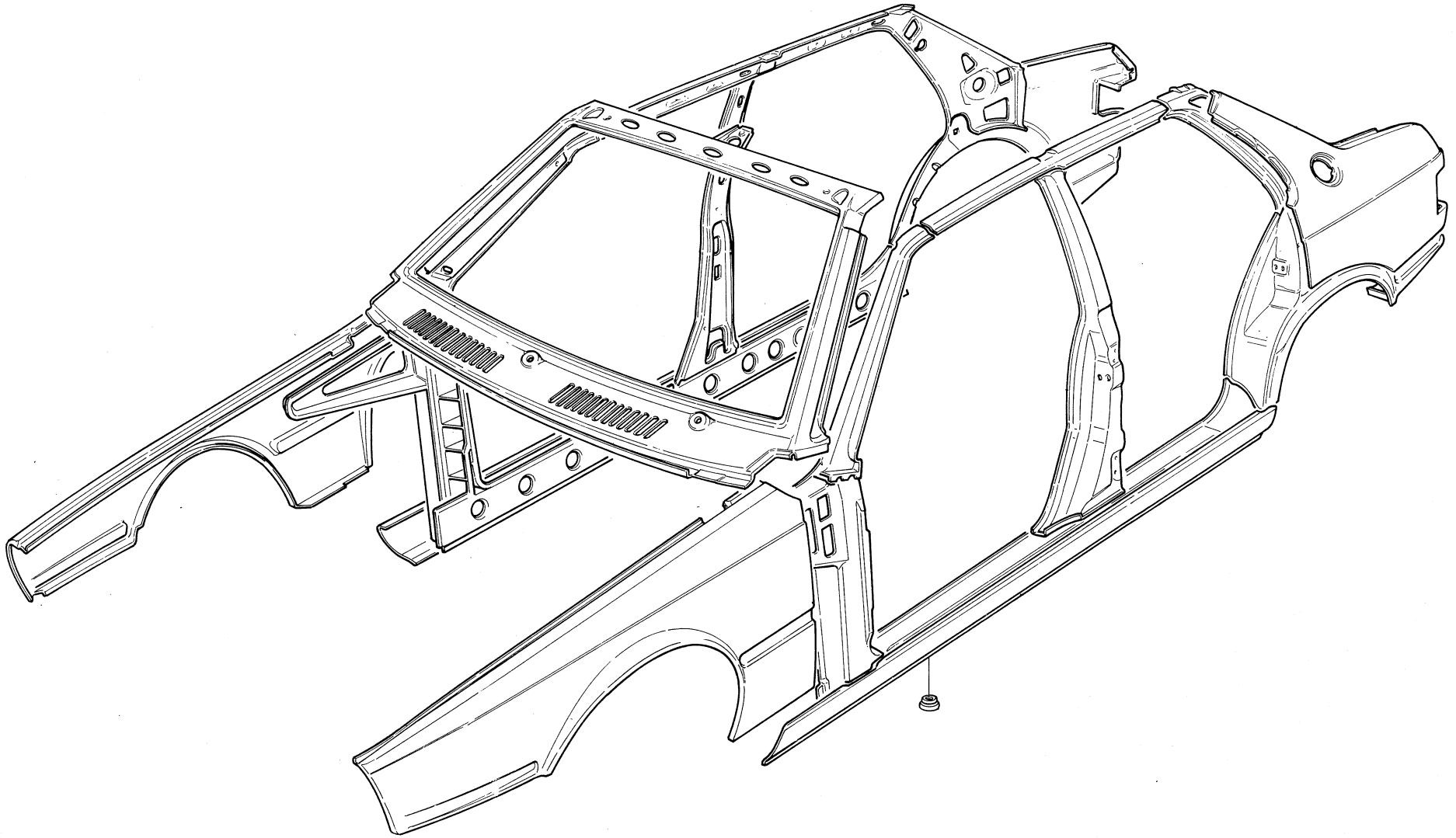
VETTURE 2 PORTE – 2-DOOR MODELS

SCOCCA: FRONTALE, PADIGLIONE, PORTE E COFANI – BODY SHELL: FRONT PANEL, ROOF PANEL, DOORS AND LIDS



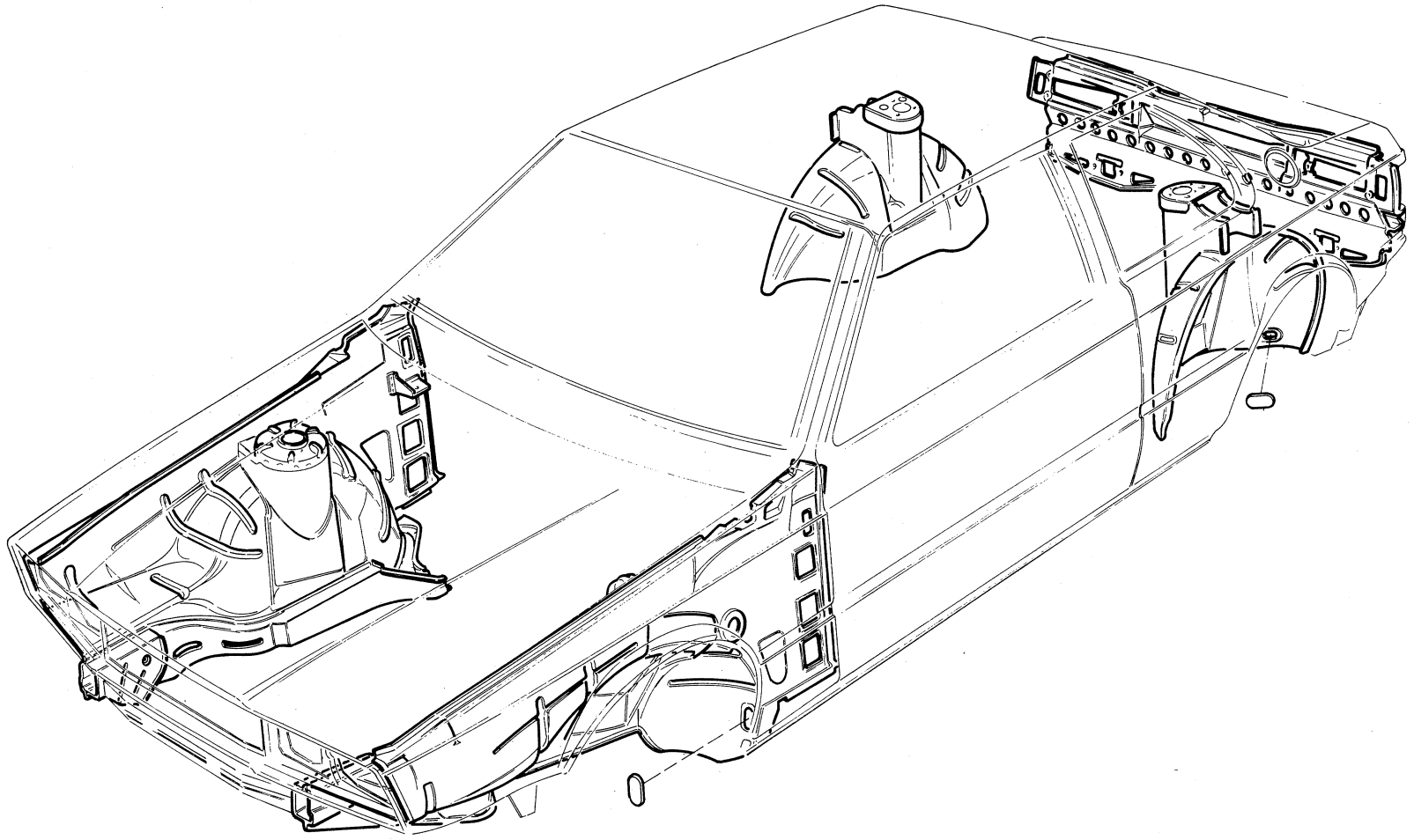
▲ 7

SCOCCA: PANNELLERIA ESTERNA - BODY SHELL: EXTERNAL PANELS



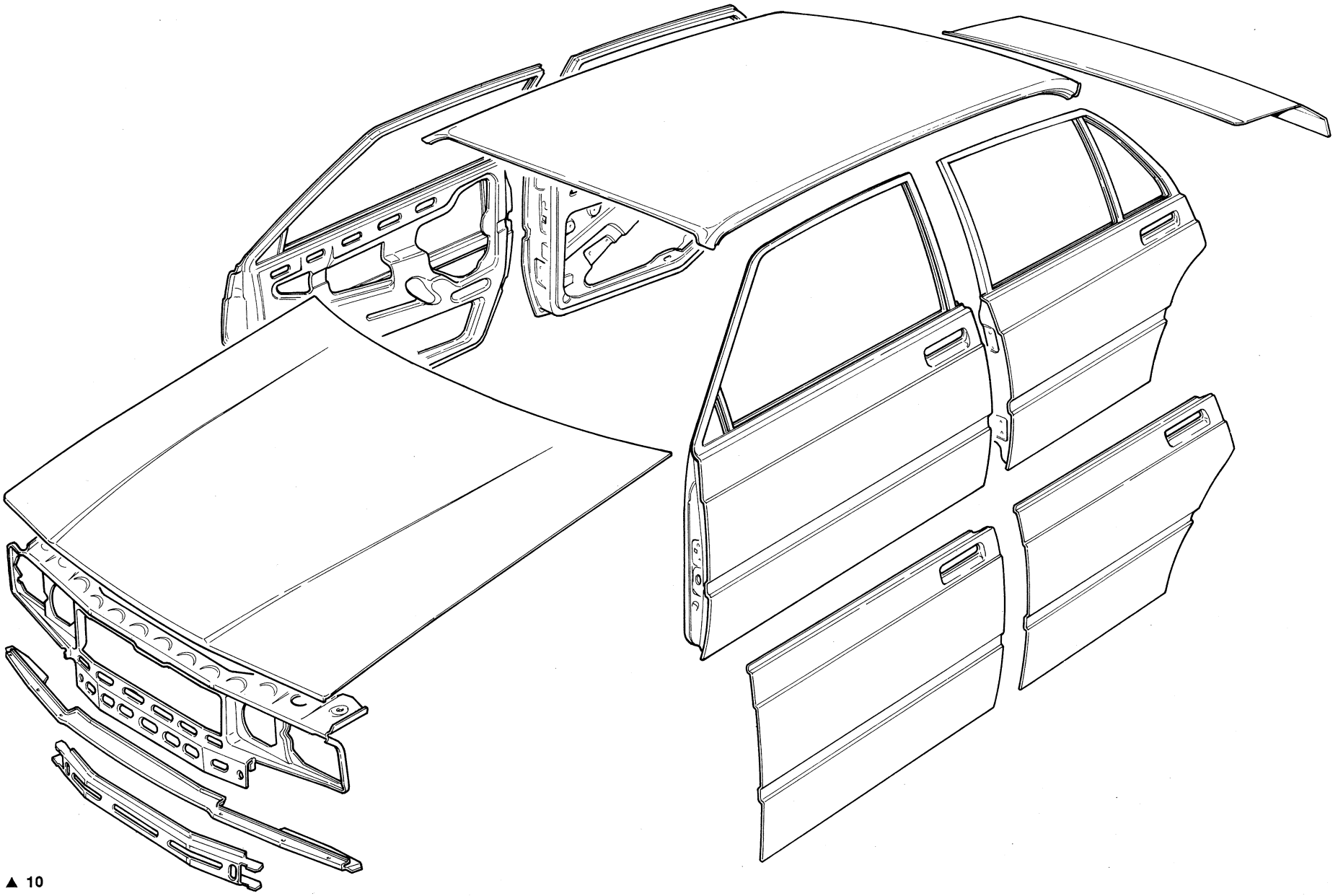
▲ 8

SCOCCA: STRUTTURE INTERNE – BODY SHELL: INTERNAL PANELS



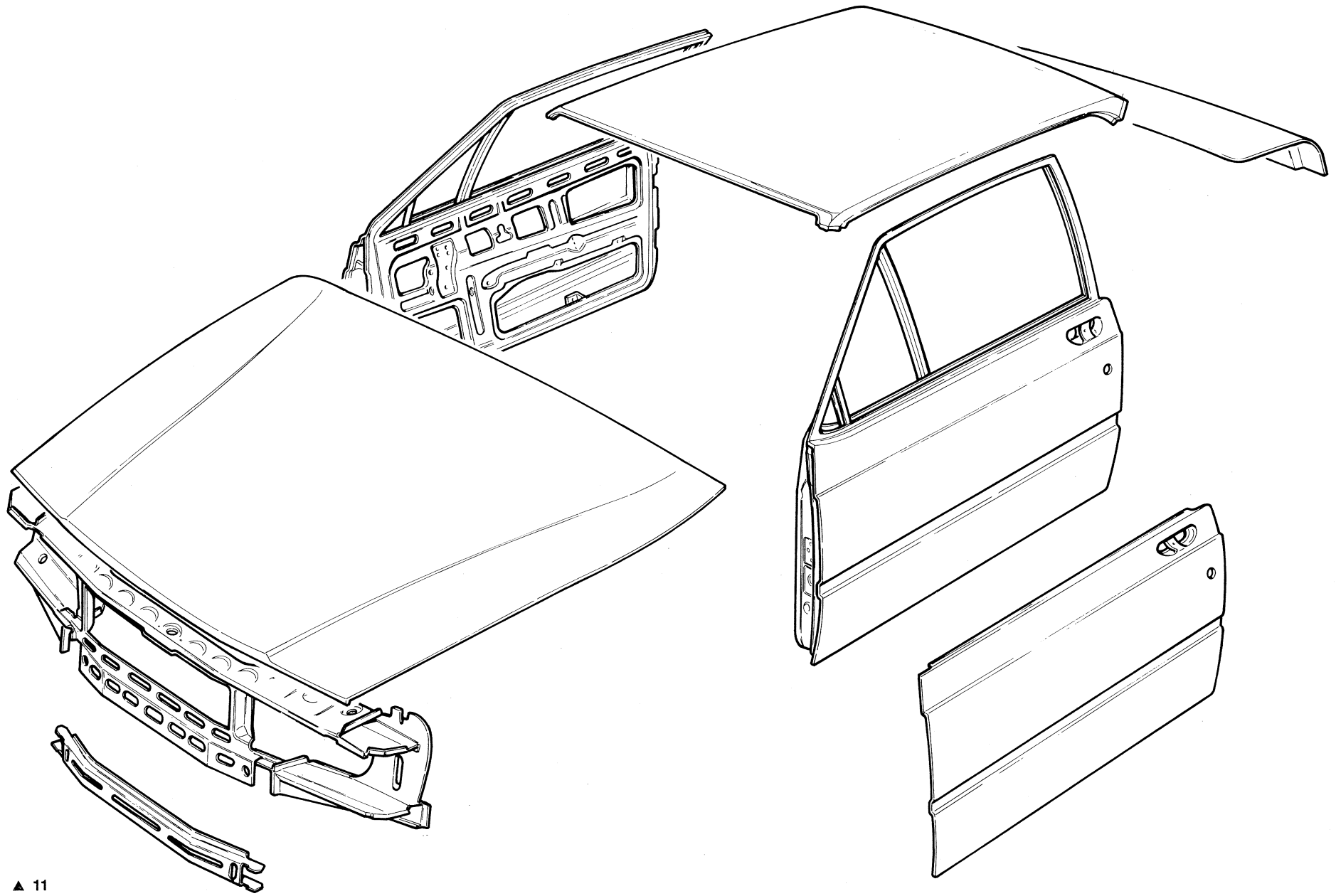
▲ 9

SCOCCA: FRONTALE, PADIGLIONE, PORTE E COFANI – BODY SHELL: FRONT PANEL, ROOF PANEL, DOORS AND LIDS



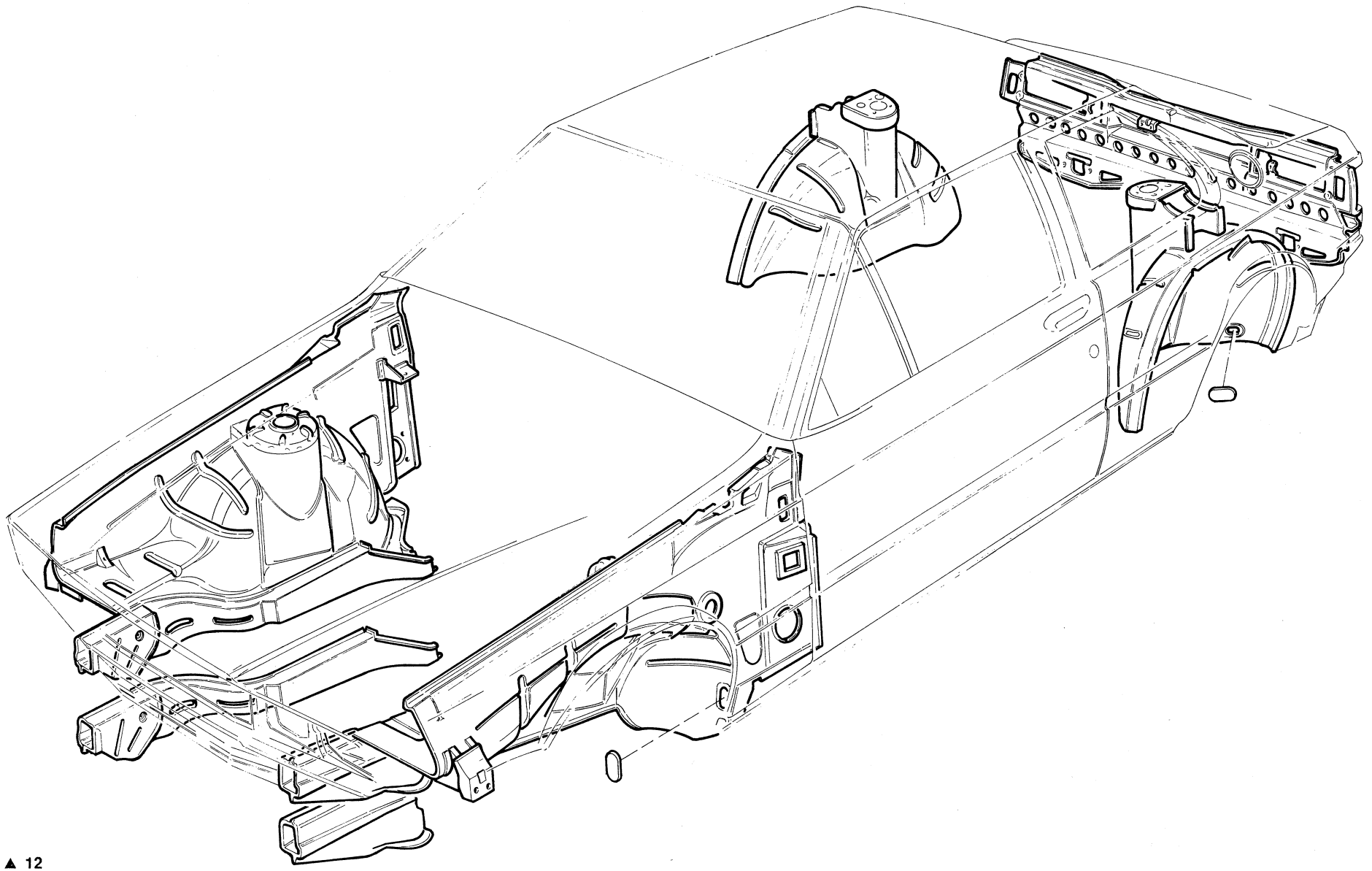
▲ 10

SCOCCA: FRONTALE, PADIGLIONE, PORTE E COFANI – BODY SHELL: FRONT PANEL, ROOF PANEL, DOORS AND LIDS



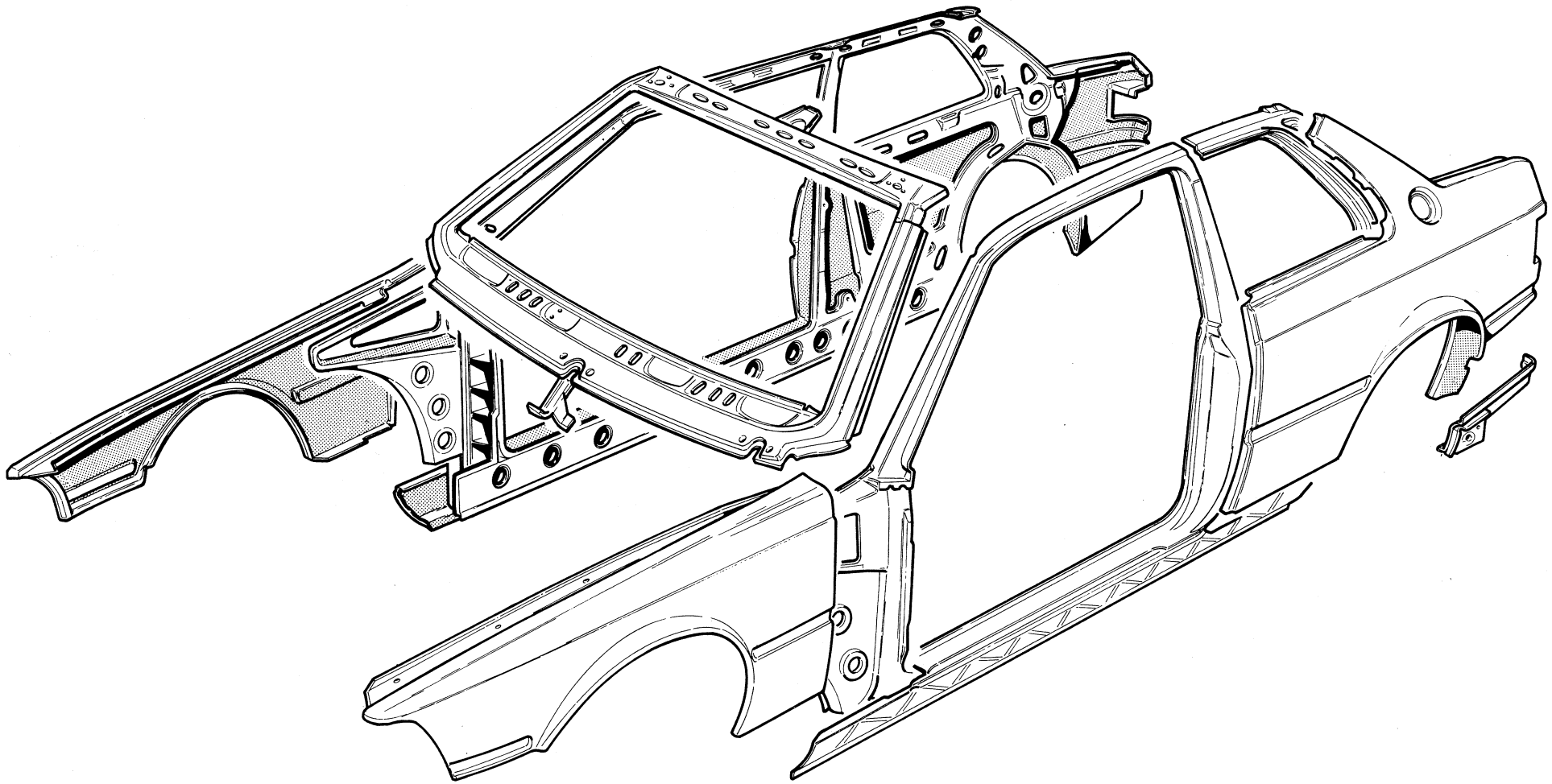
▲ 11

SCOCCA: STRUTTURE INTERNE – BODY SHELL: INTERNAL PANELS



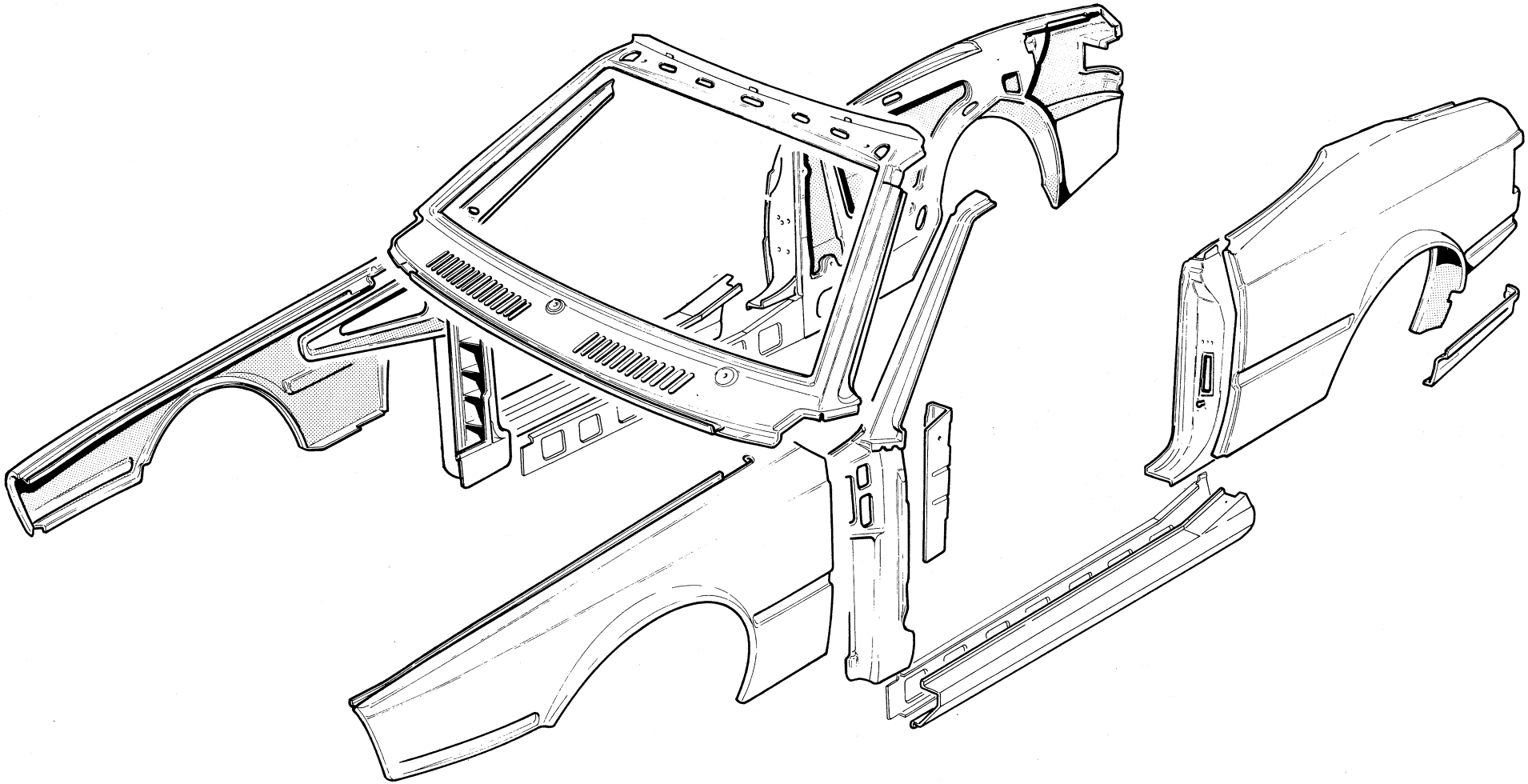
▲ 12

SCOCCA: PANNELLERIA ESTERNA – BODY SHELL: EXTERNAL PANELS



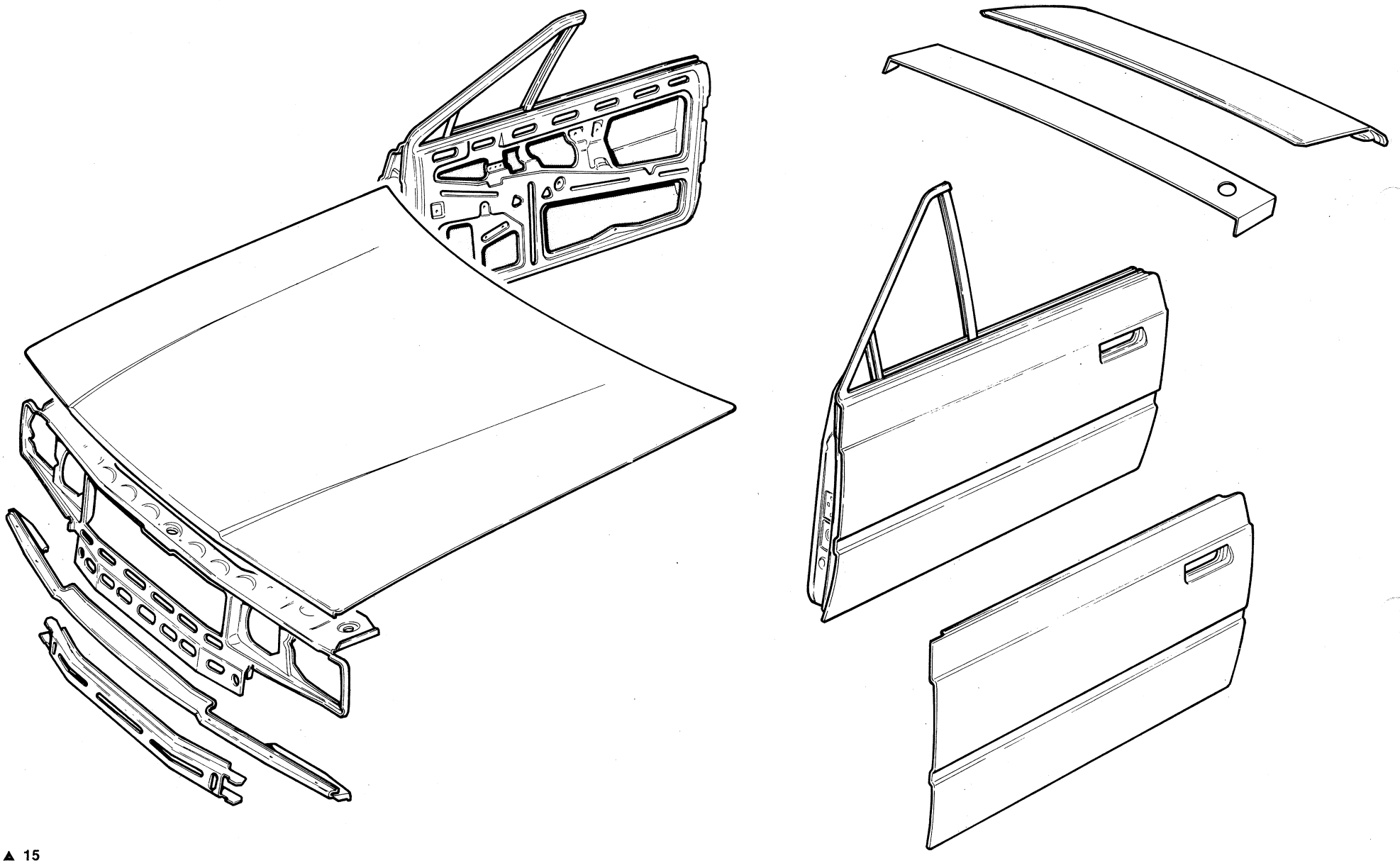
VETTURA SPYDER – SPYDER MODEL

SCOCCA: PANNELLERIA ESTERNA – BODY SHELL: EXTERNAL PANELS



▲ 14

SCOCCA: FRONTALE, PADIGLIONE, PORTE E COFANI – BODY SHELL: FRONT PANEL, ROOF PANEL, DOORS AND LIDS



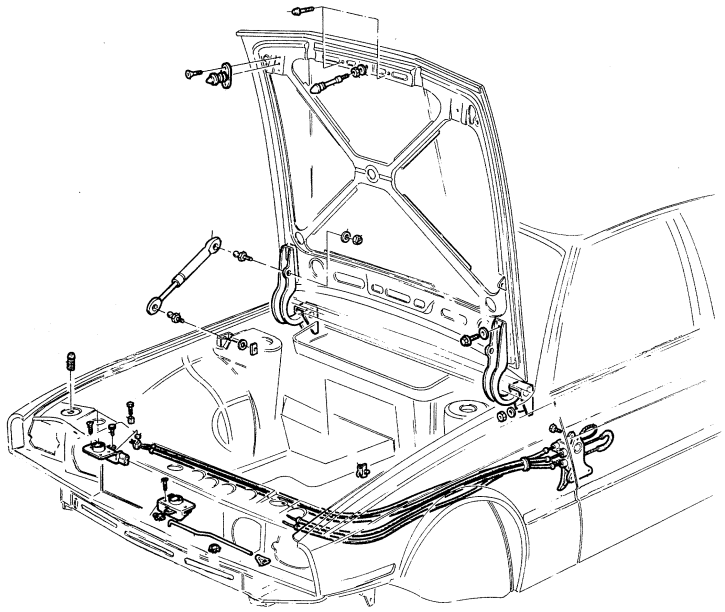
▲ 15

STACCO COFANO MOTORE

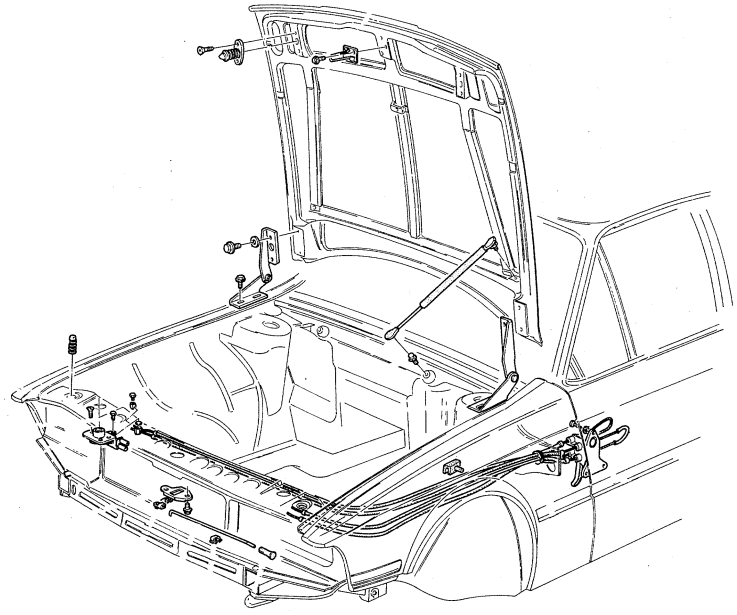
- Svitare le quattro viti di fissaggio delle cerniere al cofano **(Figg. 16 e 17)**.
- Per non danneggiare la carrozzeria, con l'ausilio di un secondo operatore effettuare lo stacco del cofano.
- Lo stacco del cofano per le versioni 228 avviene allo stesso modo, cambia soltanto la posizione di ancoraggio dei compensatori a gas come mostrato in **figura 17**.

ENGINE HOOD REMOVAL

- Remove the four screws securing the hinges to the lid **(Figs. 16 and 17).**
- Remove the lid with the help of another mechanic, to avoid damaging the bodywork.
- The engine lid of the 228 is removed in the same way, except that the position of the gas compensators is different (see **figure 17**).

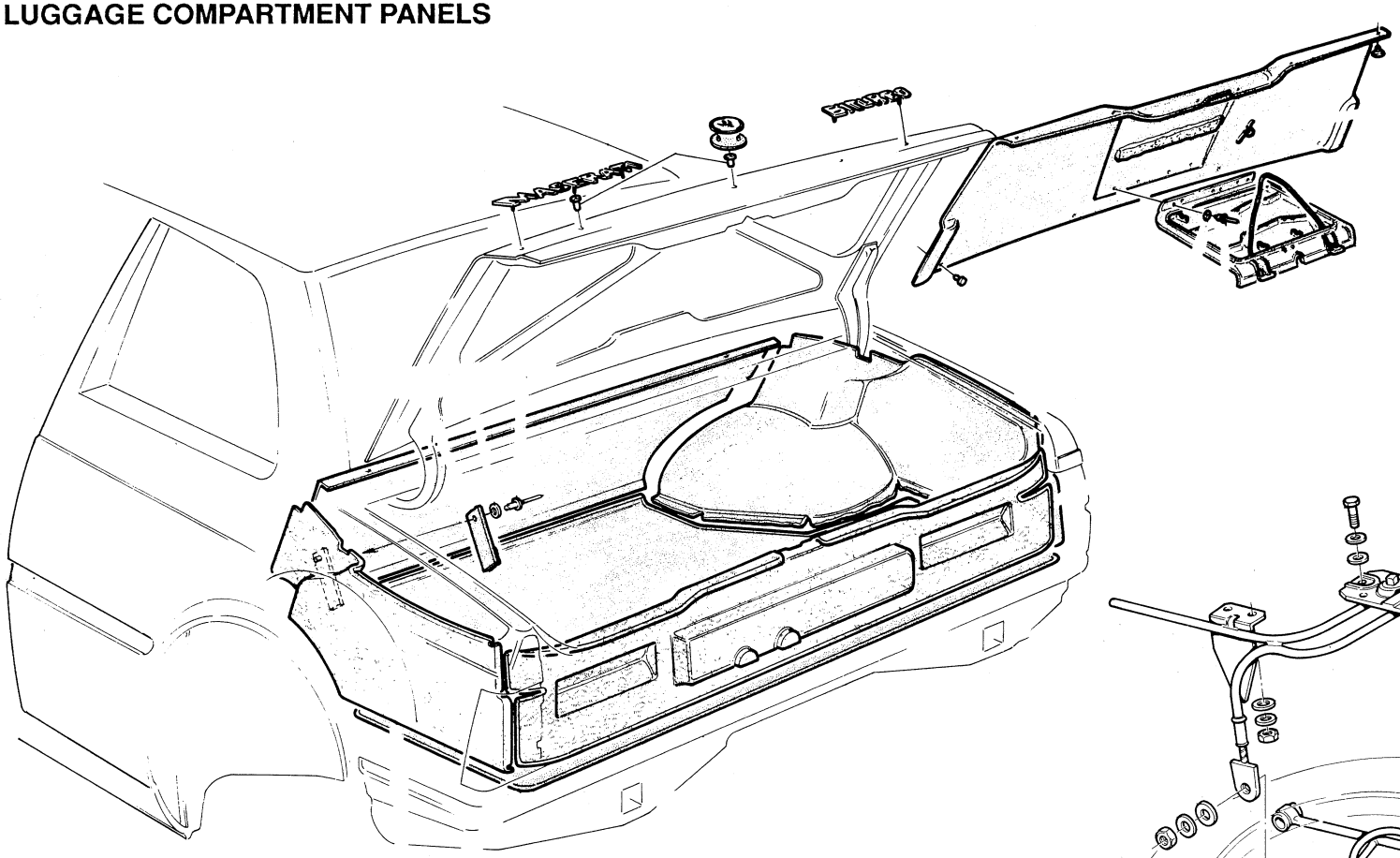


▲ 16

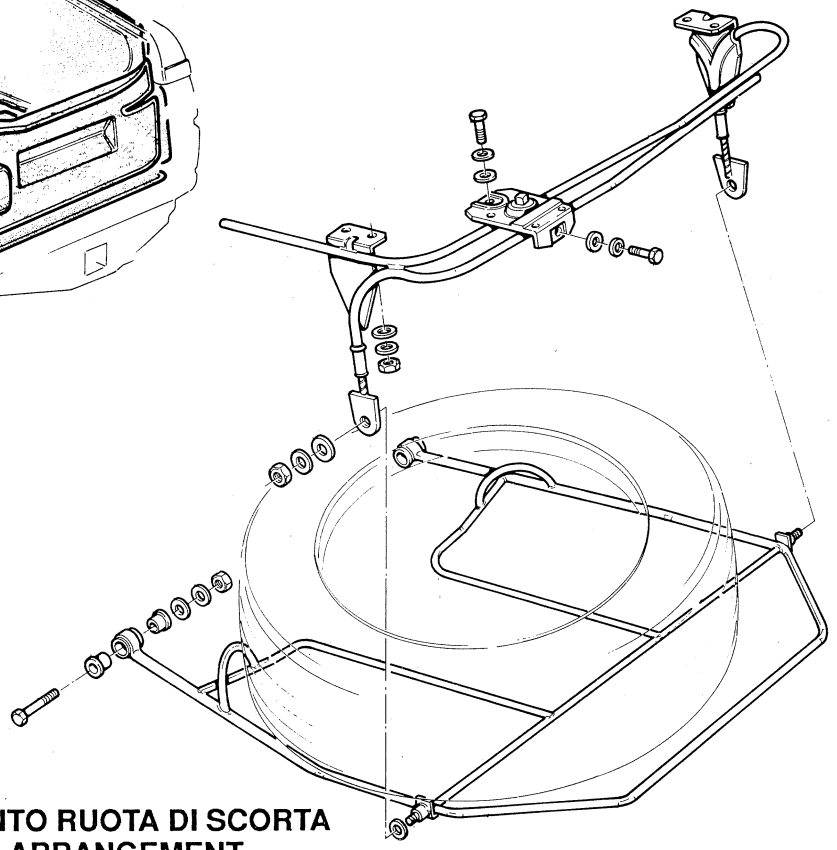


▼ 17

RIVESTIMENTI BAGAGLIAIO
LUGGAGE COMPARTMENT PANELS



▲ 18

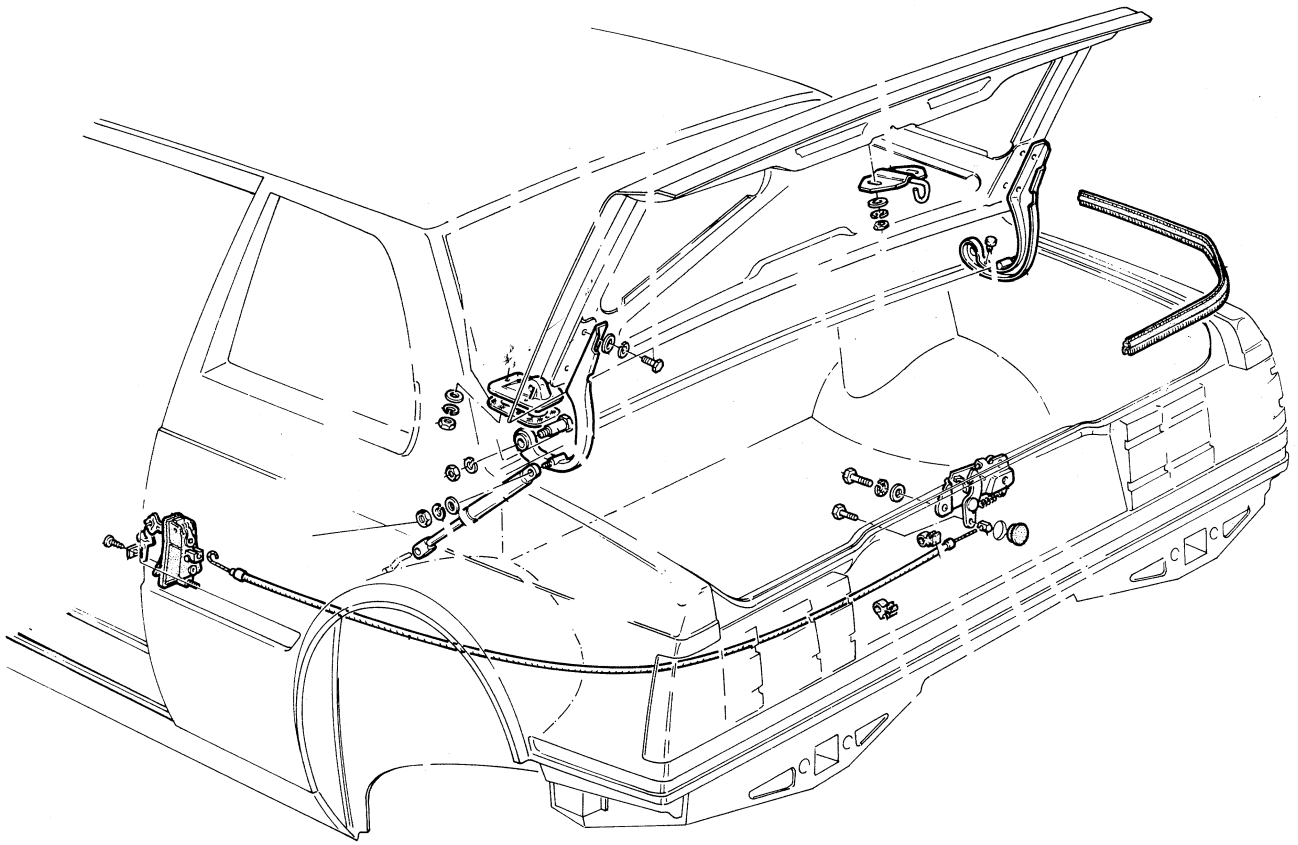


- In caso di smontaggio o sostituzione dei cavi sostegno alloggiamento ruota di scorta, è necessario, al rimontaggio, regolare i due cavi in modo da avere un sollevamento uniforme.

- When removing or replacing spare wheel support cables, adjust the two cables to obtain even lifting.

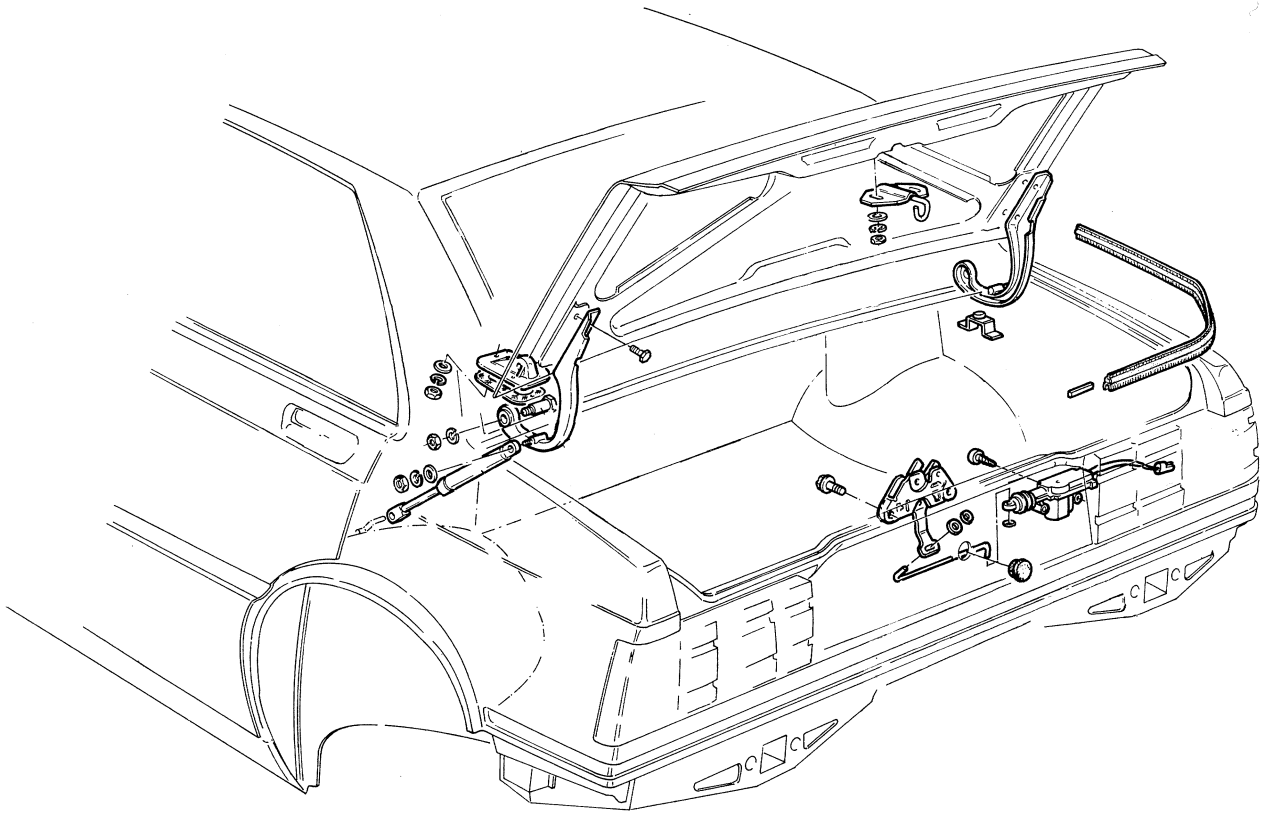
ALLOGGIAMENTO RUOTA DI SCORTA
SPARE WHEEL ARRANGEMENT

SPORTELLO BAGAGLIAIO: CERNIERE E COMANDO APERTURA
BOOT LID: HINGES, BOOT LID RELEASE



▲ 19

SPORTELLO BAGAGLIAIO: CERNIERE E COMANDO APERTURA ELETTRICA
BOOT LID: HINGES AND ELECTRICAL LATCH RELEASE



▲ 20

STACCO COPERCHIO VANO BAGAGLI

- Togliere le 4 viti che fissano le cerniere al cofano.
- Nel rimontaggio, fare attenzione ai cablaggi elettrici **(Fig. 21)**.

DISPOSITIVO APERTURA BAGAGLIO

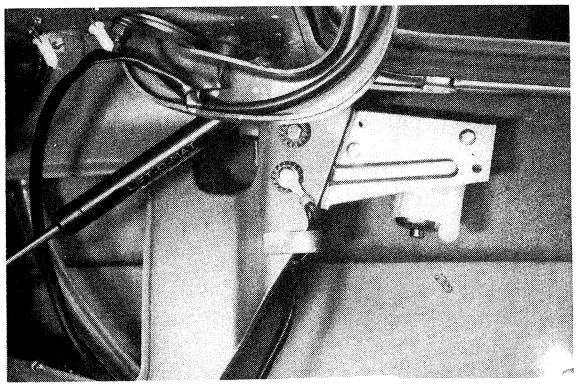
- In caso di interventi, nel successivo rimontaggio aver cura di posizionare correttamente il cavo di comando e di lubrificare l'intero percorso (tale operazione è valida solo per le versioni con comando meccanico).
- In caso di anomalie, al dispositivo, con impossibilità di apertura dall'interno, è possibile accedere al meccanismo di fermo attraverso l'apposito tappo **(Fig. 22)**, utilizzando un cacciavite o simile, spostare la levetta di comando **(Fig. 23)**.

TRUNK LID REMOVAL

- Remove four trunk lid hinge screws.
- On assembly, take care not to damage wiring **(Fig. 21)**.

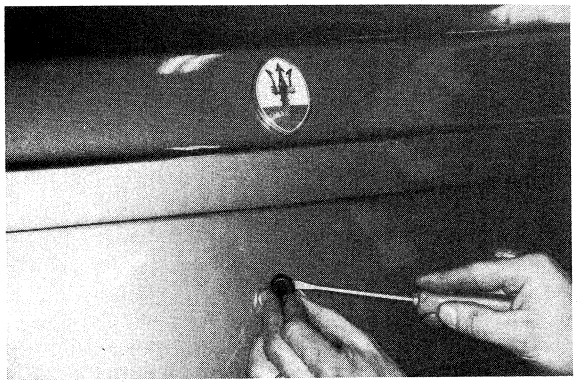
TRUNK LID RELEASE

- After repair, correctly position the cable and lubricate the entire length on installation (this operation applies to mechanical release models only).
- If the lid fails to open owing to release malfunction, remove plug **(Fig. 22)** and insert a screwdriver or similar implement to release catch **(Fig. 23)**.



▲ 21

▼ 22



▼ 23

STACCO DEL SERBATOIO CARBURANTE

- Aprire il coperchio vano bagagli e togliere il rivestimento interno del bagagliaio; quindi svitare le viti di fissaggio del serbatoio indicate in **figura 24**.

A partire dal progressivo di produzione delle seguenti vetture:

- 2000	N. 8859	- 2500 USA C.A.	N. 3774
- 2000 S	N. 784	- 420	N. 1045
- 2500 EU	N. 1283	- 425	N. 1214
- 2500 E	N. 337	- 425 USA	dalla 1a vettura

sono stati incollati, due spessori "S" sulla parete anteriore del serbatoio **(Fig. 24)** ed altri due spessori sulla superficie del pannello chiusura vano serbatoio **(Fig. 25)**. Pertanto, qualora si riscontrassero rumori provenienti dalla zona serbatoio, occorre verificare la presenza di tali spessori, eventualmente incollarli nelle zone sopracitate. **Non è assolutamente necessario sostituire il serbatoio.**

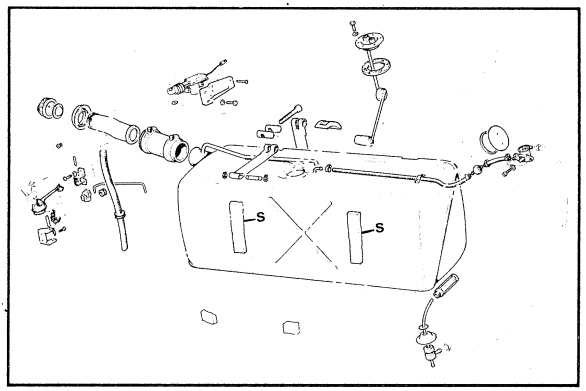
REMOVING THE FUEL TANK

- Open the trunk lid and remove the internal lining of the trunk; then remove the fuel tank mounting screws indicated in **figure 24.**

Beginning with the following production numbers:

- 2000	no. 8859	- 2500 USA C.A.	no. 3774
- 2000 S	no. 784	- 420	no. 1045
- 2500 EU	no. 1283	- 425	no. 1214
- 2500 E	no. 337	- 425 USA	from 1st car

two "S" shaped pads have been glued to the front wall of the fuel tank **(Fig. 24)** and two more to the surface of the fuel tank compartment panel **(Fig. 25)**. So if there are noises coming from the fuel tank area, make sure these pads are present and, if not, glue them to the zones indicated. **It is absolutely unnecessary to change the fuel tank.**



▲ 24

▼ 25

STACCO DELL'ATTUATORE APERTURA SPORTELLO CARBURANTE

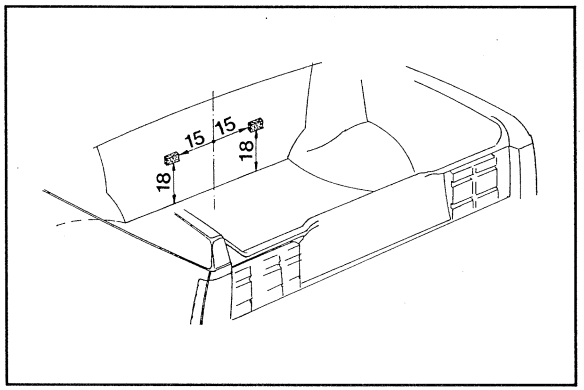
- Aprire il coperchio vano bagagli e togliere il rivestimento laterale destro del bagagliaio; quindi svitare le viti di fissaggio dell'attuatore indicate in **figura 24**.

N.B. Per le versioni Spyder e Karif tale attuatore è posizionato sotto il rivestimento anteriore del bagagliaio, per il suo stacco svitare le viti indicate in **figura 26.**

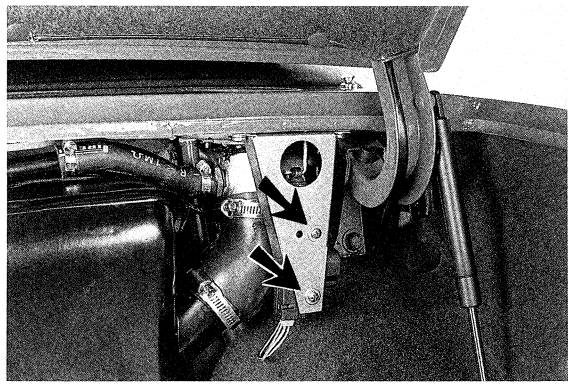
REMOVING THE FUEL FILLER DOOR LATCH RELEASE

- Open the trunk lid and remove the lining on the right side; then remove the release actuator mounting screws indicated in **figure 24**.

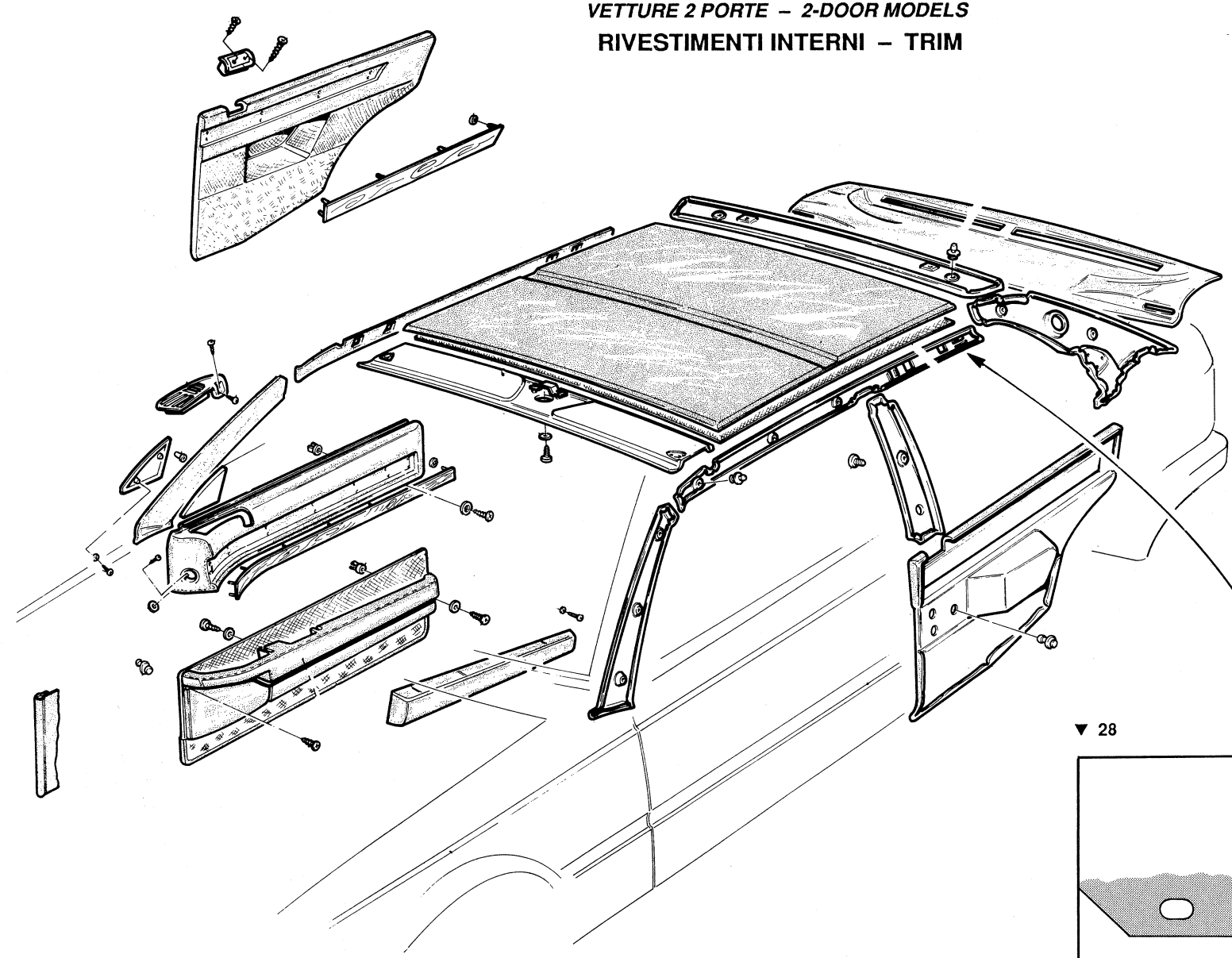
NOTE. For Spyder and Karif models, this actuator is located under the forward lining of the trunk; to remove it, loosen the screws indicated in **figure 26.**



▼ 26

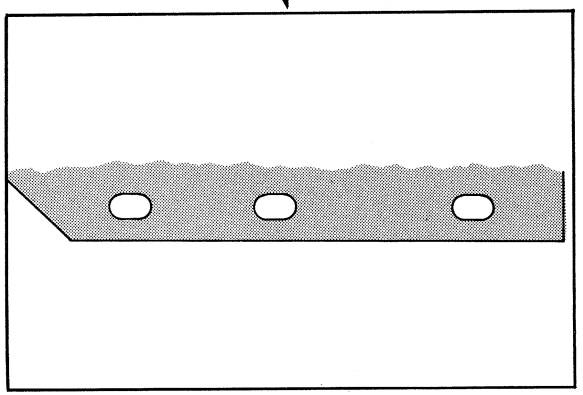


RIVESTIMENTI INTERNI – TRIM



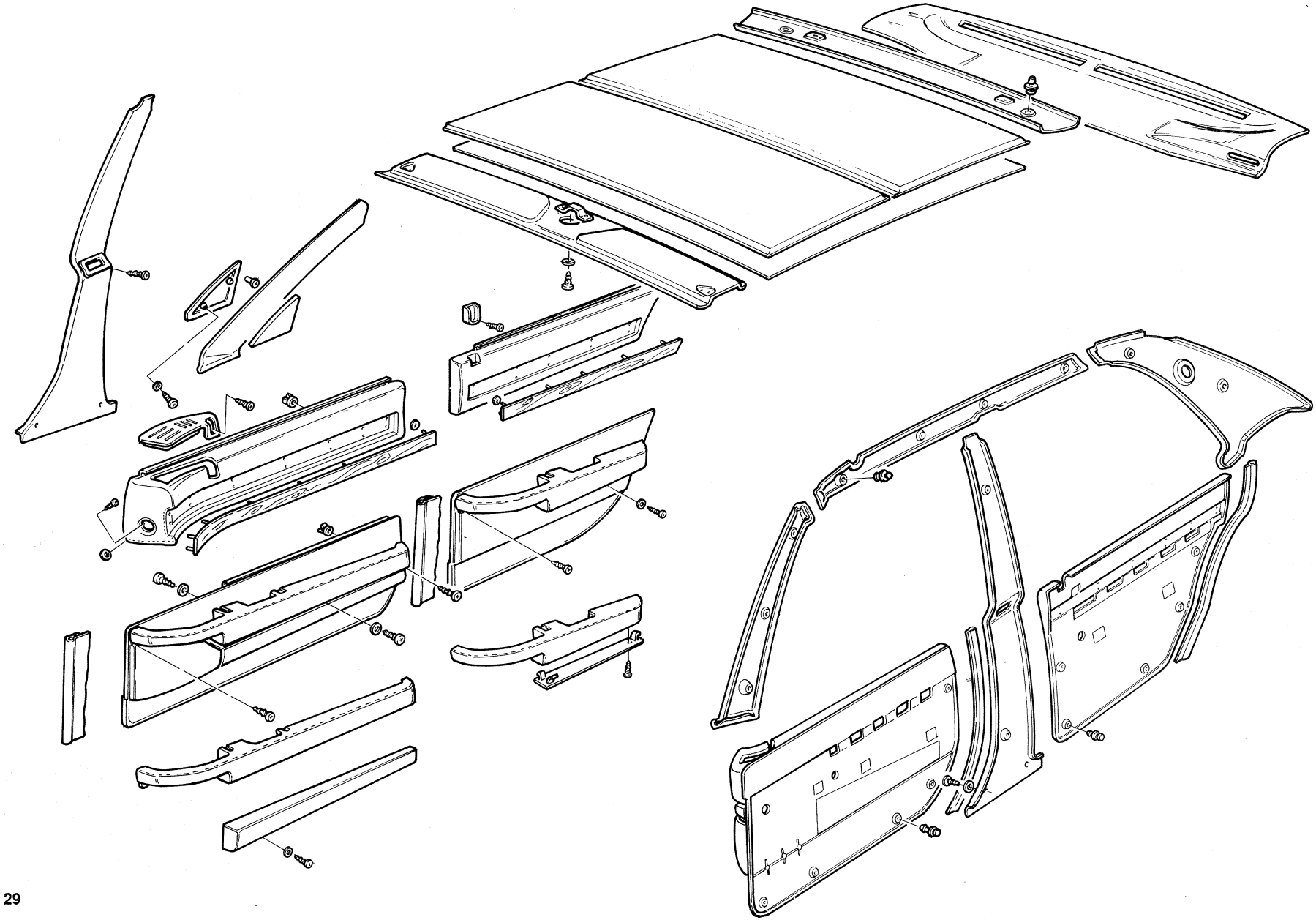
▲ 27

▼ 28



VETTURE 4 PORTE – 4-DOOR MODELS

RIVESTIMENTI INTERNI – TRIM



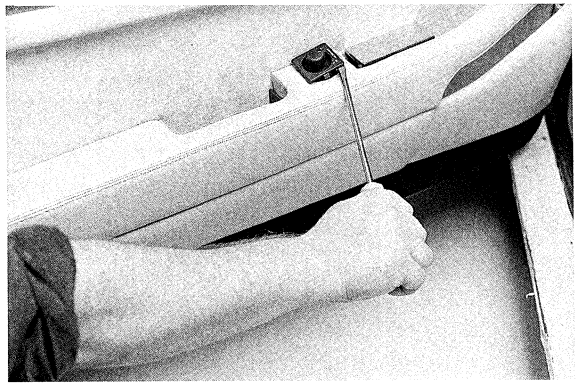
▲ 29

SOSTITUZIONE CIELO PADIGLIONE

- Togliere il cielo da sostituire, staccando anche i pannelli di supporto in poliuretano espanso; cercare di staccarli senza frantumarli ed eliminare tutti i frammenti rimasti attaccati alla scocca pulendola con cura.
- Predisporre i nuovi pannelli di supporto avendo cura di posizionarli correttamente in funzione dello spessore e della forma; staccare la carta siliconata di protezione solo dal lato che andrà a contatto con la scocca; applicare i pannelli alla scocca.
- Ultimato il posizionamento dei pannelli e certi della loro stabilità, togliere la carta di protezione lato inferiore.
- Predisporre il rivestimento del padiglione e, partendo dal centro del cielo vettura, far aderire il rivestimento ai pannelli (parte spugnosa del rivestimento verso il pannello); in questa fase procedere lentamente e stendere il rivestimento in modo uniforme per evitare la formazione di pieghe o bolle. Fare attenzione alla corretta posizione dei fori relativi alle maniglie di appiglio e ai ganci appendiabiti **(Fig. 28)**.

ROOF LINING REPLACEMENT

- Remove lining to be replaced, together with polyurethane foam panels, possibly without crushing them. Remove all residues and clean roof panel thoroughly.
- Correctly position new panels in relation to thickness and shape. Remove silicone protective paper on side to be stuck to body shell and apply.
- After positioning and ensuring that panels are positively attached remove protective paper from exposed side.
- Position and apply lining to panels starting from the center with spongy side toward panel. Proceed slowly stretching the lining evenly to prevent folds and blisters.
  Ensure that grab handle and coat hook holes are correctly positioned **(Fig. 28).**



▲ 30

▼ 31

PORTE ANTERIORI

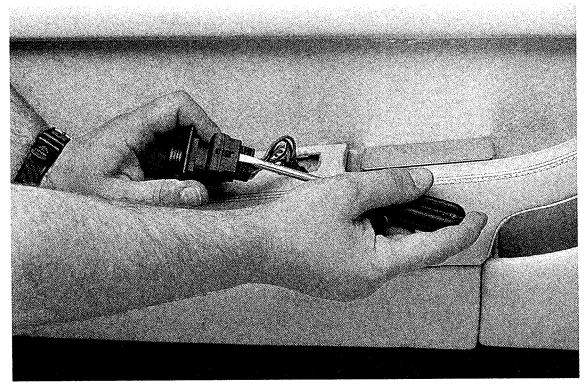
PORTA LATO GUIDA

- Sollevare, facendo leva con un cacciavite, l'interruttore per la regolazione elettrica degli specchietti retrovisori esterni; per non danneggiare l'interruttore eseguire l'operazione sollevando l'interruttore stesso dalla parte anteriore **(Fig. 30)**.
- Facendo uso di un cacciavite, staccare il cablaggio elettrico relativo all'interruttore **(Fig. 31)**.
- Svitare le viti che fissano il rivestimento del sottobraccio e rimuovere il rivestimento stesso.
- Svitare le quattro viti di fissaggio del sottobraccio (nel modello 228 sono tre) **(Fig. 32)**.

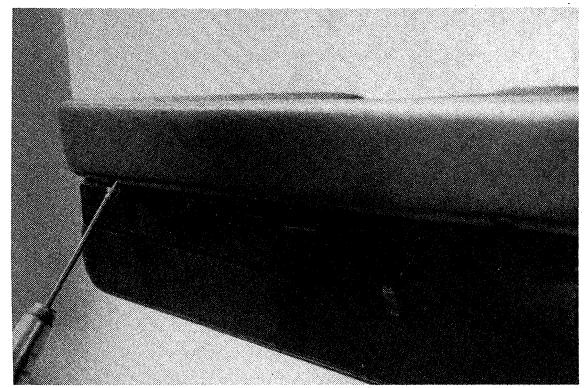
FRONT DOORS

DRIVER'S SIDE DOOR

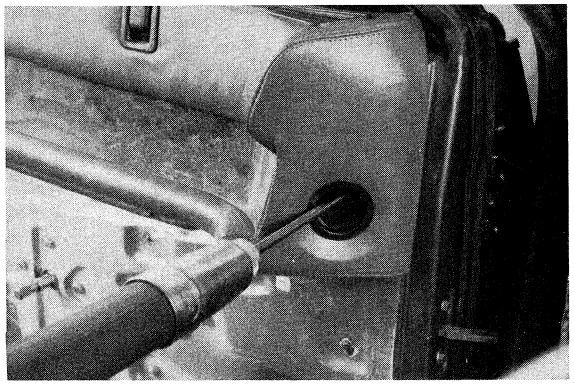
- Using a screwdriver, pry up the switch for electrical regulation of the outside rear view mirrors; raise the switch from the front to avoid damaging it **(Fig. 30).**
- Again using the screwdriver, detach the wiring of the electric switch **(Fig. 31).**
- Loosen the screws holding the armrest lining and remove the lining.
- Loosen the four armrest mounting screws (there are three in the 228) **(Fig. 32).**



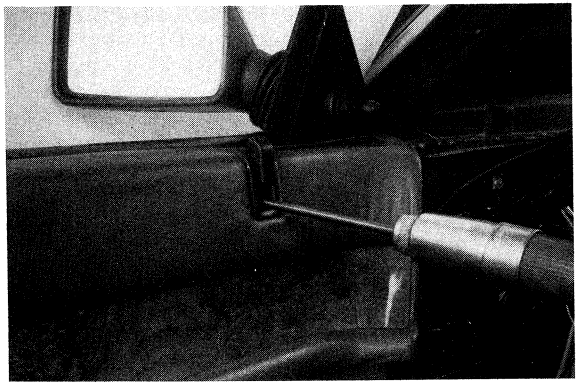
▼ 32



- Togliere la vite di fissaggio esterna del pannello inferiore e la vite di fissaggio superiore del bracciolo **(Fig. 33)**.
- Allentare la vite del comando apri-porta e sfilarlo **(Fig. 33)**.
- Staccare il pannello (otto mollette di fissaggio).
- Togliere la vite interna del passaggio aria laterale **(Fig. 34)**.
- Togliere la vite del pulsante di sicurezza **(Fig. 35)**.
- Togliere le tre viti di fissaggio del pannello superiore **(Fig. 36)**.
- Sfilare il pannello dell'incastro superiore.
- Togliere la protezione in plastica.

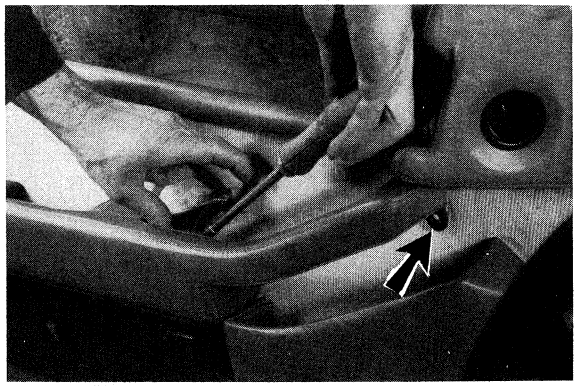


▲ 34

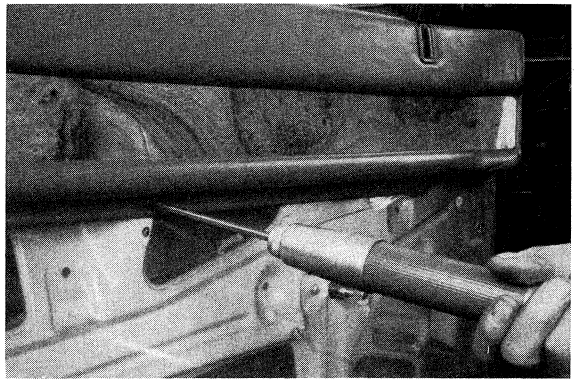


▼ 35

▼ 33



▼ 36



- Remove the outer mounting screw of the lower panel and the upper mounting screw of the armrest **(Fig. 33).**
- Loosen the screws of the door latch and remove them **(Fig. 33).**
- Remove the panel (eight mounting fasteners).
- Remove the inside screw of the later air duct **(Fig. 34).**
- Remove the screw on the safety button **(Fig. 35).**
- Remove the three mounting screws of the upper panel **(Fig. 36).**
- Slip the panel out of its upper hold.
- Remove the plastic protection.

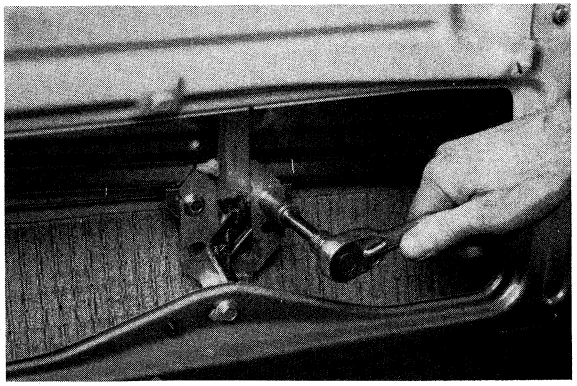
Per eventuali interventi sul vetro o meccanismo alzavetro eseguire le seguenti operazioni:

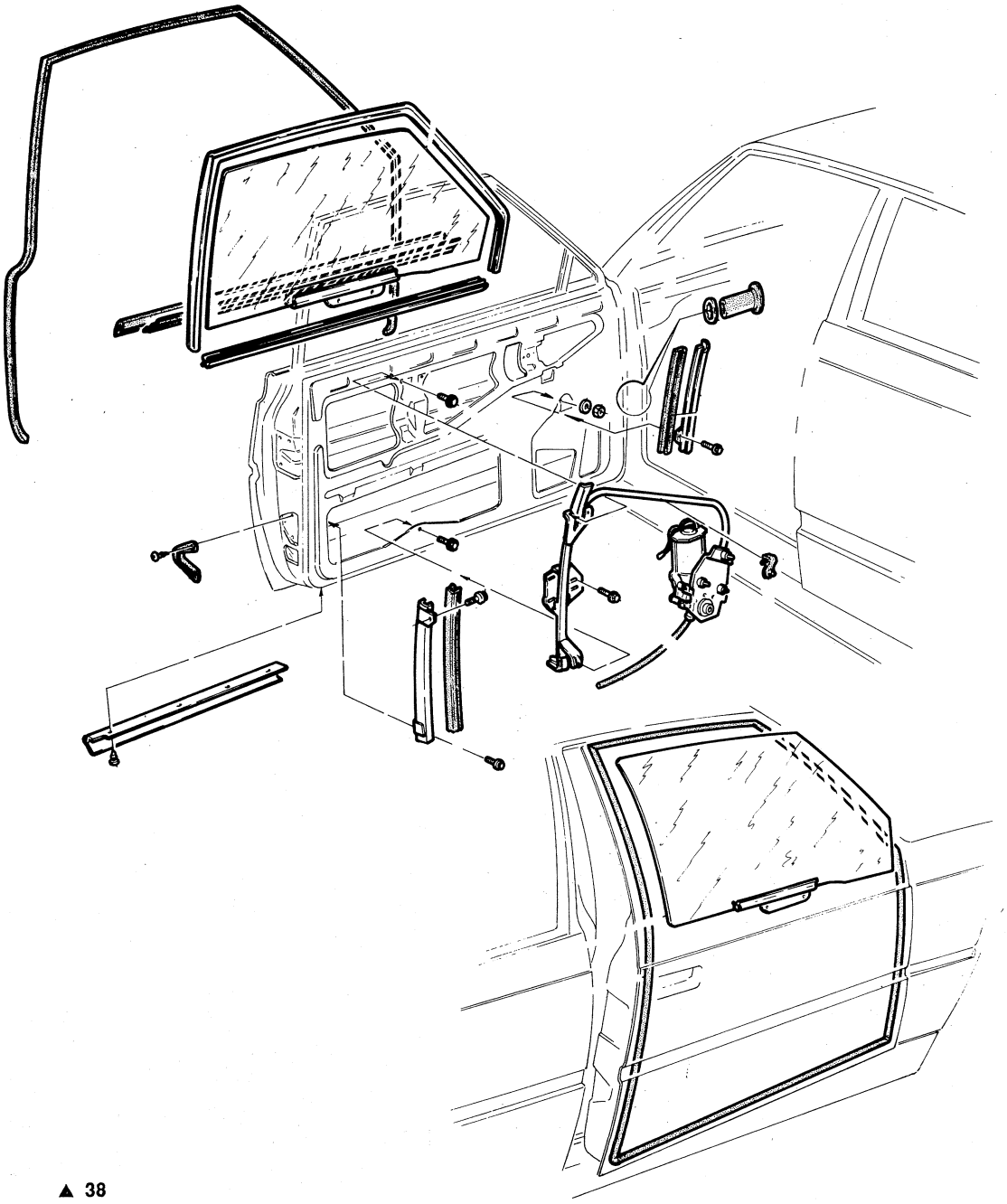
- Togliere le due viti di fissaggio dal carrello alzavetro e sfilare il vetro dall'alto **(Figg. 37 - 38)**

For repairs of the window or window lift, proceed as follows:

- Remove the mounting screw of the glass track and draw the window upwards and out. **(Figs. 37-38).**

▼ 37





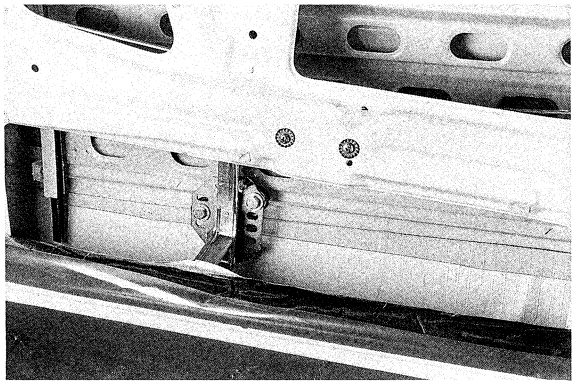
▲ 38

Nelle **versioni 228** occorre anche staccare la guarnizione verticale anteriore ed il montante ad esso relativo il quale è montato con quattro viti.
Nelle **versioni Spyder** invece, il carrello alzavetro non è munito di guida, ma di viti passanti nel vetro stesso **(Fig. 39)**.

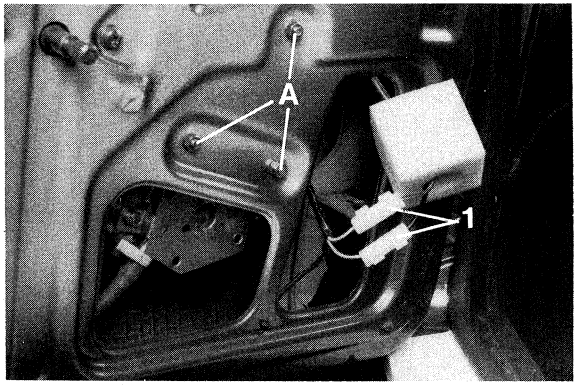
- Scollegare la connessione del motorino elettrico (1 - **Fig. 40**).
- Togliere i tre dadi di fissaggio del motorino (A - **Fig. 40**).
- Togliere le due viti di fissaggio della guida alzavetro (A - **Fig. 41** - B - **Fig. 42**).

Per lo stacco del comando apriporta, togliere le tre viti di fissaggio (1 - **Fig. 43**).

▼ 39



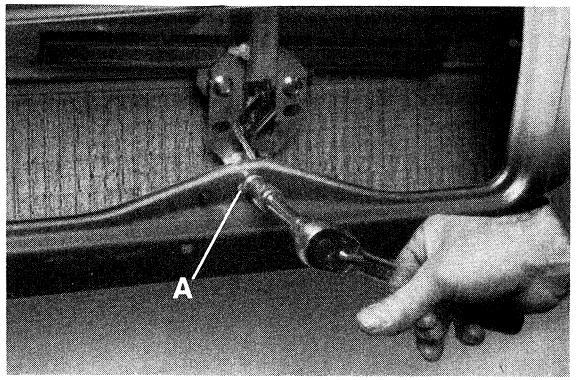
▼ 40



In **228 models**, you must also detach the front vertical weatherstrip and channel, which is mounted with four screws.
In the **Spyder version**, however, the glass track has no guide but has screws passing through the glass itself **(Fig. 39).**

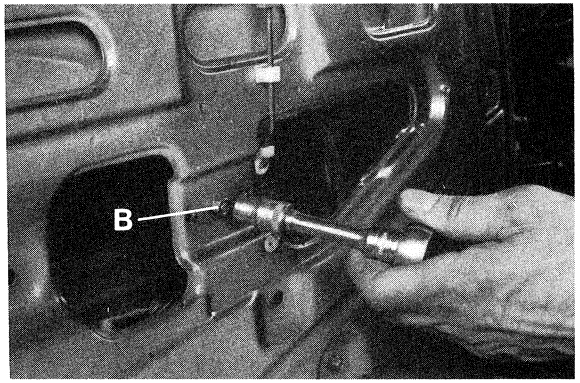
- Disconnect electric motor cable (1 - **Fig. 40**).
- Remove three motor retaining nuts (A - **Fig. 40**).
- Remove two glass runner screws (A - **Fig. 41** - B **Fig. 42**).

To remove door remote control mechanism take off three screw (1 - **Fig. 43**).

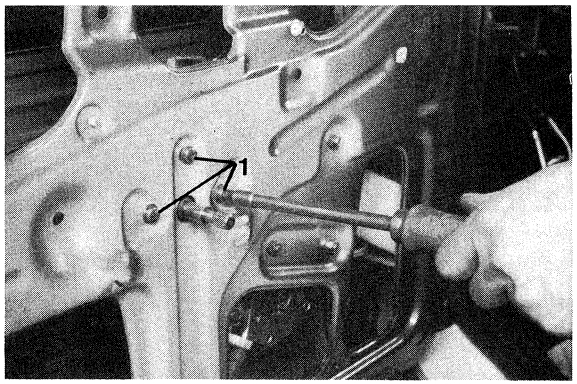


▲ 41

▼ 42



▼ 43

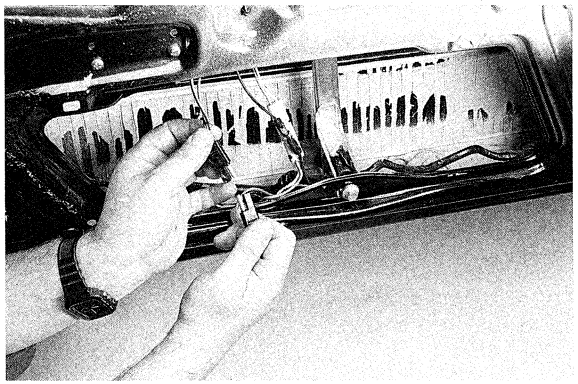


Per eventuali interventi sull'attuatore della chiusura centralizzata delle porte eseguire le seguenti operazioni:

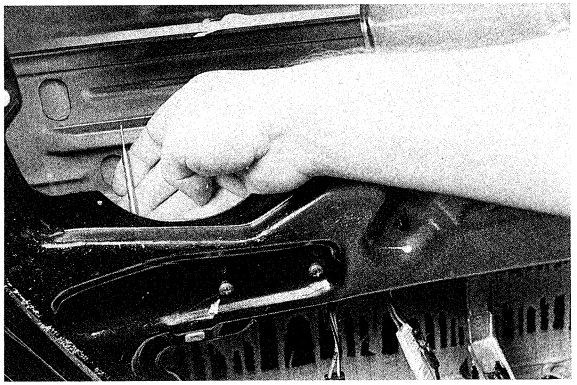
- Staccare le connessioni elettriche del medesimo come mostrato in **figura 44**.
- Staccare la leva di comando chiusura dell'attuatore dalla serratura **(Fig. 45)**.
- Svitare le due viti di fissaggio dell'attuatore **(Fig. 46)** e rimuovere il medesimo **(Fig. 47)**.

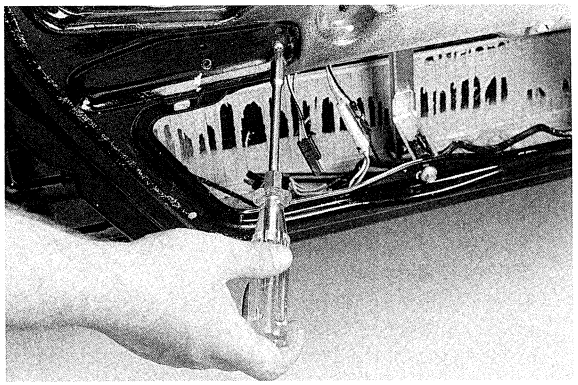
Le porte delle versioni 228 sono munite di una plafoniera di cortesia poste sul fondo delle porte stesse, per una eventuale sostituzione della lampadina o di tutto il complesso è sufficiente svitare le due viti di fissaggio ed estrarre la plafoniera come mostrato in **figura 48**.

▼ 44

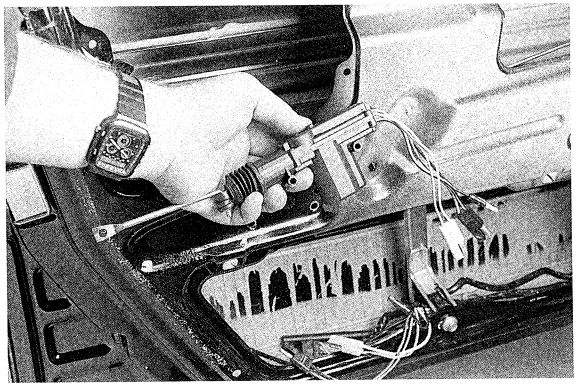


▼ 45

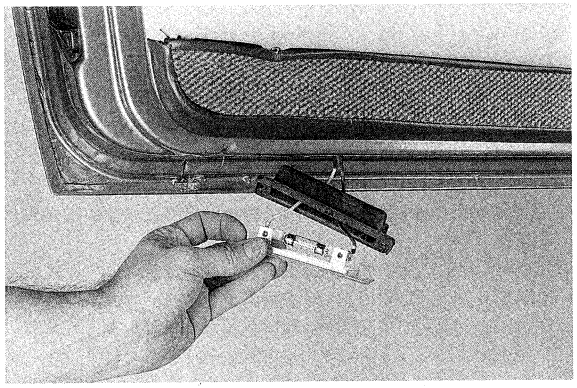




▲ 46 ▼ 47



▼ 48



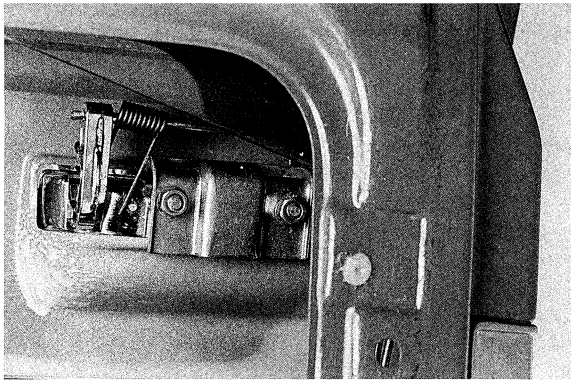
To work on the centralized door-lock actuator, proceed as follows:

- Detach the electrical connection from the actuator as shown in **figure 44**.
- Detach the door-lock actuator control lever **(Fig. 45)**.
- Loosen the two mounting screws of the actuator **(Fig. 46)** and remove it **(Fig. 47)**.

The doors on 228 models are equipped with a courtesy light on the bottom of the doors. To replace the bulb or the entire group, just loosen the two mounting screws and extract the light group as shown in **figure 48.**

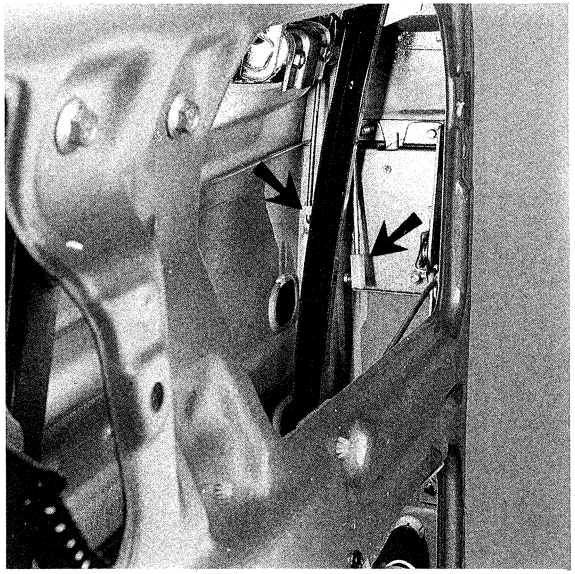
Per eventuali operazioni su serrature e maniglie (tutte le versioni esclusa la 228) operare come segue:

- Staccare il pannello porta come descritto in precedenza.
- Con un cacciavite separare le leve d'azionamento maniglia e serratura indicate in **figura 49**.
- Svitare i due dadi fissaggio della maniglia alla porta **(Fig. 50)**.
- Estrarre dall'esterno l'intero gruppo facendo ruotare il nottolino apriporta di 180°.
- Per lo stacco del blocchetto serratura agire con un apposito attrezzo come indicato in **figura 51**; eseguire tale operazione con la chiave inserita nel blocchetto stesso per evitare danni alla serratura.
- Se necessario sostituire la serratura e rimontare seguendo l'ordine inverso delle operazioni.

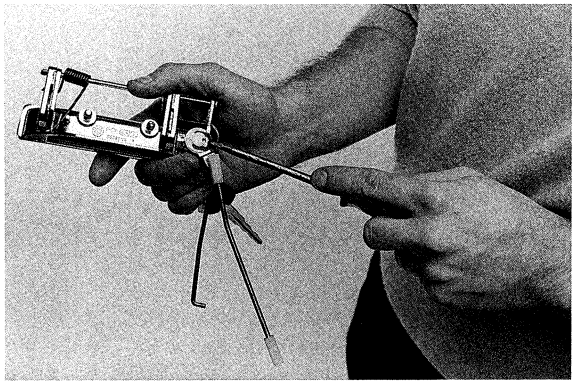


▼ 50

▼ 49



▼ 51



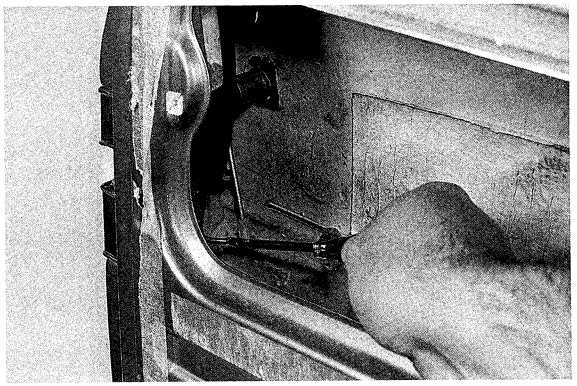
To work on the door-latches or door-handles (all versions except 228), proceed as follows:

- Remove the door panel as described above.
- Use a screwdriver to separate the handle and latch lock links shown in **figure 49**.
- Loosen the two door handle mounting nuts **(Fig. 50)**.
- Remove the entire group, turning the door-opener pawl 180°.
- To remove the doorlock, use the special tool, as shown in **figure 51**; perform this operation with the key inserted in the lock, to avoid damage to the lock.
- If necessary, replace the latch and install the new one following the above operations in reverse order.

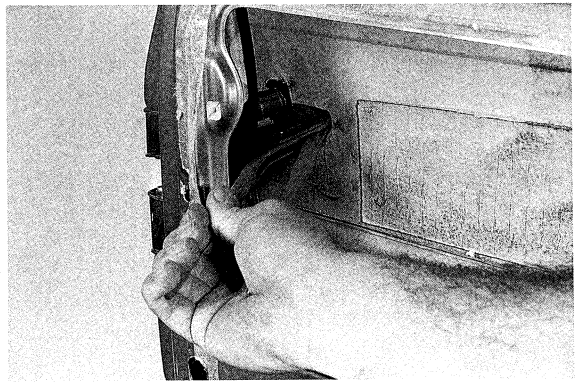
Versioni 228:

Si stacca il pannello come descritto in precedenza.

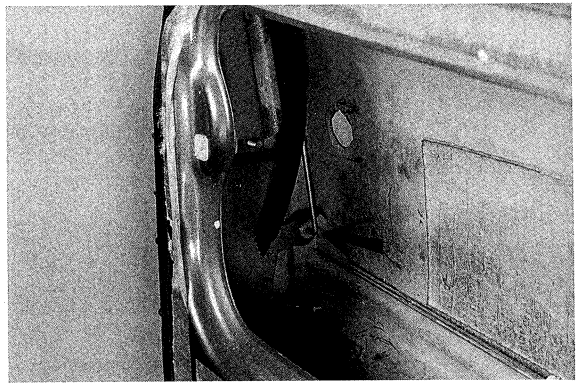
- Con un cacciavite separare la leva d'azionamento serratura dallo snodo indicato in **figura 52**.
- Con una pinza estrarre la molletta di fissaggio della serratura **(Fig. 53)**.
- Sfilare la serratura dall'esterno porta e con un cacciavite separare la leva di comando dallo snodo **(Fig. 54)**.
- Se necessario sostituire e rimontare seguendo l'ordine inverso delle operazioni.
- Sganciare la leva di comando serratura indicata in **figura 55**.
- Svitare il dado di fissaggio interno ed esterno della maniglia vedi **figure 56 e 57**.
- Se necessario sostituire e rimontare in ordine inverso.



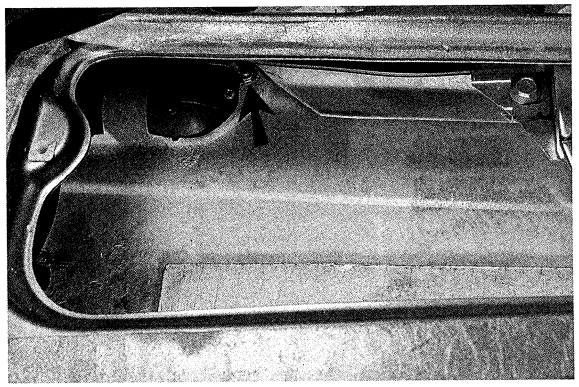
▲ 52



▼ 53



▲ 55



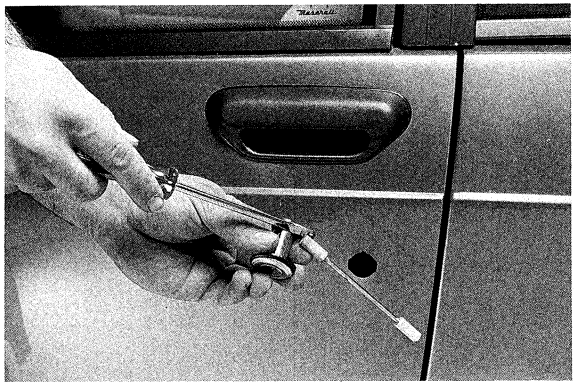
▼ 56

228 versions:

Remove the door panel as described earlier.

- Use a screwdriver to separate the latch lock link from its pivot, shown in **figure 52.**
- With pliers remove the latch check spring **(Fig. 53)**.
- Draw the door latch out from outside the door and separate the control link from the pivot with a screwdriver **(Fig. 54)**.
- If necessary, replace it and install the new one performing the above operations in reverse order.
- Disengage the latch control link shown in **figure 55.**
- Loosen the internal and external mounting nuts of the handle (see **figures 56 and 57**).
- Replace it, if necessary, and install performing the operations in reverse order.

▼ 54



▼ 57

PORTA LATO PASSEGGERO

Per eventuali interventi alla porta lato passeggero si eseguono le stesse operazioni viste per quella lato guida; l'unica differenza è la mancanza dell'interruttore per la regolazione elettrica degli specchietti retrovisori esterni.

SPECCHIETTI RETROVISORI ESTERNI

- Sfilare la mostrina interna ed il soffietto **(Fig. 58)**.
- Togliere la ghiera di fissaggio e le due viti **(Fig. 59)**.
- In fase di rimontaggio, fare attenzione al corretto posizionamento dell'innesto sfaccettato.

Per le versioni con regolazione elettrica degli specchietti retrovisori esterni eseguire le seguenti operazioni:

- Staccare la relativa connessione elettrica, previo stacco dei rivestimenti interni della porta **(Fig. 60)**.
- Facendo leva con un cacciavite staccare il coperchietto in plastica **(Fig. 61)**.
- Svitare le viti di fissaggio dello specchietto retrovisore come mostro in **figura 62**.

N.B. Per interventi solo sullo specchietto è sufficiente, agendo dall'esterno sganciarlo dalla sede, svitare le due viti inferiori e, accedendo dalla fessura che così si viene a creare, svitare le due viti superiori.

▼ 58

PASSENGER-SIDE DOOR

The work on the passenger-side door, perform the same operations as for the driver's-side door. The only difference is the absence of the switch for adjusting the outside rear view mirrors.

OUTSIDE REAR VIEW MIRRORS

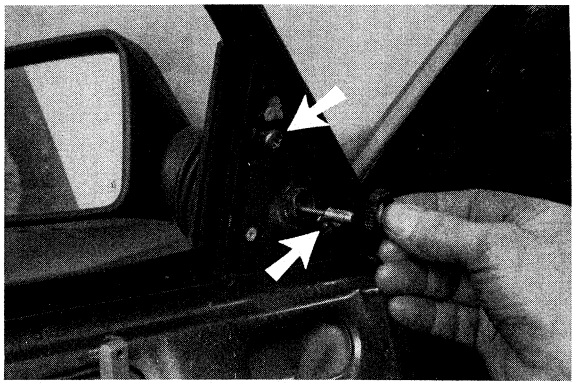
- Remove bezel and bellows from car interior **(Fig. 58)**.
- Remove lockring and two screws **(Fig. 59)**.
- On assembly, correctly position toothed clutch.

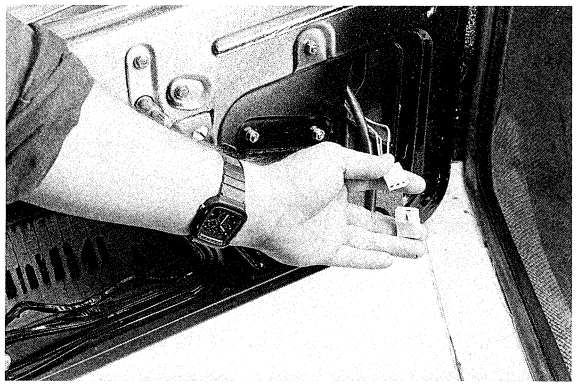
For models with electrical adjustment of the outside rear view mirrors, proceed as follows:

- Detach the electrical connection, after removing the internal paneling of the door **(Fig. 60)**.
- Use a screwdriver to pry loose the plastic cover **(Fig. 61)**.
- Loosen the mounting screws of the rear view mirror, as shown in **figure 62**.

NOTE. To work only on the mirror, it is sufficient to loosen the lower screws, detaching it from the outside, and thus reach the two upper screws and remove them.

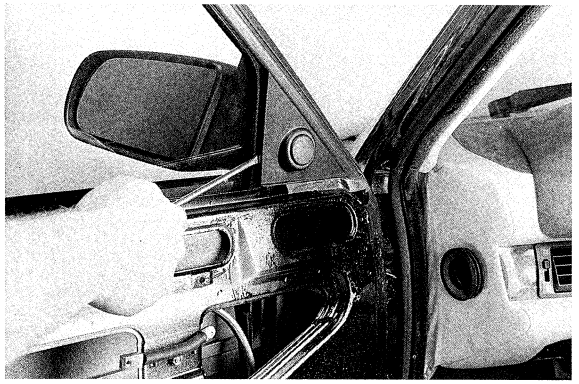
▼ 59



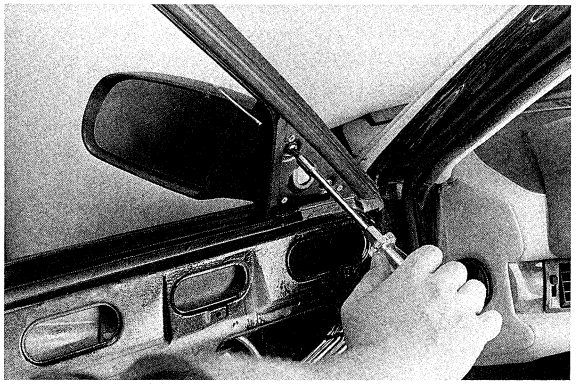


▲ 60

▼ 61



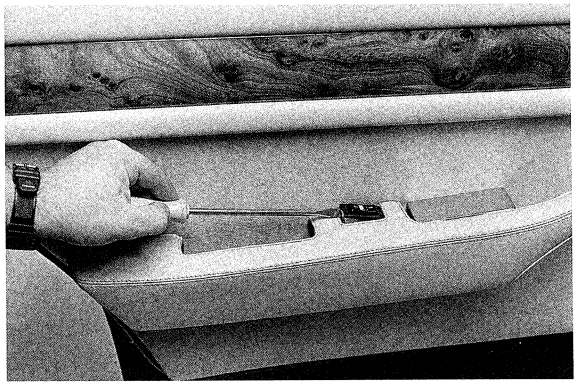
▼ 62



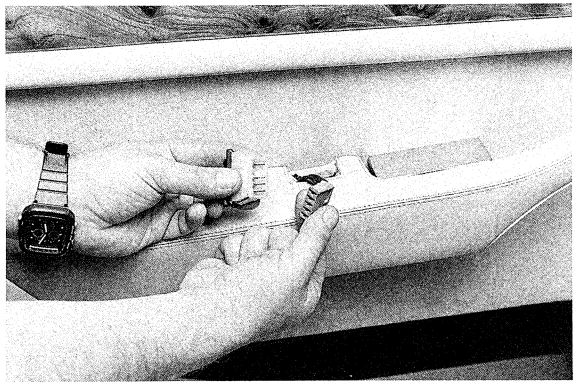
PORTE POSTERIORI

- Sollevare facendo leva con un cacciavite, l'interruttore dell'alzacristallo come mostrato in **figura 63**.
- Staccare il relativo cablaggio elettrico **(Fig. 64)**.
- Procedere allo stacco dei sottobracci e dei rivestimenti come descritto per le porte anteriori.
- Per eventuali interventi sull'attuatore della chiusura centralizzata staccare la leva di comando dalla serratura ed il relativo cablaggio elettrico **(Fig. 65)**.
- Svitare le viti di fissaggio dell'attuatore come mostrato in **figura 66** ed estrarre il medesimo **(Fig. 67)**.
- Per eventuali interventi sul meccanismo alzavetro, serrature e maniglie è valido quanto descritto per le porte anteriori.

▼ 63

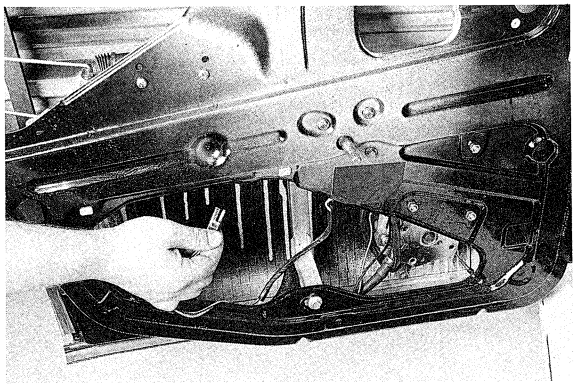


▼ 64



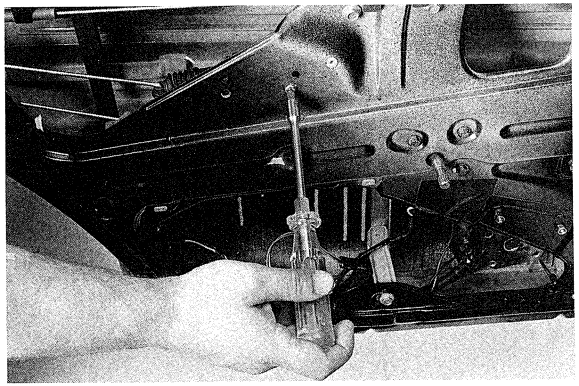
REAR DOORS

- Use a screwdriver to lift up the window-lift switch, as shown in **figure 63**.
- Detach the electrical wiring **(Fig. 64)**.
- Disengage the armrests and paneling as described for the front doors.
- To work on the centralized door-lock actuator, remove the latch lock control link from the and the relative electrical wiring **(Fig. 65)**.
- Loosen the actuator mounting screws as shown in **figure 66** and remove it **(Fig. 67)**.
- To work on the window-lift mechanism, lock latches or handles, follow the instructions for the front doors.

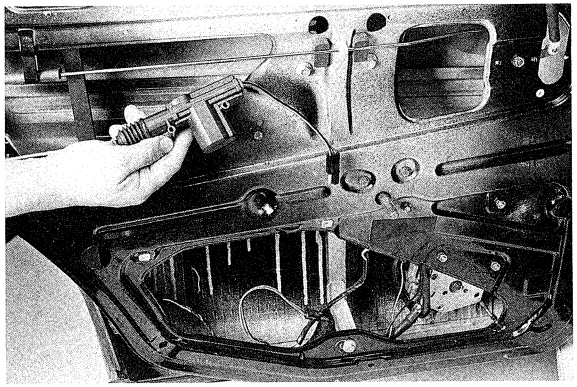


▲ 65

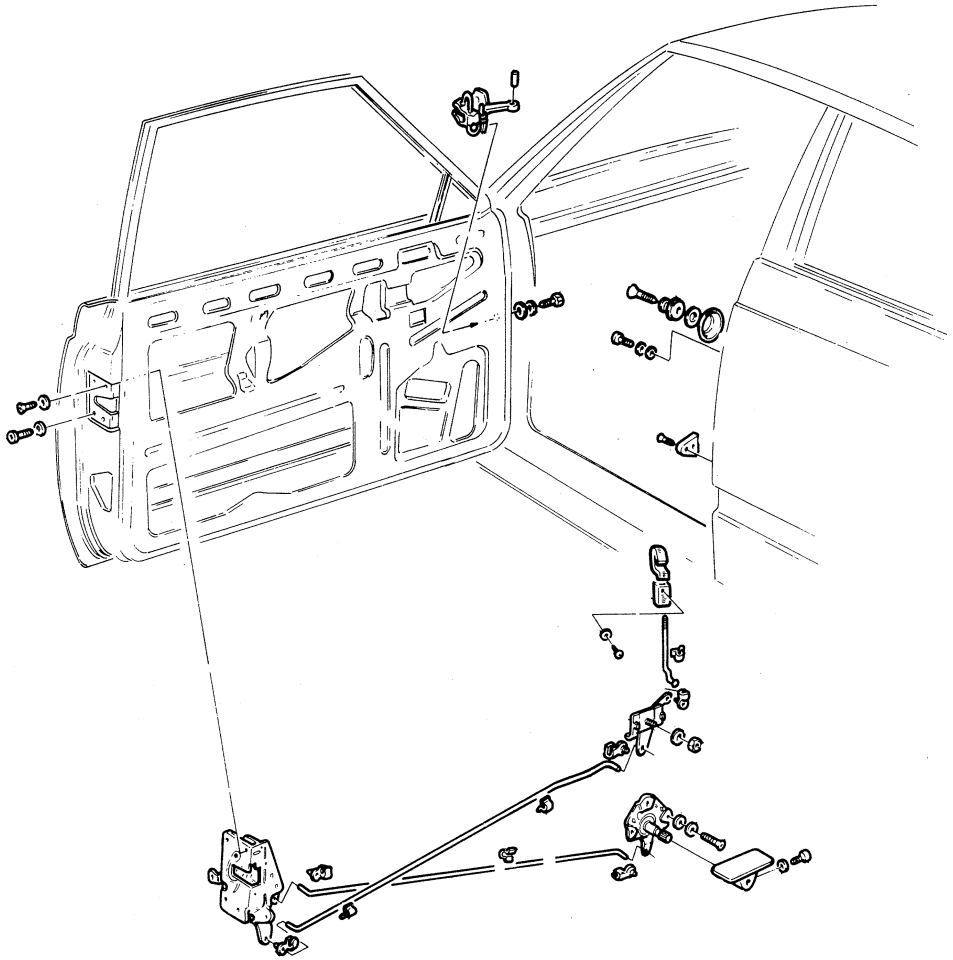
▼ 66



▼ 67

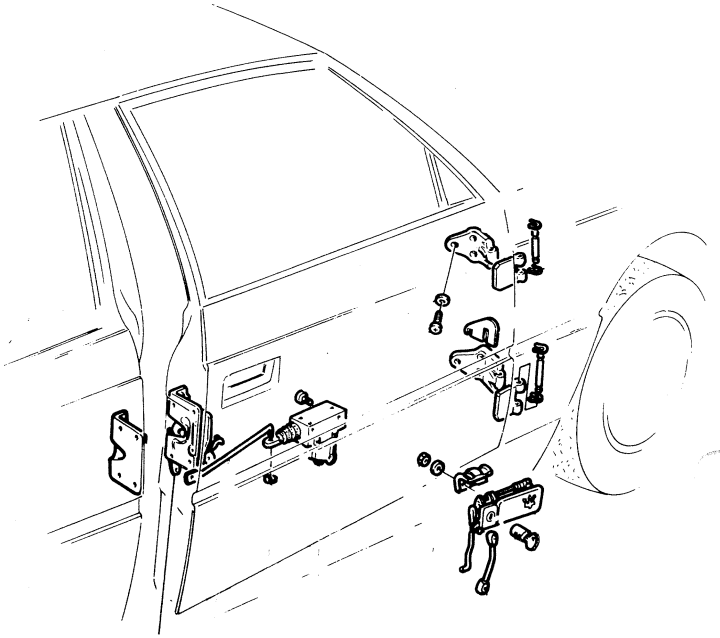


PORTE ANTERIORI CERNIERE E COMANDI INTERNI – FRONT DOORS HINGES AND INTERNAL CONTROLS



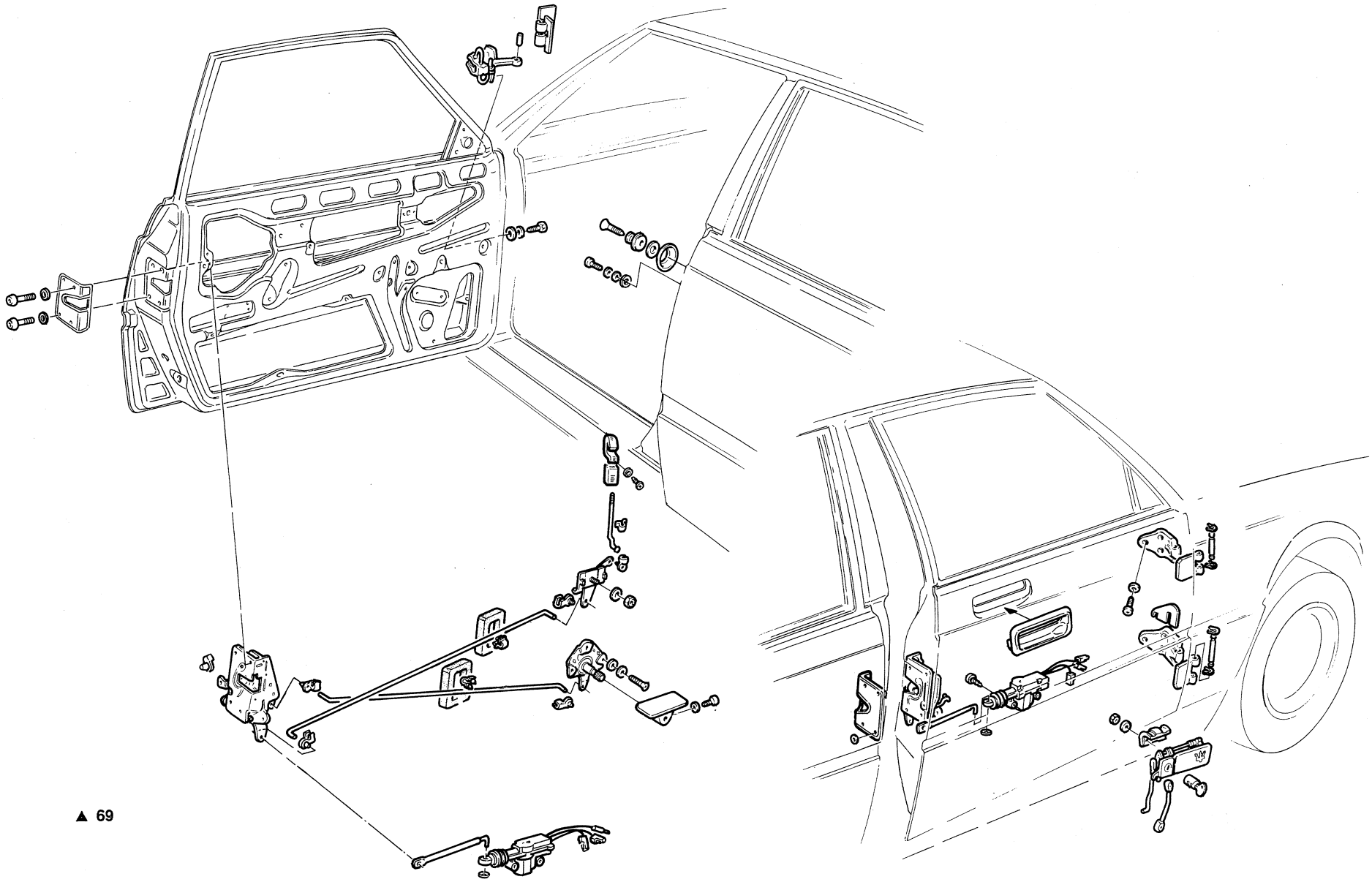
LATO GUIDA
DRIVER'S DOOR

LATO PASSEGGERO
PASSENGER DOOR



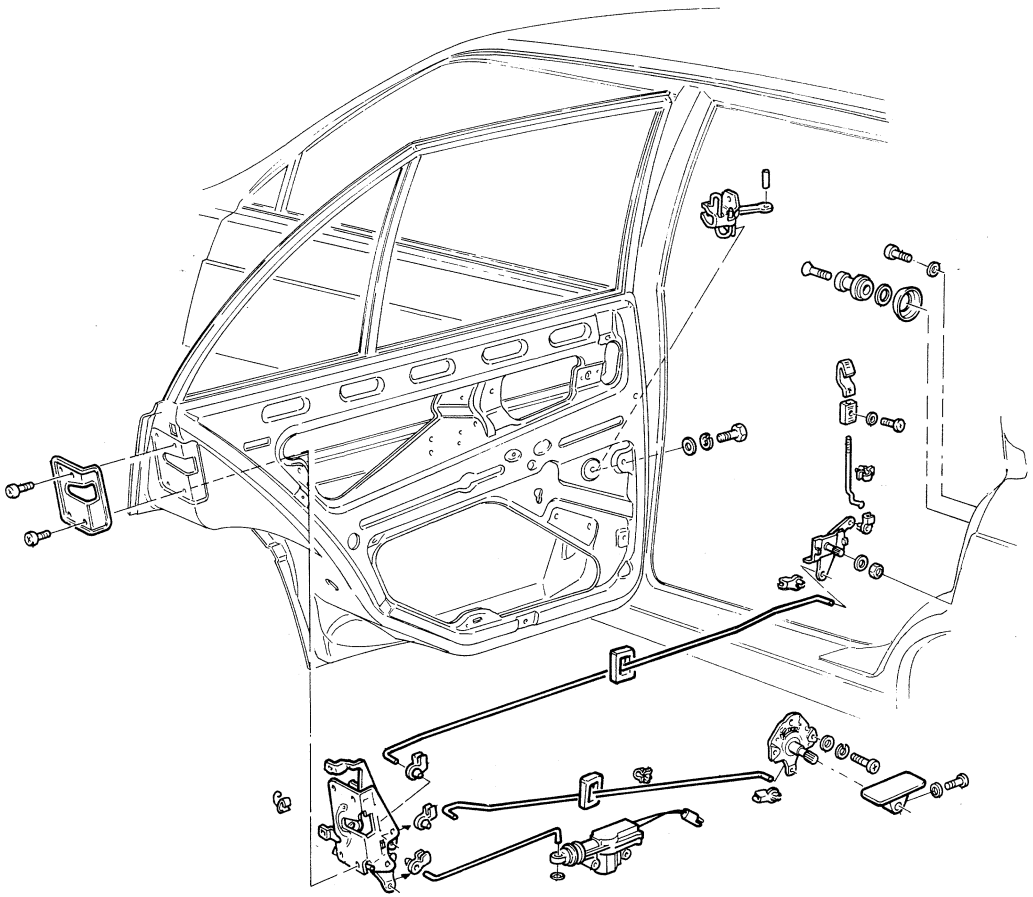
▲ 68

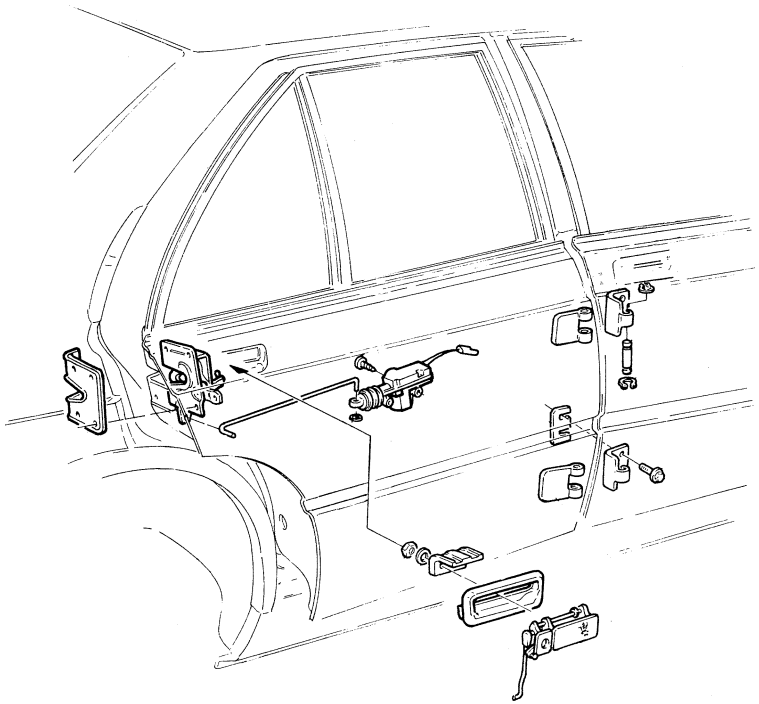
PORTE ANTERIORI CERNIERE E COMANDI INTERNI – FRONT DOORS HINGES AND INTERNAL CONTROLS



▲ 69

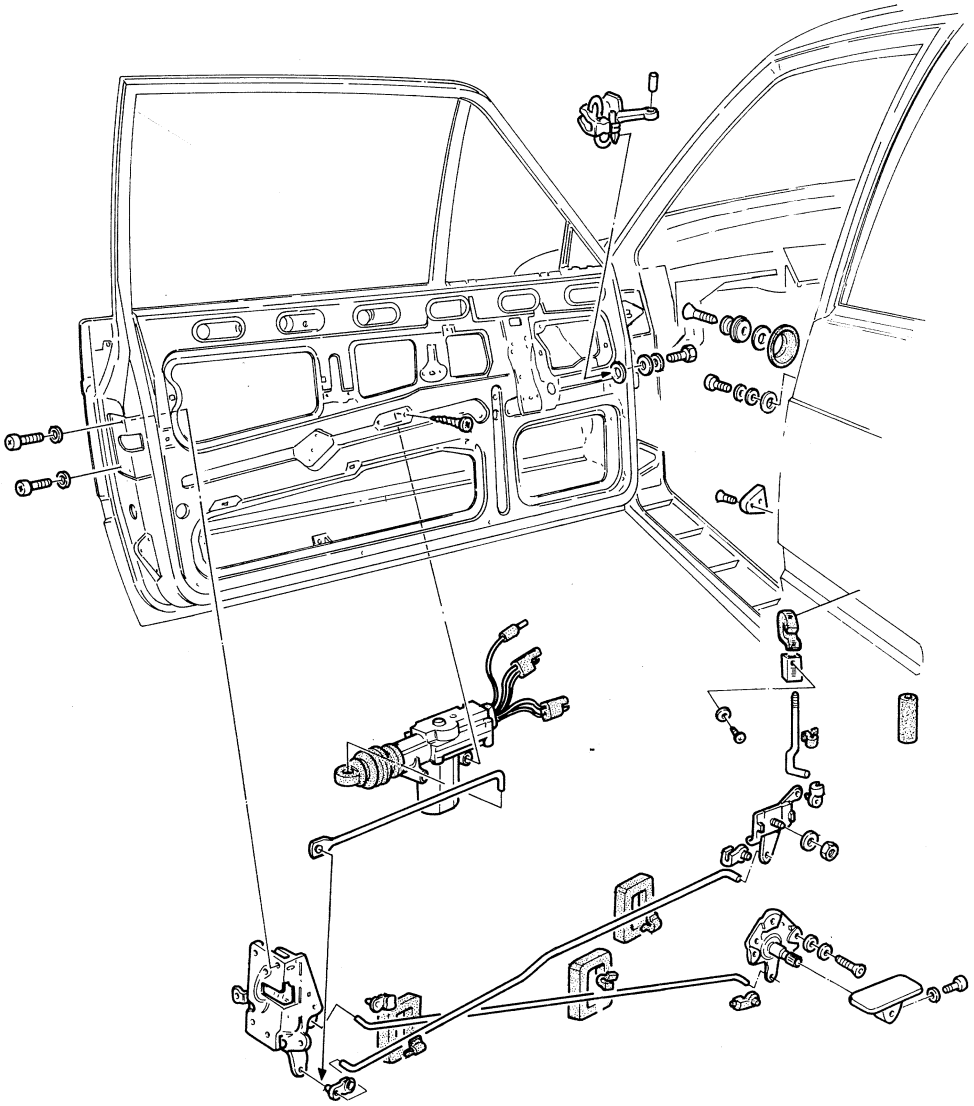
PORTE POSTERIORI CERNIERE E COMANDI INTERNI – REAR DOORS HINGES AND INTERNAL CONTROLS

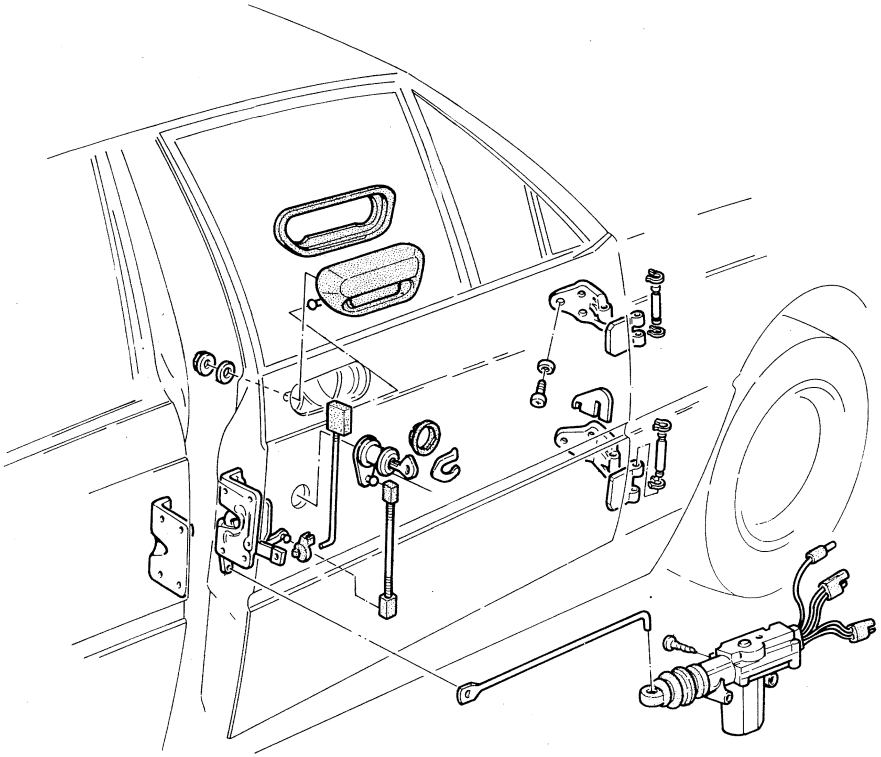




▲ 70

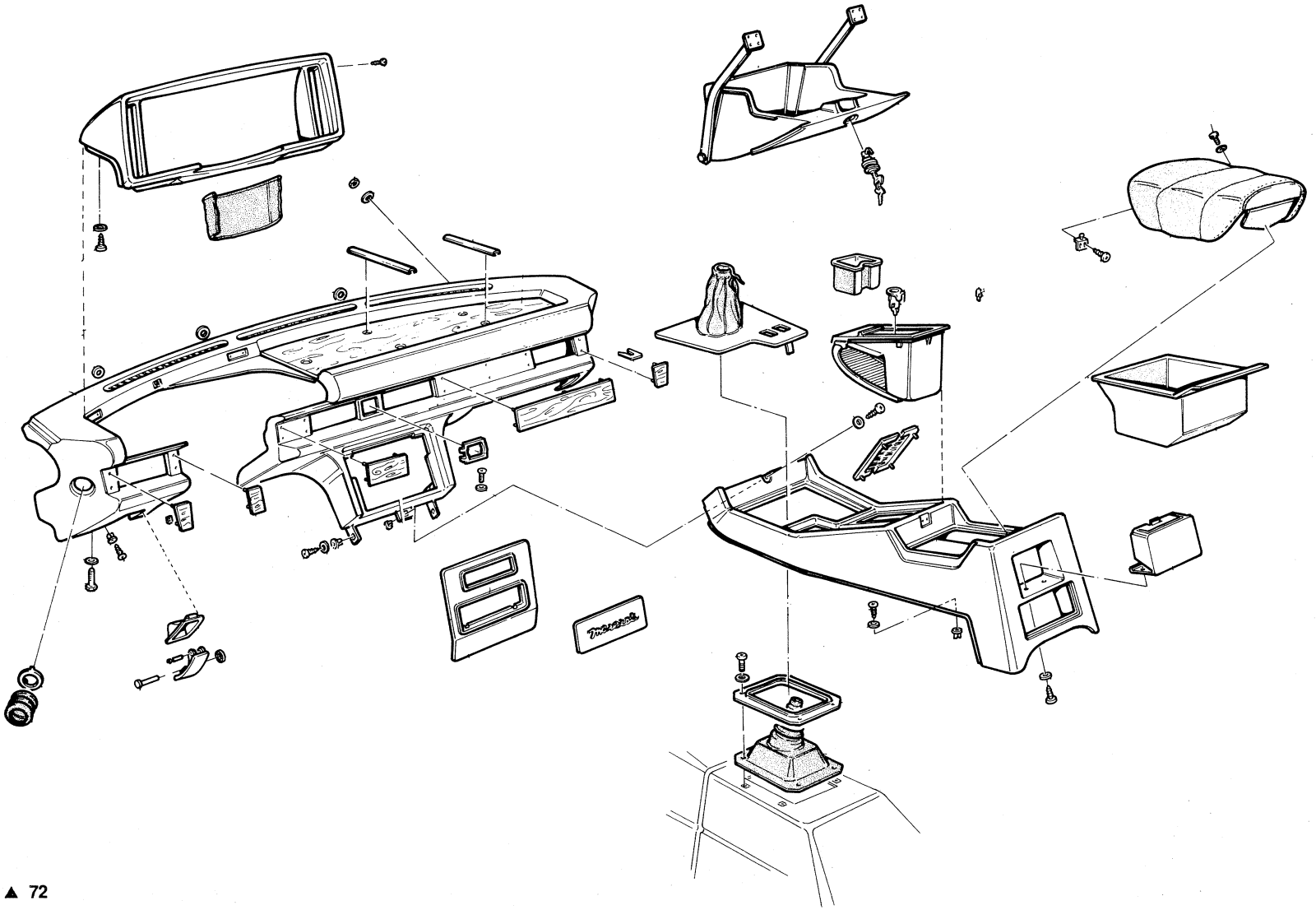
PORTE CERNIERE E COMANDI INTERNI – DOOR HINGES AND INTERNAL CONTROLS





▲ 71

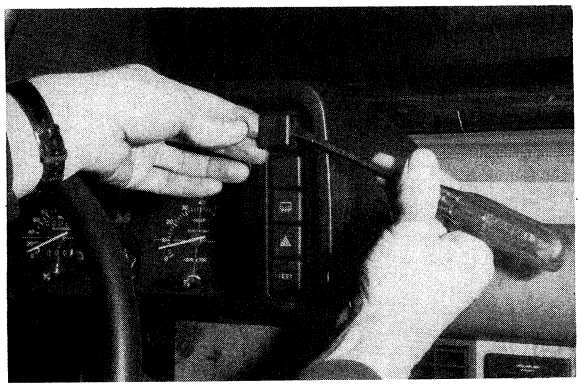
PLANCIA E CONSOLLE – INSTRUMENT PANEL AND CONSOLE



▲ 72

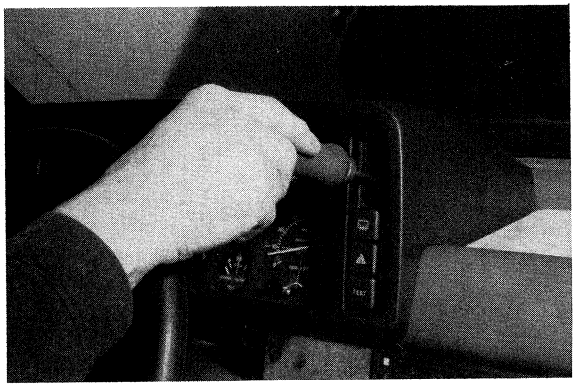
STACCO QUADRO STRUMENTI E PLANCIA (Fig. 72)

- Allo scopo di facilitare le operazioni successive è bene regolare il volante nella posizione più bassa.
- Togliere le due viti di fissaggio inferiore del quadro **(Fig. 73)**.
- Togliere i due pulsanti superiori su entrambe le estremità del quadro **(Fig. 74)**.
- Attraverso i fori dei pulsanti svitare le 2 viti che fissano il quadro **(Fig. 75)**.
- Sfilare verso di sè il quadro lentamente, provvedendo a scollegare i vari innesti **(Fig. 76)**; è così possibile intervenire sui vari strumenti del quadro dopo aver scomposto il quadro stesso.



▲ 74

▼ 75



▼ 73

▼ 76

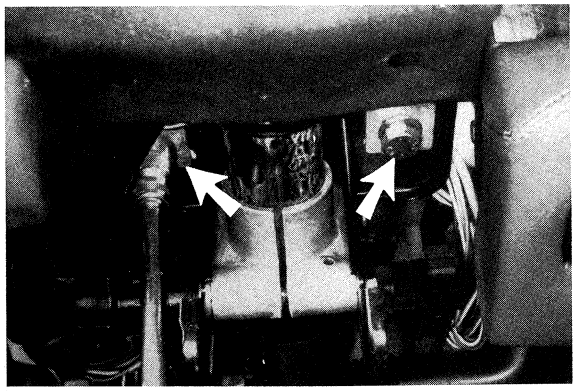
INSTRUMENT PANEL AND DASHBOARD REMOVAL (Fig. 72)

- To facilitate the following operations, drop the steering wheel into the lowest position.
- Remove two lower instrument panel screws **(Fig. 73)**.
- Remove two upper buttons on both panel ends **(Fig. 74)**.
- Back off two instrument panel screws through button holes **(Fig. 75)**.
- Carefully lift off instrument panel and disconnect all leads from the associated terminals **(Fig. 76)**. Disassemble instrument panel as necessary depending on extent of repair work needed.

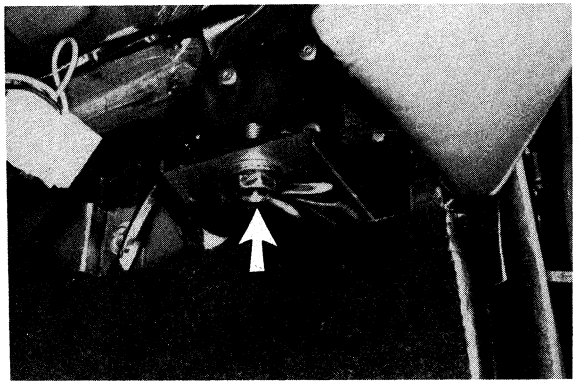
- Per togliere la plancia svitare le viti di fissaggio laterale **(Figg. 77 e 78)** facendo attenzione agli spessori di allineamento che dovranno essere riutilizzati correttamente nel rimontaggio. Svitare le viti di fissaggio del piantone sterzo **(Fig. 79)**, adagiando poi il piantone completo di semigusci e volante sul sedile.
- Staccare i perni del tergicristallo (destro e sinistro) **(Fig. 80)**, la staffa di fissaggio del motorino e sfilare il meccanismo completo.

▲ 78

▼ 79



▼ 77

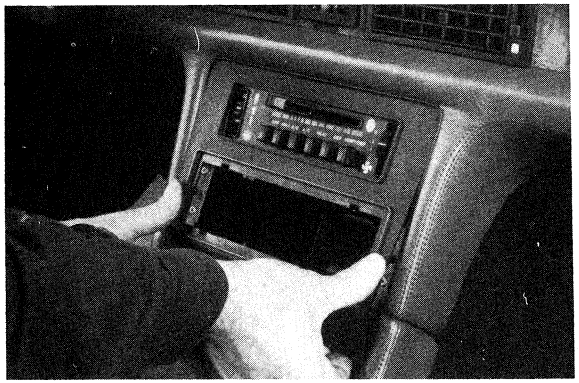


▼ 80

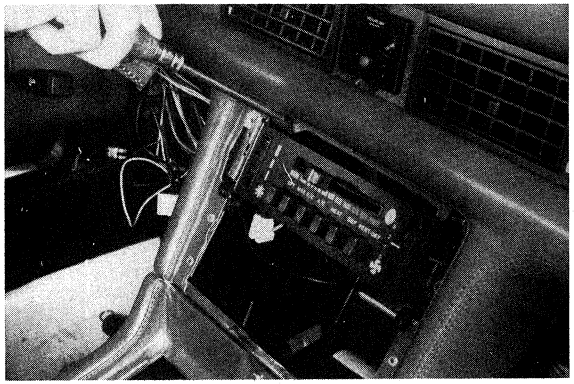
- To remove dashboard, back off side screws **(Figs. 77 and 78)**. Note position of alignment spacers which must be correctly repositioned on both sides on assembly. Back off steering column capscrews **(Fig. 79)**. Lay steering column with attached shroud and steering wheel on seat.
- Remove the windshield wiper pivots (left and right) **(Fig. 80)**, the motor mounting bracket and extract the complete group.

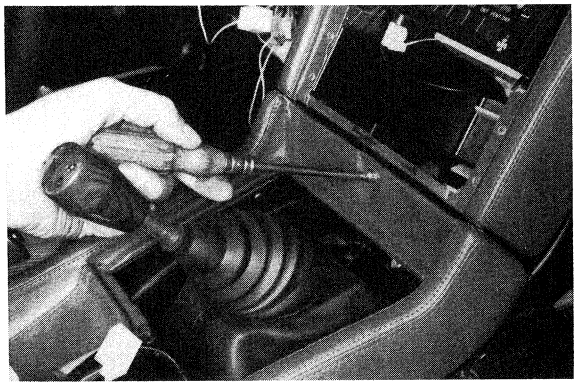
- Togliere la mascherina del vano radio fissata con perni a scatto **(Fig. 81)**.
- Togliere le viti del gruppo comandi climatizzazione **(Fig. 82)** e togliere il pannello leva cambio completo di cuffia indicato nel paragrafo"Revisione cambio" (2-6).
- Togliere la vite inferiore di fissaggio consolle **(Fig. 83)**; posizionare il gruppo comandi all'interno del vano radio.
- Allentare le viti di fissaggio della consolle **(Fig. 84)** e togliere il cassetto porta oggetti **(Fig. 85)**.

▼ 81



▼ 82



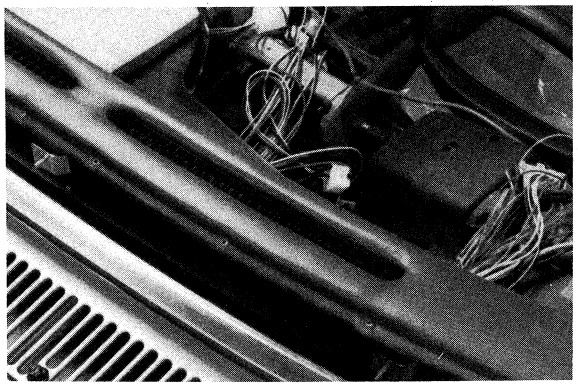


▲ 83 ▼ 84

▼ 85

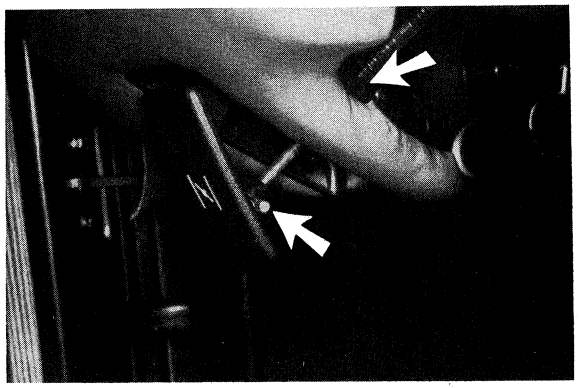
- Remove radio receptacle cover secured with snap retainers **(Fig. 81)**.
- Remove air conditioner control cluster screws **(Fig. 82)** and gear lever panel with bellows as directed under "Transmission disassembly" (2-6).
- Remove lower console screw **(Fig. 83)**. Place control cluster in radio receptacle.
- Slacken console screws **(Fig. 84)** and remove glove box **(Fig. 85)**.

- Svitare i quattro dadi di fissaggio frontale **(Fig. 86 e 87)**.
- Dall'abitacolo, procedere allo stacco della leva comando starter (perno e molletta) **(Fig. 88)** e relativo interruttore di starter inserito, (solo per versioni a carburatori).
- Scollegare le tubazioni delle bocchette di climatizzazione laterali.
- Sfilare parte della guarnizione della battuta porta.
- Staccare il rivestimento sotto la plancia e togliere quello dei montanti parabrezza **(Fig. 89)**.



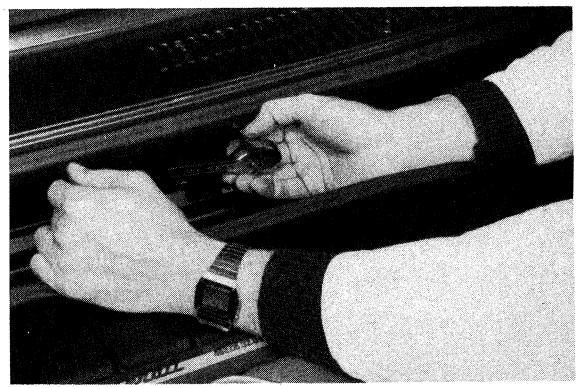
▲ 87

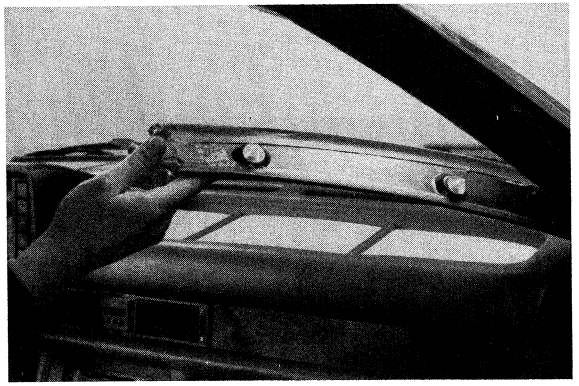
▼ 88



▼ 89

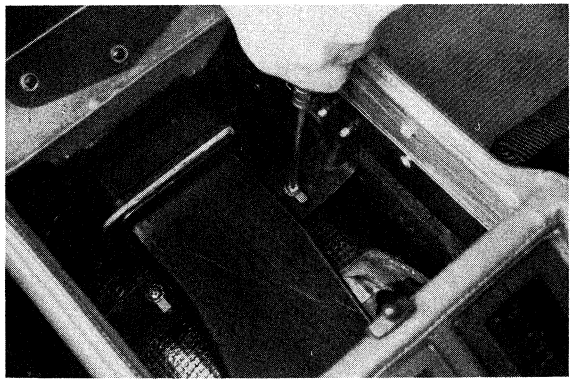
▼ 86



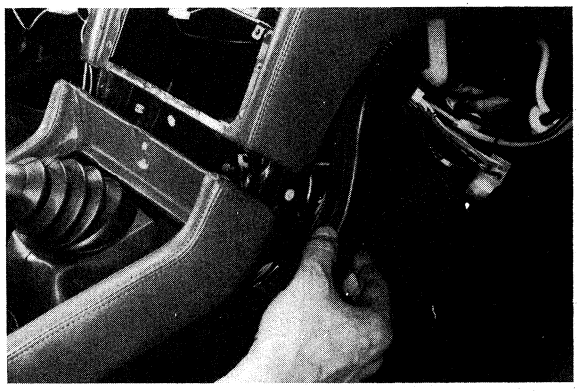


- Back off four facia retaining nuts **(Figs. 86 and 87)**.
- Remove choke lever (pin and spring) and choke on indicator sending unit from car interior **(Fig. 88)**, (only for carburetor models).
- Disconnect side vent piping.
- Unseat part of door seal.
- Remove trim under dashboard and windshield pillar trim **(Fig. 89)**.

- Togliere le viti di fissaggio della consolle **(Fig. 90)**.
- Svitare le viti di fissaggio della leva del freno a mano, arretrare la consolle per consentire l'estrazione della plancia e sfilare i convogliatori dell'aria ai posti posteriori **(Fig. 91)**.
- Togliere le viti inferiori della plancia **(Fig. 92)**.
- Sfilare la connessione dell'orologio.
- Scollegare il comando chiusura centralizzata e regolatore proiettori.
- A questo punto si ha pieno accesso al gruppo climatizzazione **(Figg. 93 - 94)**.

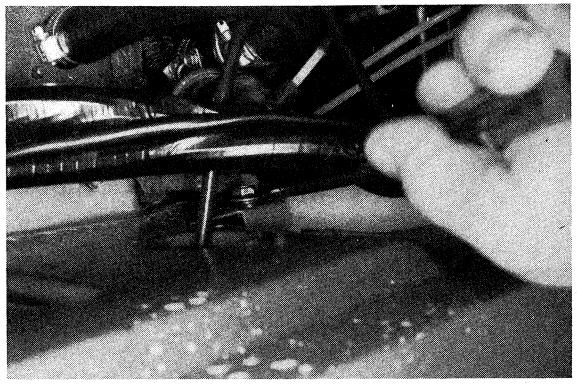


▼ 90



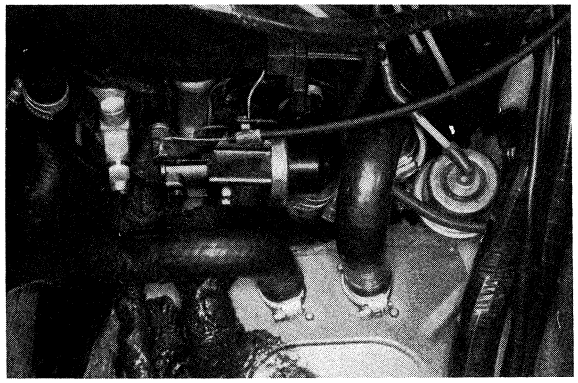
▼ 91

- Remove console screws **(Fig. 90)**.
- Remove the handbrake lever mounting screws, push back the console to allow extraction of the dashboard and lift out the air vents to the rear seats **(Fig. 91)**.
- Remove dashboard lower screws **(Fig. 92)**.
- Remove clock connection.
- Disconnect centralized door locking and headlamp beam adjuster control.
- Air conditioner unit can now be reached without impediment **(Figs. 93 and 94)**.

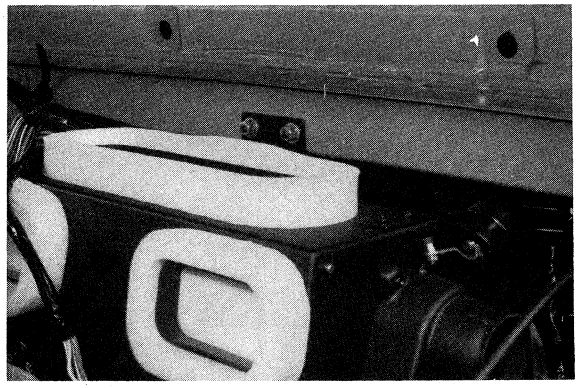


▲ 92

▼ 93

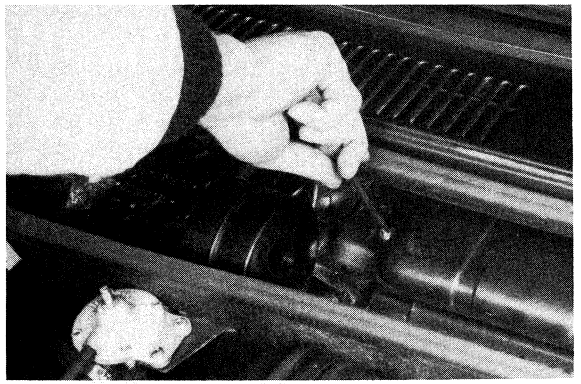


▼ 94

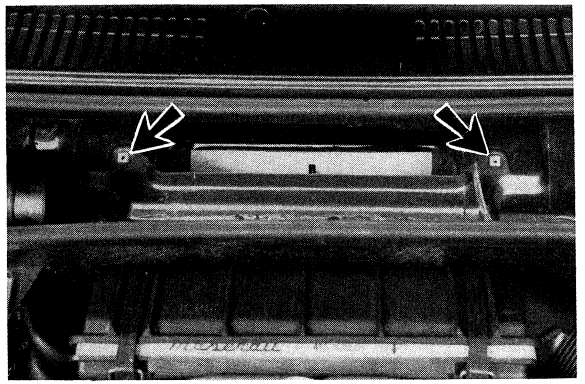


In caso di interventi che richiedono lo stacco del gruppo climatizzatore, assicurarsi in fase di rimontaggio della corretta imboccatura del gruppo nella presa aria esterna. Per evitare inoltre passaggi irregolari di aria in entrata, sigillare con cura il perimetro del labbro superiore della presa con stucco o simili dopo aver smontato il coperchio **(Figg. 95 e 96)**.
Prestare la massima attenzione ai collegamenti dei comandi a depressione dell'impianto di climatizzazione. Accertarsi inoltre che il rubinetto comando manuale riscaldamento chiuda perfettamente.
N.B. Per eventuali interventi su valvola espansione condizionatore, rubinetto pneumatico del riscaldamento e attuatori pneumatici laterali della climatizzazione, non è necessario procedere allo stacco della plancia; l'operazione si rende invece necessaria sia per interventi sul rubinetto comando manuale del riscaldamento sia sul motorino della ventola del climatizzatore o per anomalie sull'evaporatore e sugli attuatori centrali.
N.B. La resistenza dell'elettroventilatore di climatizzazione è accessibile dal lato guida, spostando semplicemente il pannello laterale; sganciare la molletta d'arresto e sfilare la placchetta porta resistenze.

If air conditioner has been removed on assembly ensure that the unit is correctly offered up to fresh air intake. To prevent the ingress of unwanted air remove cover and carefully seal air intake upper lip profile filler or equivalent sealer **(Figs. 95 and 96)**.
Ensure that air conditioner vacuum controls and piping connections are efficient. Ensure that manual heater cock is free from leakage.
NOTE. Work on air conditioner expansion valve, air-actuated heater cock and side actuators does not necessitate dashboard removal.
However, for work on both manual heater cock and air conditioner fan motor, or in case of evaporator and center actuator malfunction the dashboard must be removed.
NOTE. To gain access to air conditioner fan resistor, slide trim panel on driver's side, release retaining spring and take out resistor holder.

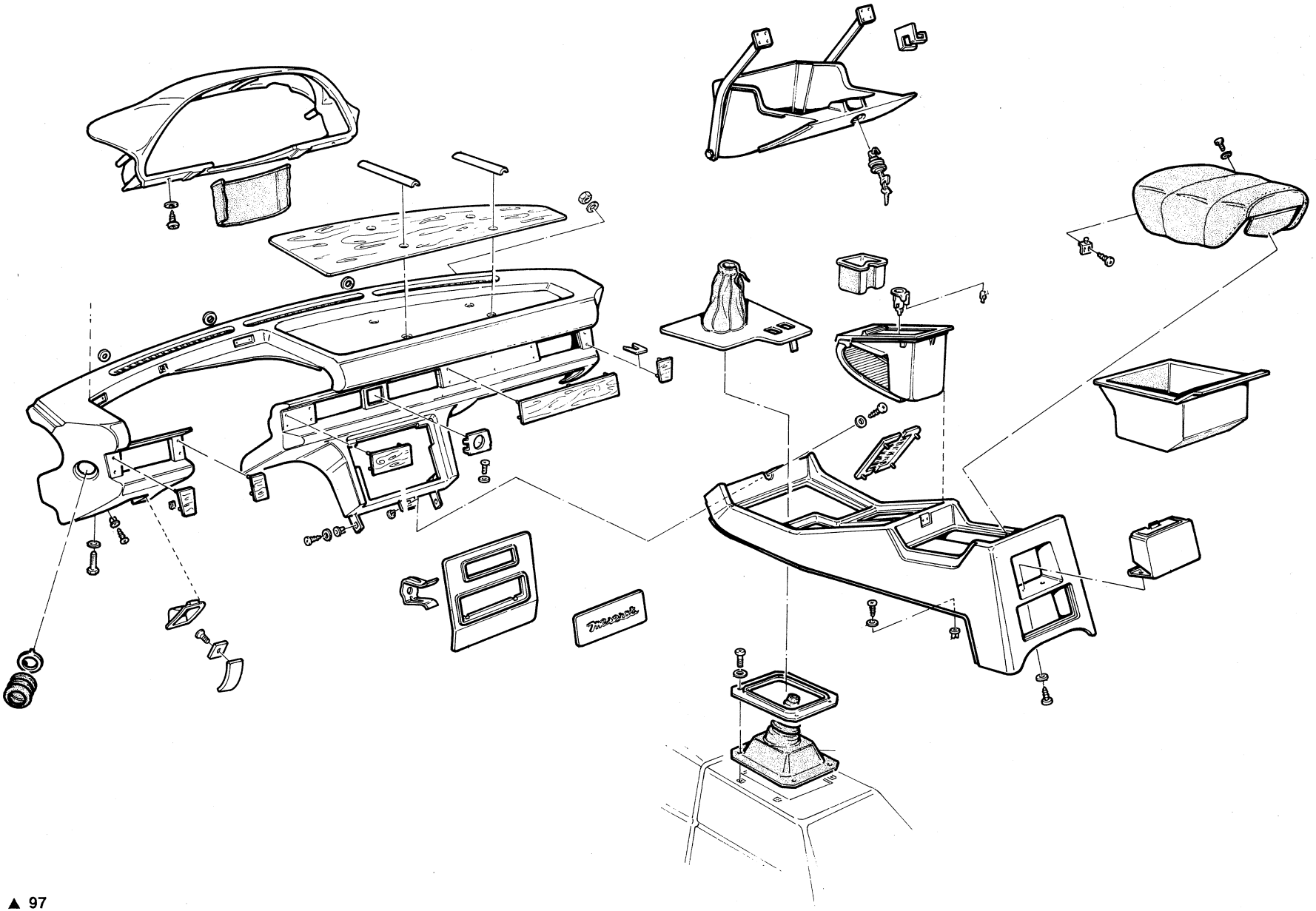


▲ 95



▼ 96

PLANCIA E CONSOLLE – INSTRUMENT PANEL AND CONSOLE

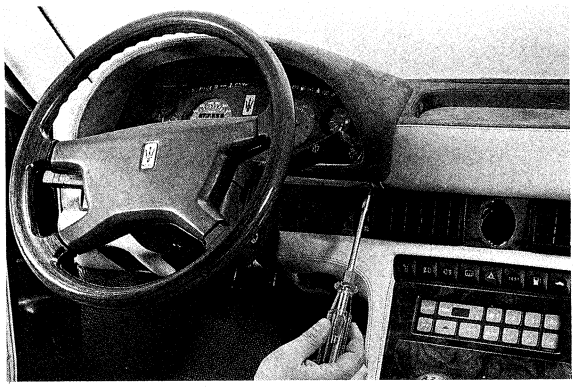


▲ 97

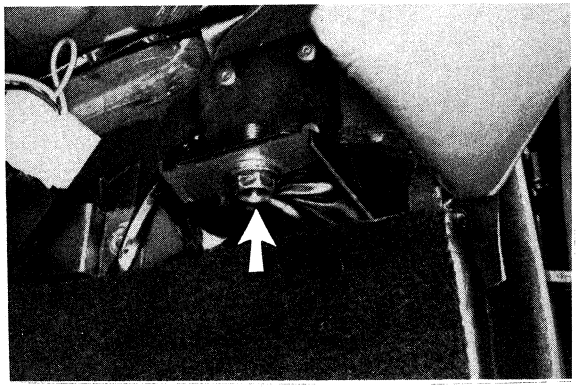
VARIANTI STACCO NUOVO QUADRO STRUMENTI E PLANCIA (Fig. 97)

- Svitare le due viti di fissaggio del quadro (una per parte) come mostrato in **figura 98** e sfilare il quadro con forza, ma lentamente fino a svincolarlo dagli agganci posteriori e scollegare i diversi cablaggi elettrici.
- Per togliere la plancia svitare le viti di fissaggio laterali **(Figg. 99 - 100)** facendo molta attenzione agli spessori di allineamento che dovranno essere riutilizzati correttamente nel rimontaggio su entrambi i lati. Svitare le viti di fissaggio del piantone sterzo **(Fig. 101)**, adagiando poi il piantone sul sedile completo di semigusci e volante.
- Staccare il perno del tergicristallo lato guida **(Fig. 102)** ed arretrarlo.

▼ 98

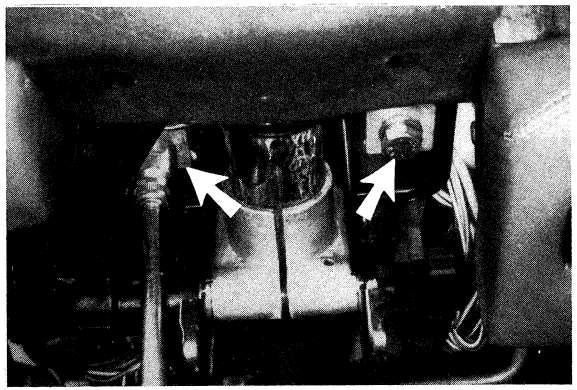


▼ 99

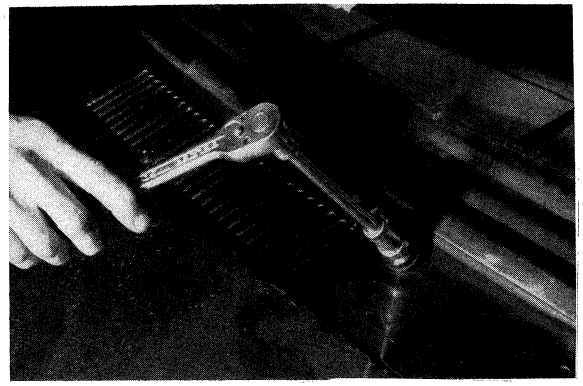


▲ 100

▼ 101



▼ 102

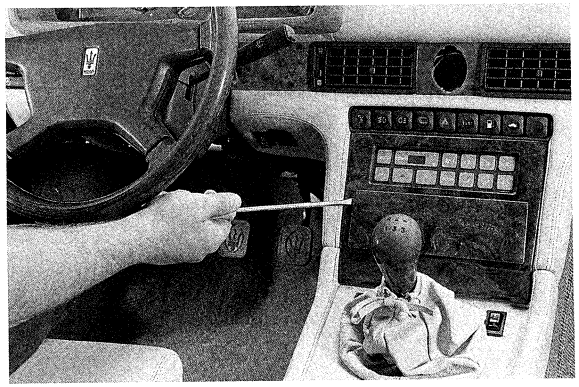


VARIANTS FOR REMOVING NEW INSTRUMENT PANEL & DASHBOARD (Fig. 97)

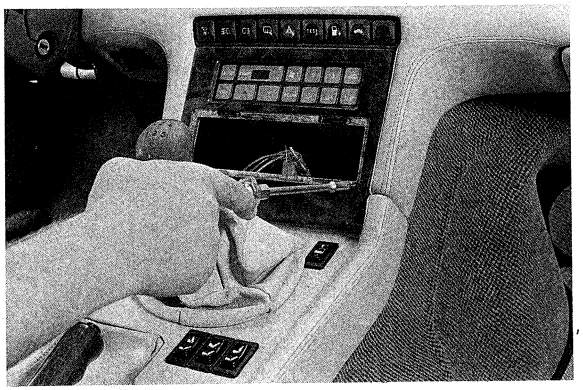
- Loosen the two instrument panel mounting screws (one per side) as shown in **figure 98** and pull out the panel, forcibly but slowly, until it is free of the rear connections and disconnect the electrical wiring.
- To remove dashboard, back off side screws **(Figs. 99 and 100)**. Note position of alignment spacers which must be correctly repositioned on both sides on assembly. Back off steering column capscrews **(Fig. 101)**. Lay steering column with attached shroud and steering wheel on seat.
- Unseat and back off driver's side windshield wiper pivot **(Fig. 102)**.

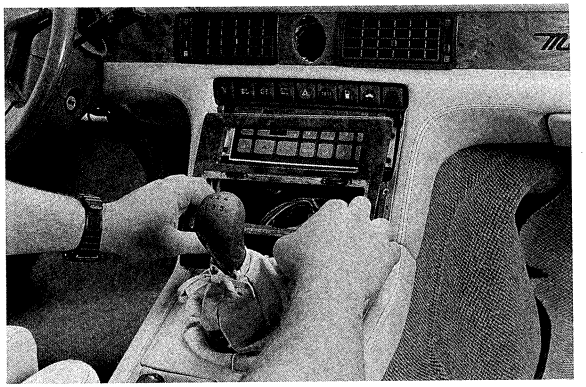
- Togliere la mascherina del vano autoradio facendo leva con un cacciavite come mostrato in **figura 103**.
- Togliere le viti di fissaggio della mostrina in radica **(Fig. 104)**, e sfilare la stessa **(Fig. 105)**.
- Svitare le viti di fissaggio del gruppo comandi climatizzazione **(Fig. 106)** e rimuovere il gruppo stesso scollegando il cablaggio elettrico **(Fig. 107)**.

▼ 103



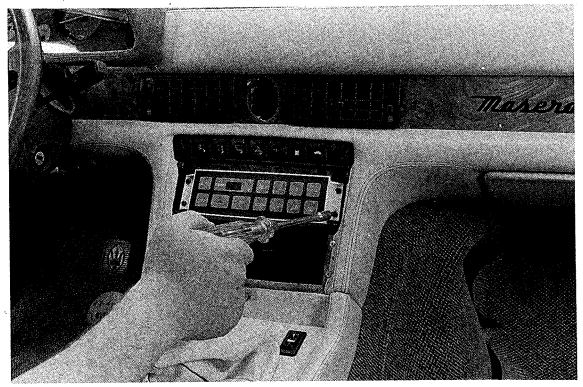
▼ 104



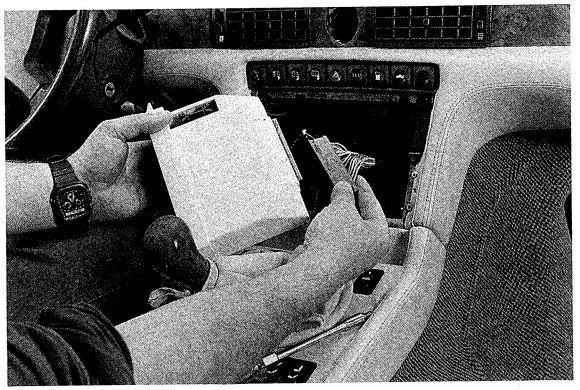


▲ 105

▼ 106



▼ 107



- Remove the bezel of the car-radio compartment, prying up with a screwdriver as shown in **figure 103.**
- Remove the mounting screw of the walnut decoration **(Fig. 104)** and pull it off **(Fig. 105)**.
- Loosen the mounting screws of the climatization control cluster **(Fig. 106)** and remove the cluster, disconnecting the electrical cable **(Fig. 107)**.

- Sfilare con l'ausilio di un cacciavite, i pulsanti posti sulla parte centrale della plancia e scollegarli elettricamente come mostrato in **figura 108**.
- Togliere la vite di fissaggio inferiore della consolle **(Fig. 109)**.
- Togliere anche le viti laterali ed arretrare la consolle come mostrato in **figura 110**.
- Per tutte le successive operazioni riguardanti la plancia rimane valido quanto descritto in precedenza.

SEDILI

Per lo stacco dei sedili anteriori, procedere come segue:
- Arretrare del tutto il sedile, onde avere accesso alle viti di fissaggio anteriori che vanno tolte **(Figg. 114 - 115)**.
- Avanzare completamente il sedile e togliere le due viti di fissaggio posteriori; recuperare gli spessori **(Fig. 111)**.

Per lo stacco dei sedili posteriori procedere come segue:
- Togliere il cuscino del sedili sollevandolo prima dalla parte anteriore e poi da sotto lo schienale (è montato a pressione).
- Svitare le due viti di fissaggio dello schienale **(Fig. 115)** e sfilarlo verso l'alto.

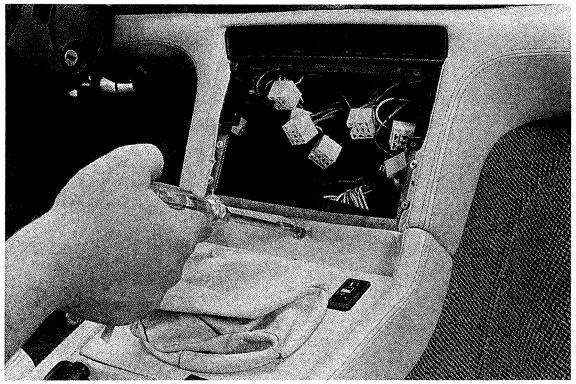
- Use a screwdriver to pry up the buttons in the center of the dashboard and disconnect their wiring, as shown in **figure 108.**
- Remove the lower console mounting screw **(Fig. 109)**.
- Also remove the lateral screws and pull the console back as in **figure 110**.
- For all later operations regarding the dashboard follow the previous instructions.

SEATS

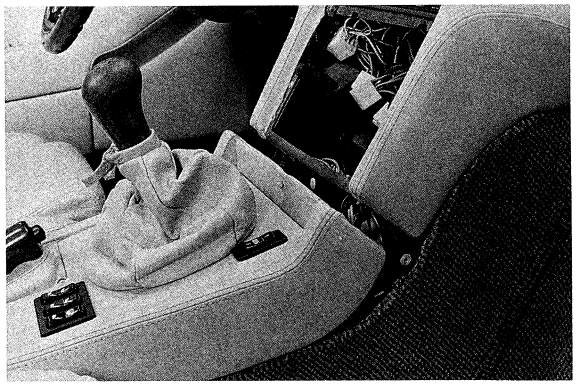
To remove front seats proceed as follows:
- Slide seat fully back to gain access to front screws. Remove front screws **(Figs. 114 and 115)**.
- Slide seat fully forward and remove two rear screws.
- Retrieve spacers **(Fig. 111)**.

To remove the rear seats, proceed as follows:
- Remove the seat cushion by raising first the front portion and then drawing it out from under the backrest (it is wedged into place).
- Loosen the two backrest mounting screws **(Fig. 115)** and lift up on the backrest to remove it.

▼ 108



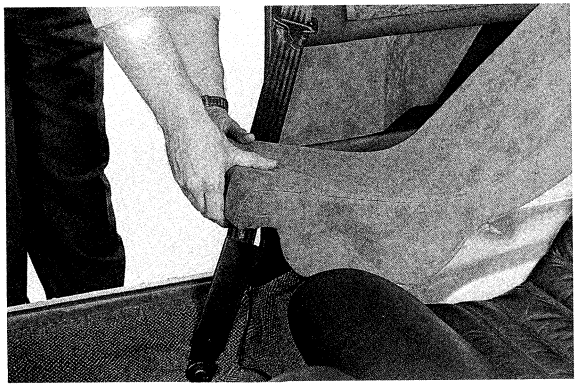
▲ 109 ▼ 110



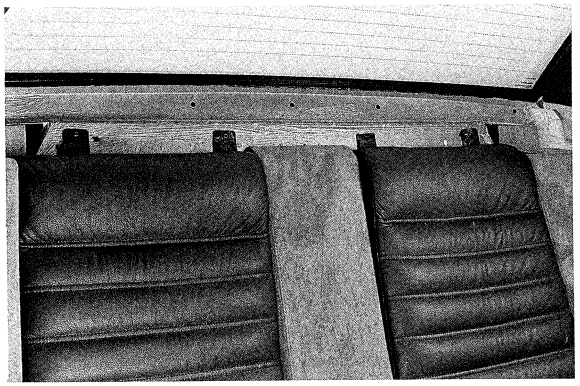
▼ 111

Nelle versioni Karif per lo stacco del sedile posteriore operare come segue:

- Staccare il rivestimento trasversale posto alla base del lunotto (è fissato con 9 mollette elastiche).
- Togliere le sponde laterali dei sedili sollevandole dal basso come mostrato in **figura 112** (sono montati a pressione).
- Svitare le 4 viti di fissaggio dei sedili (2 per sedile) **(Fig. 113)** e rimuoverli staccandoli dal basso.



▲ 112

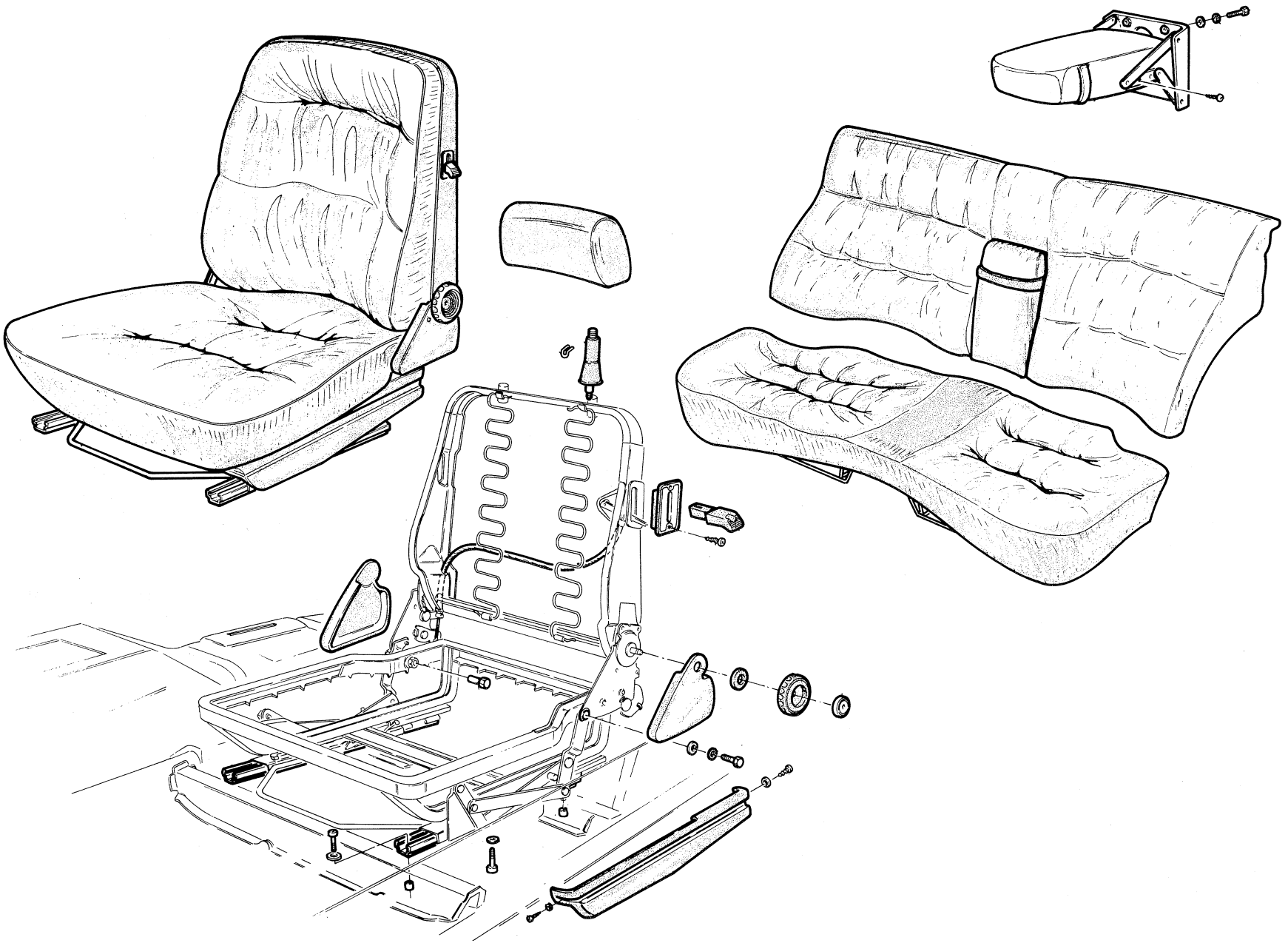


▼ 113

To remove the rear seat in the Karif models, proceed as follows:

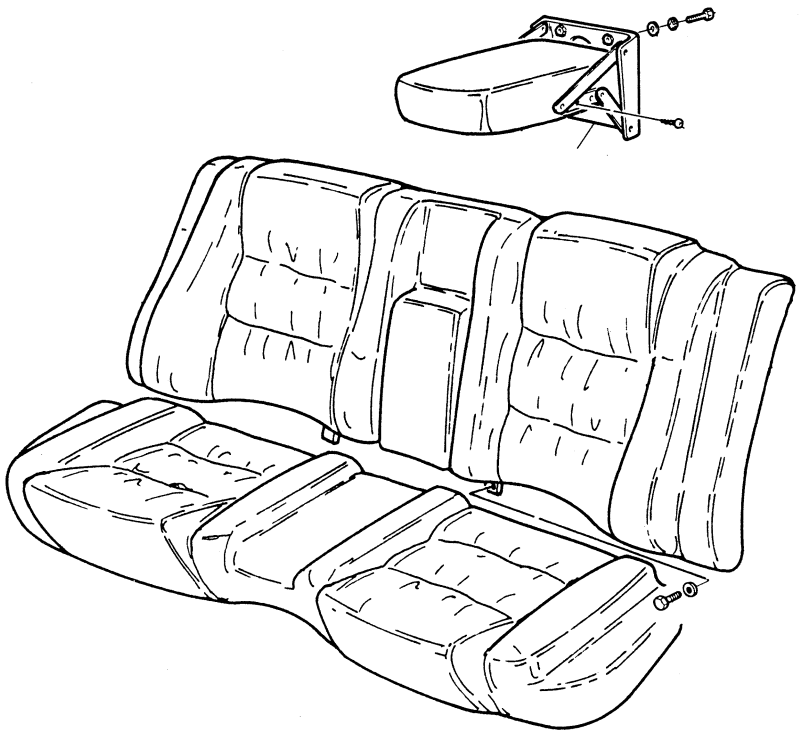
- Detach the cross lining at the base of the rear window (secured with 9 elastic fastners).
- Remove the sidewall of the seats by raising them up as shown in **figure 112** (they are wedged into place).
- Loosen the 4 seat mounting screws (2 per seat) **(Fig. 113)** and detach the seats from the base.

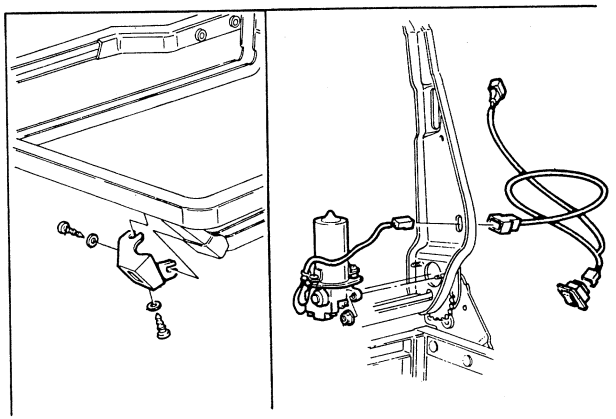
SEDILI ANTERIORI E POSTERIORI (1. tipo) – FRONT AND REAR SEATS (1st type)



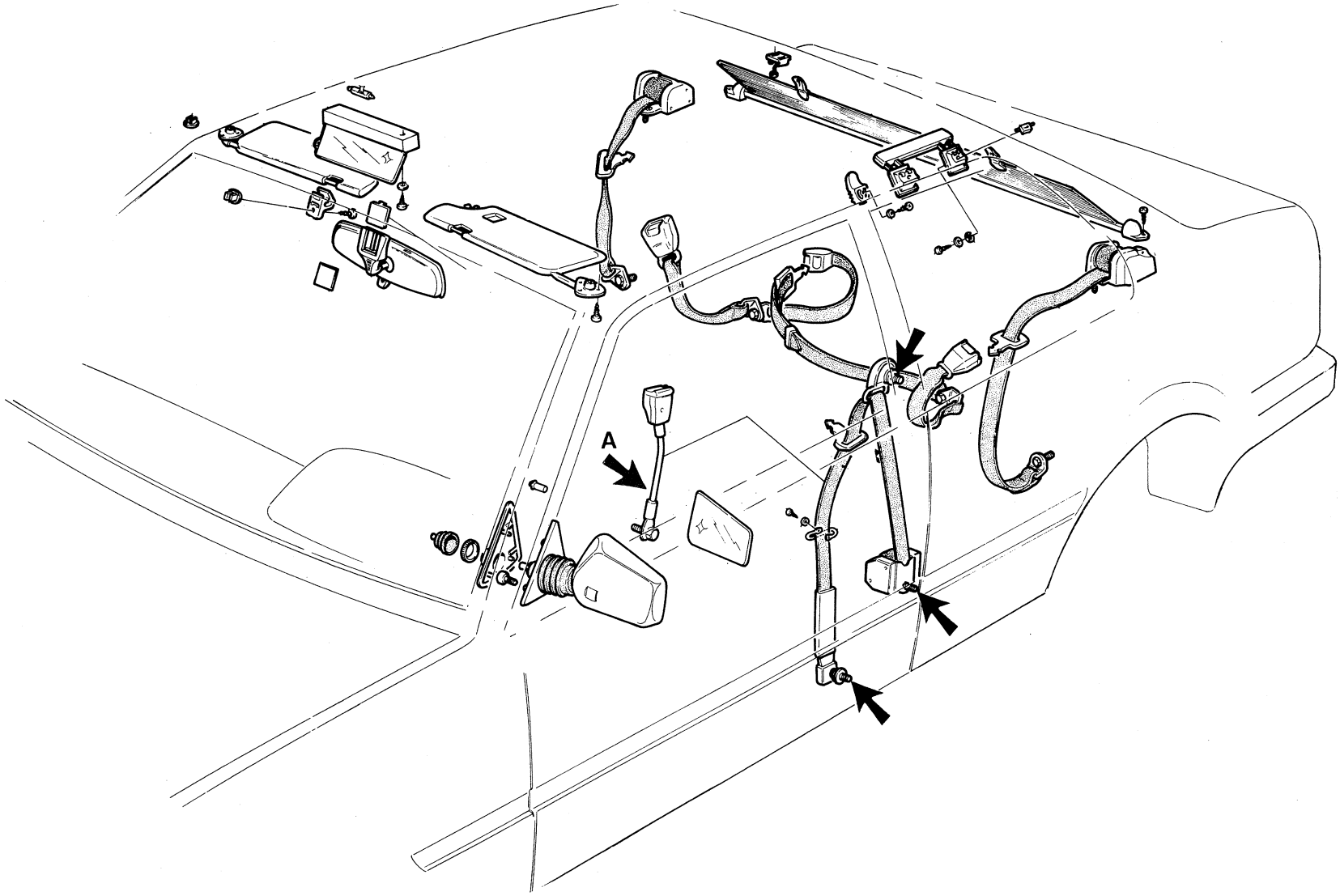
▲ 114

SEDILI ANTERIORI E POSTERIORI – FRONT AND REAR SEATS



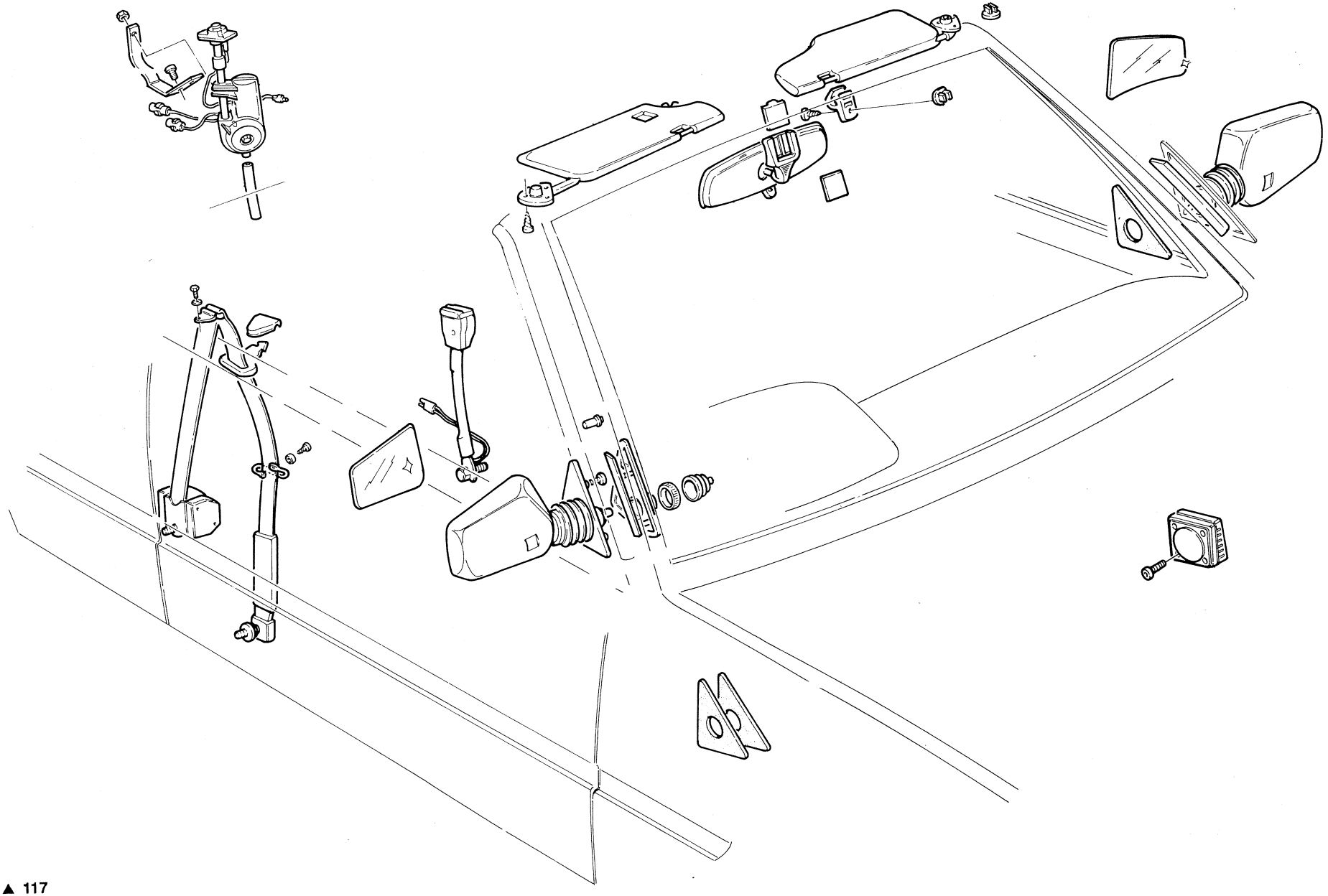


▲ 115



▲ 116

CINTURE DI SICUREZZA ED ACCESSORI – SEAT BELTS AND ACCESSORIES



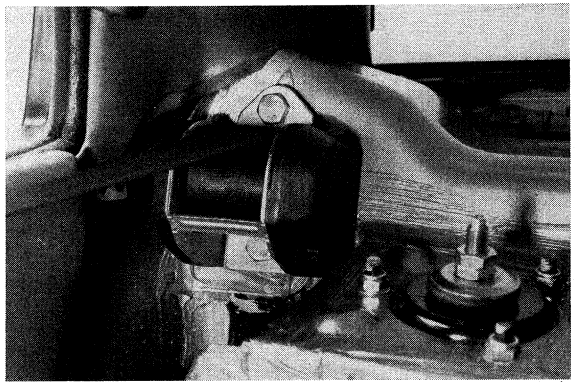
▲ 117

STACCO E RIATTACCO CINTURE DI SICUREZZA

- Le cinture anteriori, con riavvolgitore automatico sono fissate alla scocca nei punti indicati nelle **figure 116 - 117.**
- In caso di sostituzione, svitare le viti di fissaggio delle cinture e del relativo avvolgitore; se necessario svitare anche la vite di fissaggio dello stelo elastico **(Figg. 116 - 117)**.
- Posizionare correttamente il nuovo set, assicurandosi che le cinture non siano attorcigliate.
- Montare le viti di fissaggio e serrarle ad una coppia di 2,8 ÷ 4,4 kgm.
- Per lo stacco delle cinture posteriori è necessario procedere in primo luogo alla rimozione del cuscino e dello schienale del sedile posteriore **(Fig. 118)**.
- Procedere quindi come indicato per le cinture dei sedili anteriori.

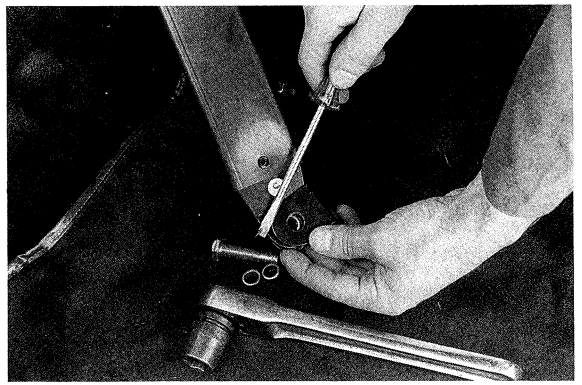
SEAT BELTS REMOVAL AND INSTALLATION

- Inertia reel front seat belts are secured to body shell as indicated in **Figs 116 - 117**.
- In case of replacement, loosen the mounting screws of the seat belts and retractor; if necessary, loosen the mounting screws of the flexible guide **(Figs. 116 - 117)**.
- Correctly position new belts ensuring that belts are not twisted.
- Install and tighten screws to 2.8 ÷ 4.4 kgm.
- To remove rear belts, take off rear bench seat cushion and back **(Fig. 118)**.
- Proceed as directed for front seat belts.



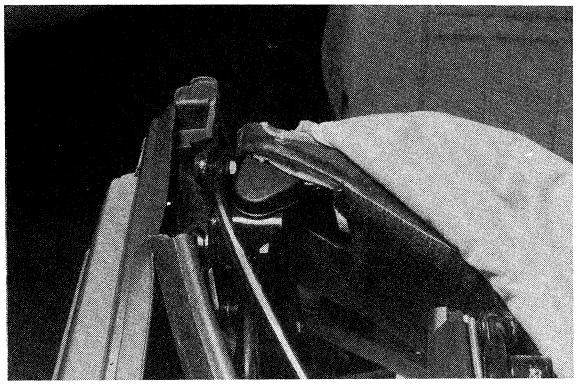
▲ 118

- Le cinture di sicurezza nelle versioni Spyder sono fissate alla scocca nei punti indicati in **figura 117**.
- In caso di sostituzione togliere il tappo della vite degli attacchi inferiori e svitare la vite stessa facendo attenzione agli spessori ed alla loro posizione **(Fig. 119)**.
- Sganciare con un cacciavite la molla di ritorno dall'estremità della cintura in modo da poterla sfilare dalla traversa superiore **(Fig. 120)**.
- Per maggiore comodità abbassare la capote ed svitare il dado di fissaggio dell'attacco superiore posto sotto il coperchio indicato in **figura 121**.
- Togliere infine il dado di fissaggio dell'attacco dell'avvolgitore mostrato in **figura 122**.

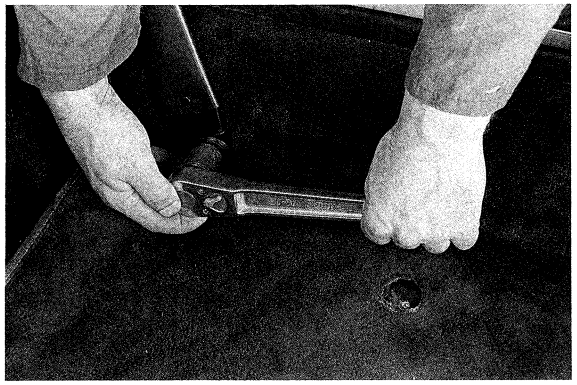


▲ 120

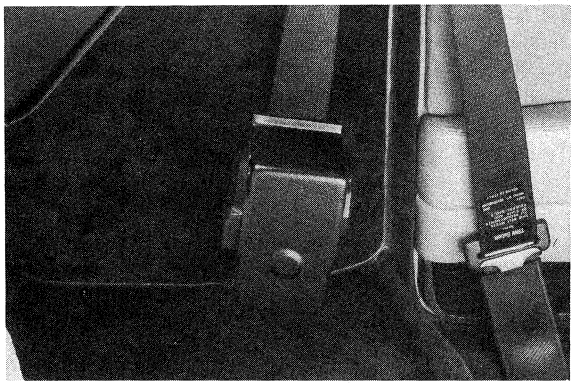
▼ 121



▼ 119



▼ 122

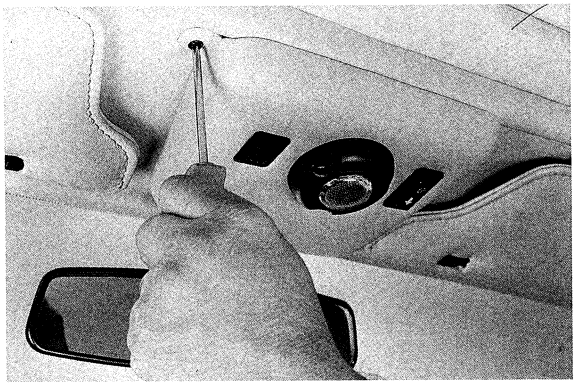


- The seat belts in Spyder models are anchored to the body structure in the points shown in **figure 117**.
- In case of replacement, remove the plugs from the lower anchor bolt and loosen the screw, noting the washers and their position **(Fig. 119)**.
- Using a screwdriver, unhook the return spring from the end of the belt so that it can be drawn out of the upper crosspiece **(Fig. 120)**.
- For greater convenience, lower the top and loosen the anchor bolt of the upper attachment, located under the cover indicated in **figure 121.**
- Remove the retractor mounting nut shown in **figure 122**.

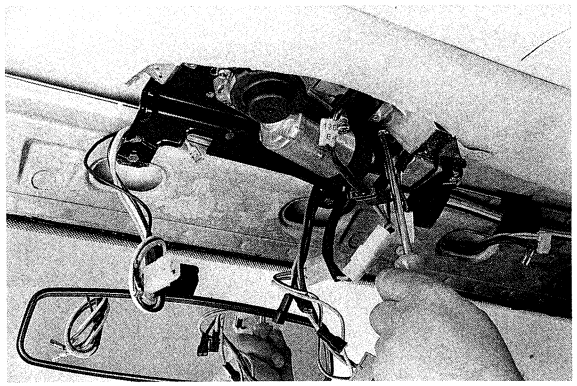
SMONTAGGIO E MONTAGGIO TETTO APRIBILE

- Svitare le viti che fissano il cupolotto centrale al cielo vettura **(Fig. 123)**.
- Staccare i cablaggi elettrici del sensore temperatura dell'illuminazione interna e dell'interruttore d'azionamento del tetto apribile.
- Se è necessaria la sostituzione del motorino, svitare le relative viti di fissaggio **(Fig. 124)**, staccare i cablaggi elettrici e rimuovere lo stesso.
- Se invece necessita staccare solo il tetto apribile prima di rimuovere il motorino occorre aprire parzialmente il tetto stesso e con un cacciavite staccare le sei mollette di fissaggio del rivestimento interno **(Fig. 125)**.
- Richiudere completamente il tetto fino al sollevamento della parte posteriore, ed agendo come indicato in **figura 126** staccare i due ganci posteriori del rivestimento.
- Far scorrere completamente il rivestimento sotto il cielo della vettura **(Fig. 127)**.

▼ 123

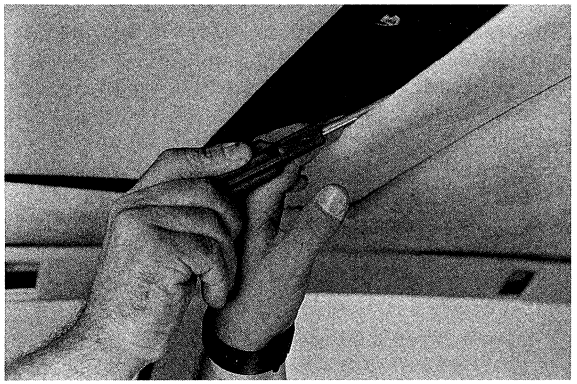


▼ 124



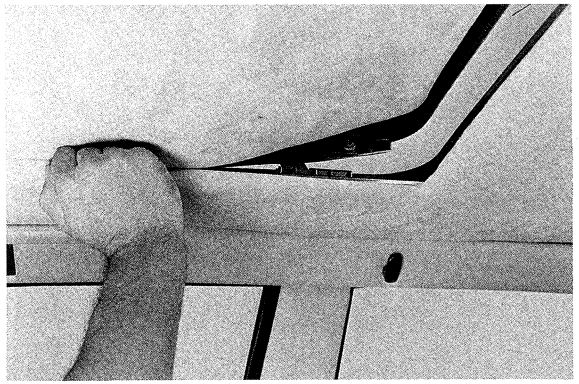
REMOVING AND INSTALLING THE SUNROOF

- Loosen the screws securing the sunroof to the ceiling of the car **(Fig. 123).**
- Detach the wiring to the temperature sensor of the interior lighting and the sunroof motor switch.
- If the motor must be replaced, remove its mounting screws **(Fig. 124)**, detach the wiring and remove it.
- If you only need to remove the sunroof, before removing the motor, partially open the sunroof and pry up the six fastners of the lining **(Fig. 125).**
- Close the sunroof completely until the front raises up, and proceeding as shown in **figure 126** remove the rear lining fastners.
- Slide the lining completely back under the car ceiling **(Fig. 127).**

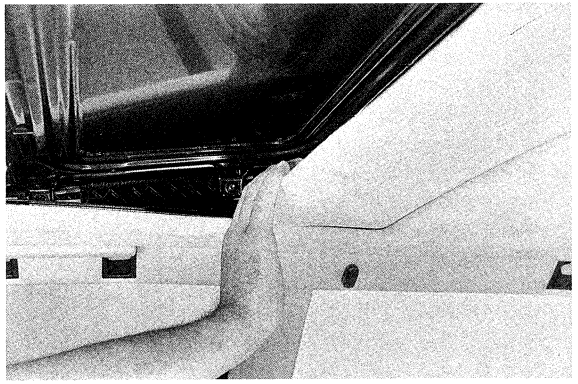


▲ 125

▼ 126

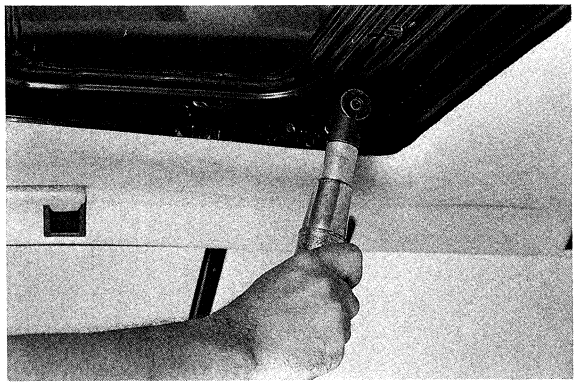


▼ 127

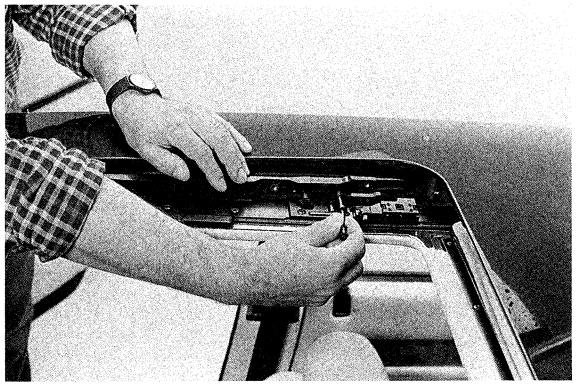


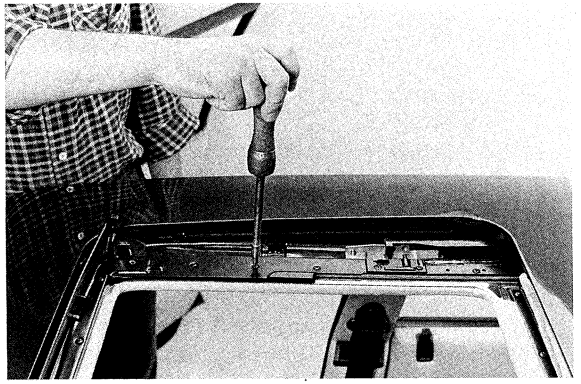
- Svitare con apposito attrezzo le sei viti di fissaggio del tetto apribile **(Fig. 128)** (le viti sono tre per parte e in fase di rimontaggio vanno sostituite).
- Sfilare il tetto apribile dall'alto facendo attenzione a non urtare la carrozzeria; se la guarnizione risulta danneggiata sostituirla e nel posizionare la nuova usare l'apposito adesivo.
- Se è necessaria la sostituzione dei cavi di comando occorre, a tal punto, staccare il motorino come detto precedentemente.
- Arretrare parzialmente i due carrelli come illustrato in **figura 129**.
- Svitare le viti di fissaggio delle piastrine di bloccaggio e le viti di fissaggio delle guide di copertura **(Fig. 130)** ed eventualmente dello spoiler **(Fig. 131)**. Le piastrine di bloccaggio sono contrassegnate: L = sinistra, R = destra.
- Riportare in avanti i carrelli fino a sfilarli dalle guide **(Fig. 132)** ed estrarre i cavi di comando dai tubi guida (i cavi sono vincolati ai relativi carrelli e questi ultimi sono anch'essi contrassegnati: L = sinistro, D = destro).

▼ 128

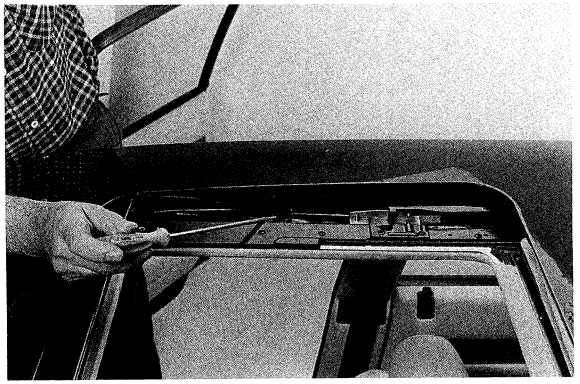


▼ 129





▲ 130 ▼ 131



▼ 132

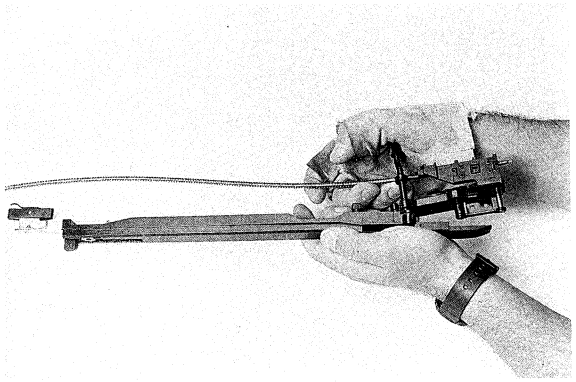
- Using the special tool, loosen the six sunroof mounting screws **(Fig. 128)** (there are three screws per side). They must be replaced when installing the sunroof.
- Pull the sunroof up and out, taking care not to bump the bodywork; if the weatherstrip is damaged, replace it, and use the proper adhesive when installing the new one.
- If the control wiring must be replaced, the motor must be removed at this point, as explained earlier.
- Pull the two carriers back as shown in **figure 129.**
- Loosen the mounting screws of the stop plates and cover guides **(Fig. 130)** and spoiler, where applicable **(Fig. 131).** The stop plates are marked L = left and R = right.
- Pull the two carriers forward until they exits from their guides **(Fig 132)** and extract the control cables from the guide tubes (the cables are also linked to their carriers, which are also marked L = left and R = right.

- Prima di sostituire i cavi svincolare i settori dai relativi carrelli **(Fig. 133)**.
- Assicurarsi della pulizia dei canali di drenaggio dell'acqua, eventualmente soffiarli con aria compressa **(Fig. 134)**.
- Se le guide inferiori risultano danneggiate sostituirle svitando le relative viti di fissaggio **(Fig. 135)** (anche tali guide sono contrassegnate).

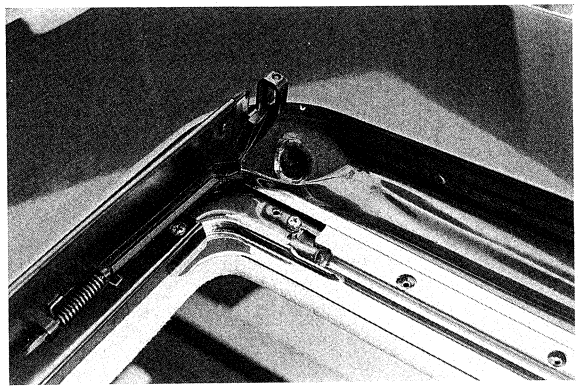
Nel rimontaggio seguire l'ordine inverso delle operazioni facendo attenzione ai seguenti punti:

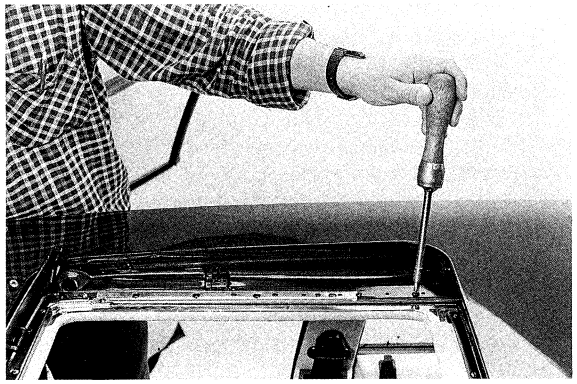
- Arretrare completamente i carrelli, in modo che la loro posizione corrisponda alla posizione di tetto chiuso, e posizionare le chiavi a forchetta nel ritegno del perno di guida e nel foro della levetta del deflettore e del settore **(Figg. 136 e 137)**.

▼ 133



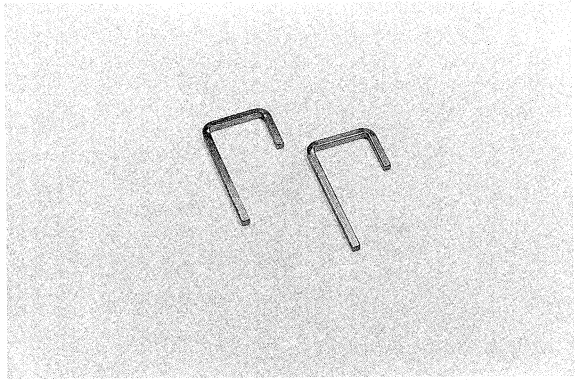
▼ 134



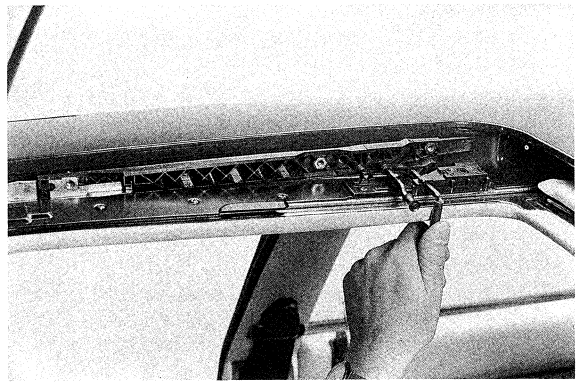


▲ 135

▼ 136



▼ 137



- Before replacing the cables, detach the links from their respective carriers **(Fig. 133).**
- Make sure the water drain troughs are clean, blowing them out with compressed air if necessary **(Fig. 134).**
- If the lower guides are damaged, replace them by lossening their mounting screws **(Fig. 135)** (these guides are also marked).

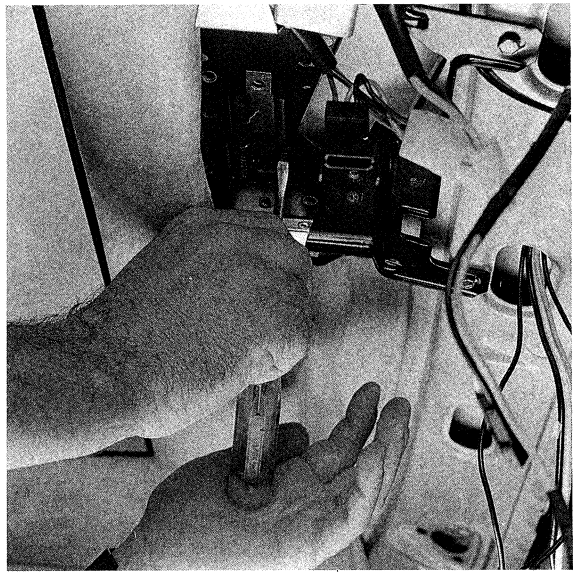
When reassembling, follow the above operations in reverse order, paying attention to the following points:

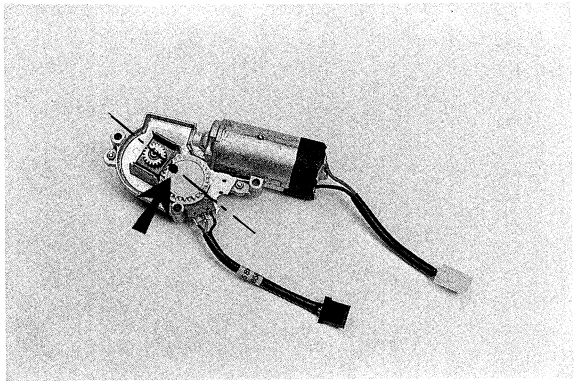
- Push the carriers all the way back, so their position corresponds to the closed-sunroof position, and position the yokes in the guide pin and in the hole of the deflector and link levers **(Figs. 136 and 137).**

- Mettere in tensione i cavi di comando come illustrato in **figura 138;** il cavo anteriore è quello che comanda il carrello sinistro mentre il cavo posteriore comanda il destro.
- Prima di montare il motorino controllare che la marcatura sull'ingranaggio d'innesto si trovi sulla retta congiungente i centri di rotazione dei due ingranaggi **(Fig. 139)**; in caso contrario collegare i cablaggi elettrici e premere l'interruttore facendo eseguire al motorino prima una corsa completa di apertura, e poi una corsa completa di chiusura; al termine di tale operazione la marcatura suddetta si troverà nella corretta posizione. E' possibile eseguire la registrazione anche svitando il dado posto sul retro del motorino servendosi di una chiave esagonale.
- Ingrassare i due ingranaggi e montare il motorino nella sua sede.
- Togliere le chiavi a forchetta e assicurarsi che il meccanismo di comando del tetto sia in posizione di chiusura.
- Posizionare il tetto apribile in modo che sia ben centrato nella sua sede e serrare le sei viti di fissaggio dello stesso (usare viti nuove).
- Estrarre il rivestimento dal cielo, agganciarlo prima alla parte posteriore del tetto apribile e poi alla parte anteriore mediante le sei mollette elastiche.
- Verificare il corretto scorrimento del tetto. Per fare ciò aprire molto lentamente il tetto stesso e contemporaneamente far scorrere un foglio di carta come illustrato in **figura 140.**
  N.B. Per una eventuale sostituzione del relè del motorino è sufficiente svitare la vite di fissaggio del relè stesso come mostrato in **figura 141** e scollegare i cavi elettrici.

- Put the cables in tension as shown in **figure 138**; the front cable is the one that controls the left carrier, while the rear cable controls the right.
- Before mounting the motor, make sure the marking on the meshing gear is on the line joining the rotation centers of the two gears **(Fig. 139)**; if not, connect the wiring and press the button and take the motor through a complete opening and closing cycle; after this operation, the marking will be in the correct position. It may also be registered by lossening the nut on the back of the motor using an Allen wrench.
- Grease the two gears and mount the engine in place.
- Remove the yokes and make sure the sunroof control mechanism is in the closed position.
- Positioin the sunroof so that it is well centered in its seat and tighten the six mounting screws (use new screws).
- Pull the lining out of the overhead, hook it first to the rear of the sunroof and then to the front with the six elastic fastners.
- Make sure the sunroof slides properly. To do this, open the sunroof slowly and slide a piece of paper at the same time, as illustrated in **figure 140.**
  NOTE. If the motor relay has to be replaced, loosen the relay mounting screw, as shown in **figure 141**, and disconnect the wiring.

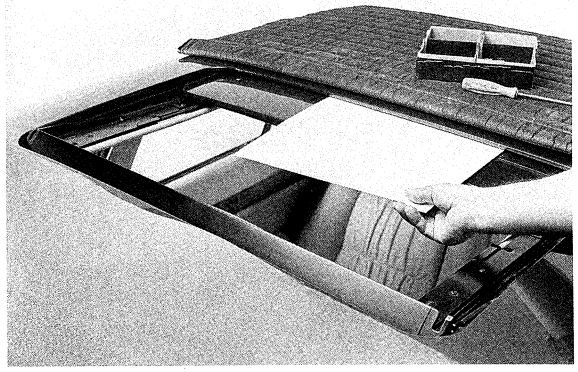
▼ 138



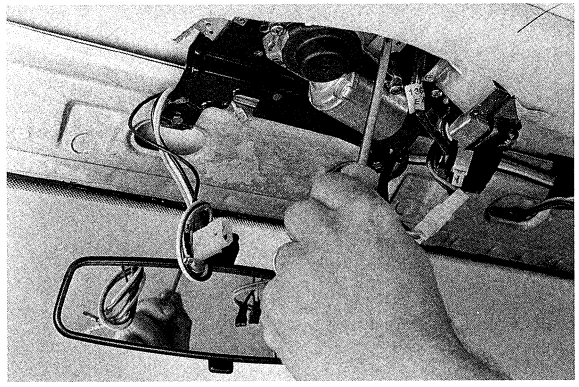


▲ 139

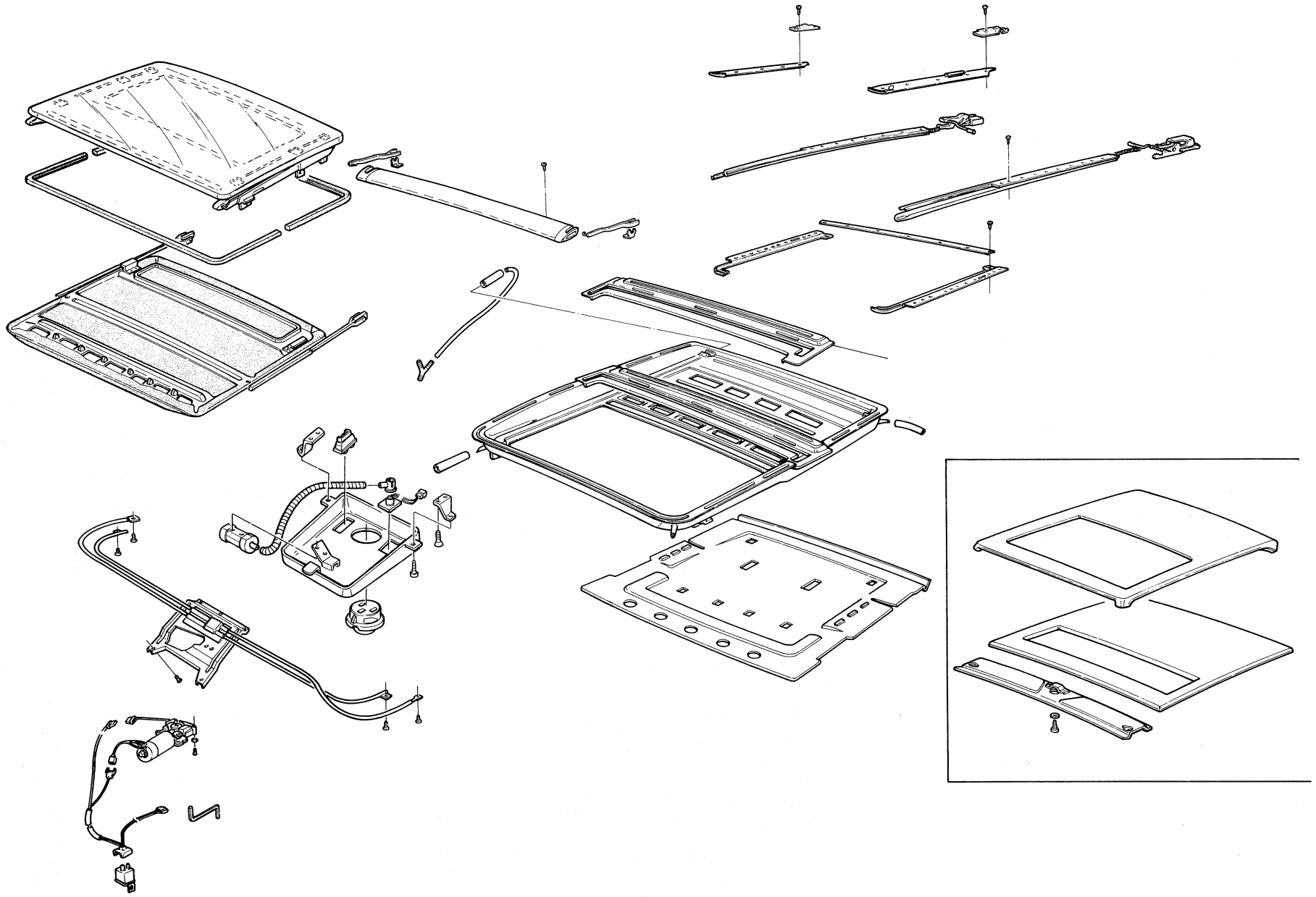
▼ 140



▼ 141



TETTO APRIBILE – SUNROOF

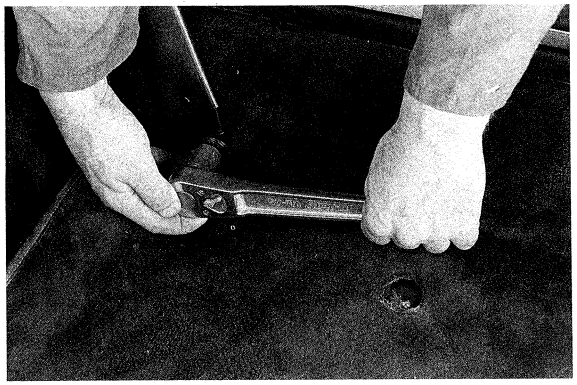


▲ 142

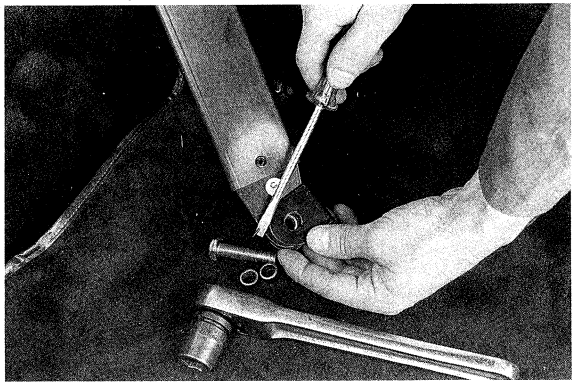
STACCO E RIATTACCO CAPOTE SPYDER

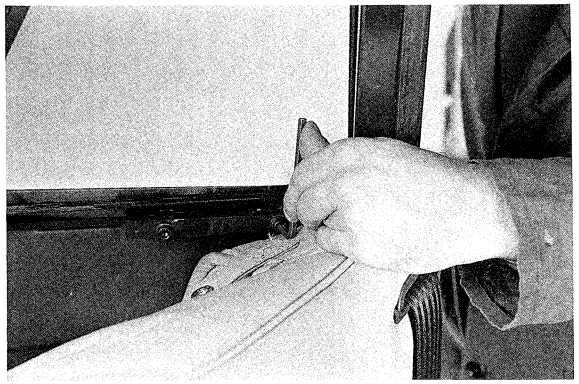
- Con un cacciavite togliere il tappo della vite degli attacchi inferiori delle cinture di sicurezza.
- Svitare la vite stessa ed estraendola porre attenzione agli spessori ed alla loro posizione **(Fig. 143)**.
- Sganciare con un cacciavite la molla di ritorno dall'estremità della cintura in modo da poterla sfilare dalla traversa superiore **(Fig. 144)**.
- Svitare le due viti inferiori dei cristalli laterali posteriori **(Fig. 145)**.
- Sganciare ed aprire parzialmente la capote per potere accedere alla vite superiore dei cristalli suddetti.
- Svitare tale vite **(Fig. 146)**, e togliere il cristallo sfilandolo dall'alto.
- Ripetere le suddette operazioni anche sull'altro lato.
- Alzare il telo copricapote e svitare i due dadi di fissaggio (uno per parte) del rivestimento della traversa **(Fig. 147).**

▼ 143



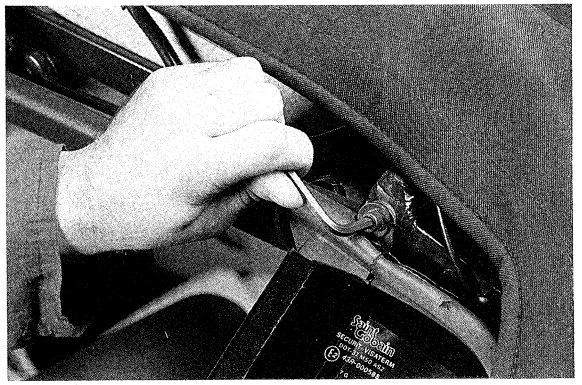
▼ 144





▲ 145

▼ 146



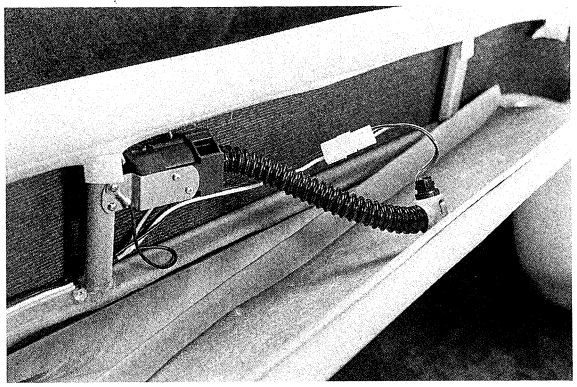
▼ 147

REMOVING AND INSTALLING SPYDER TOP

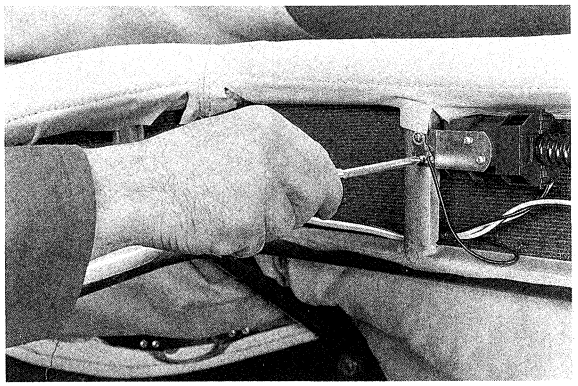
- With a screwdriver, remove the plugs from lower seat belt anchor screw.
- Loosen this screw and remove it, noting the washers and their position **(Fig. 143).**
- Use a screwdriver to unhook the return spring on the end of the belt so that it can be drawn out of the upper crosspiece **(Fig. 144).**
- Loosen the two lower screws of the rear side windows **(Fig. 145).**
- Disengage the top and lower it partially, to gain access to the upper screw of these windows.
- Loosen this screw **(Fig. 146)** and draw the window out from the top.
- Repeat the same operations on the other side.
- Raise the top cover and loosen the two nuts, one per side, securing the lining of the crosspiece **(Fig. 147).**

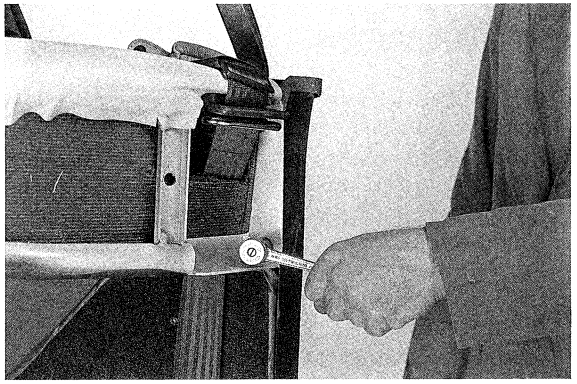
- Allontanare tale rivestimento dalla traversa della quantità necessaria per potere staccare manualmente la tubazione aria ed il cablaggio elettrico del sensore temperatura aria **(Fig. 148)**.
  N.B. Per una eventuale sostituzione dell'elettroventola del sensore aria, è sufficiente, a tal punto, svitare le due viti di fissaggio dell'elettroventola stessa **(Fig. 149)**.
- Sfilare le cinture di sicurezza dalle feritoie del rivestimento e rimuovere il rivestimento stesso.
- Svitare le 4 viti che fissano la traversa alla scocca **(Figg. 150 - 151)** e rimuovere la traversa stessa.
- Svitare le due viti di fissaggio del rivestimento posteriore interno di **figura 152**, per staccarlo completamente occorre sganciare i due attacchi a pressione posti al centro del rivestimento stesso.

▼ 148



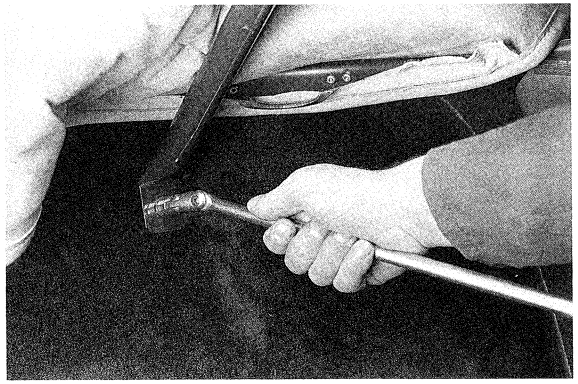
▼ 149



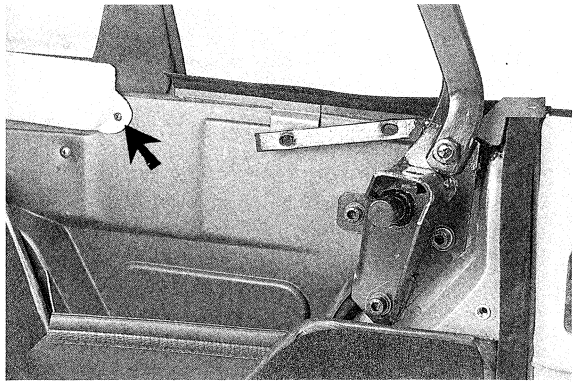


▲ 150

▼ 151



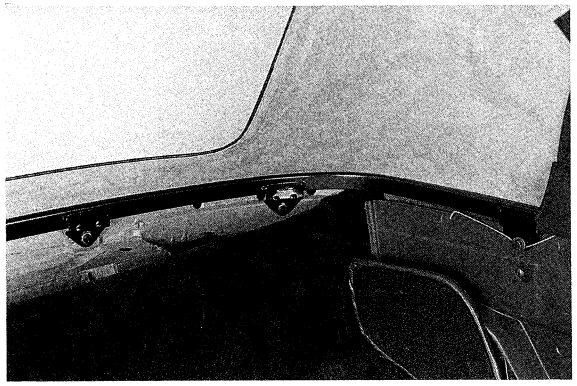
▼ 152



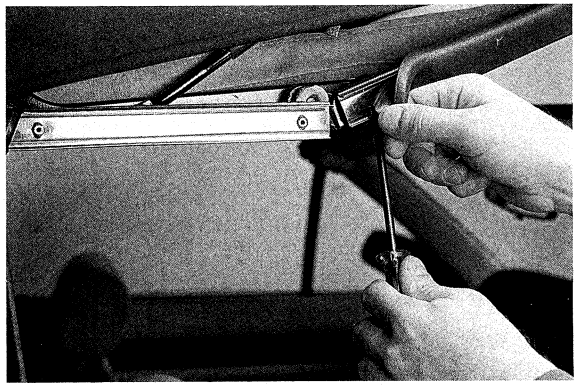
- Remove this lining from the crosspiece enough so that the air duct and electric cable to the air temperature sensor can be manually detached **(Fig. 148)**.
  NOTE. If you must replace the air sensor fan, just loosen the two mounting screws of the fan **(Fig. 149)**.
- Draw the seat belts out of the slits in the lining and remove the lining.
- Loosen the 4 screws securing the body crosspiece **(Figs. 150 - 151)** and remove it.
- Loosen the two screws securing the rear inside lining of **figure 152**; to free it completely, you must unsnap the two fastners in the center of the lining.

- Togliere le sette viti di fissaggio della staffa posteriore alla scocca (le tre centrali hanno uno spessore) **(Fig. 153)**.
- Togliere, come indicato in **figura 154** le guarnizioni superiori dei cristalli porte; staccare anche le relative sedi facendo attenzione agli spessori posti dietro le sedi stesse; per staccare la ribattitura dei rivetti usare un trapano con punta appropriata.
- Allentare, senza rimuoverle completamente, le sei viti degli attacchi laterali della capote (tre per attacco, **Fig. 155)**.
- Abbassare la capote e svitare le due viti di fissaggio degli attacchi superiori delle cinture di sicurezza (una per parte) **(Fig. 156).**
- Con l'ausilio di una persona svitare completamente le sei viti degli attacchi laterali e rimuovere la capote dalla scocca.

▼ 153

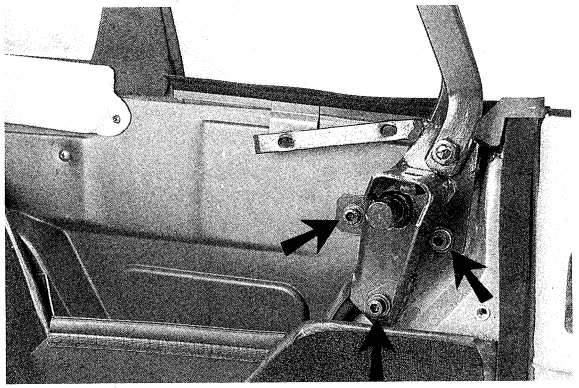


▼ 154



- Remove the seven screws of the rear mounting bracket to the body (the three middle screws have washers) **(Fig. 153).**
- Remove the upper weatherstrips of the door windows, as shown in **figure 154**; also remove their seats, noticing the shims beneath them; to remove the tips of the rivets, use a drill with appropriate bit.
- Loosen the six lateral mounting screws of the top, without removing them completely (three per attachment, **Fig. 155**).
- Lower the top and remove the two upper seat belts anchor screws (one per side) **(Fig. 156)**.
- With the help of a another person, completely remove the six lateral mounting screws and remove the top from the body.

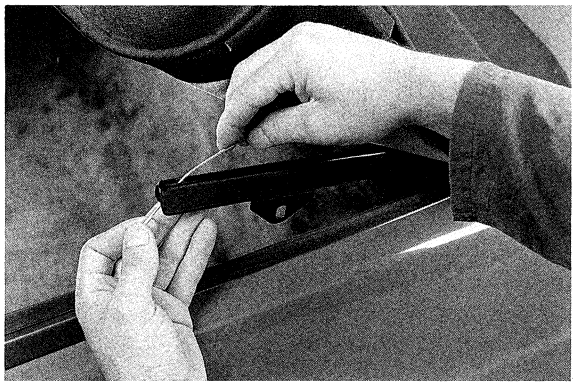
▼ 155



▼ 156

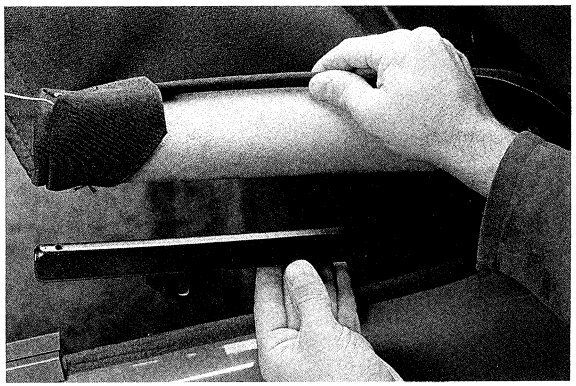
- Se necessario effettuare la sostituzione della capote e procedere come segue per il suo rimontaggio.
- Con l'ausilio di una seconda persona posizionare la capote sulla scocca, posizionare correttamente gli opportuni spessori ed avvitare, senza serrare completamente, le sei viti di fissaggio degli attacchi laterali.
- Infilare i cavi per la tensione del telo capote negli appositi fori della staffa posteriore **(Fig. 157)** e avvolgere le estremità della staffa con gli angolari del telo.
- Posizionare manualmente il labbro inferiore del telo sotto la staffa **(Fig. 158)** ed inserire correttamente quest'ultima nella sua sede sulla scocca.
- Contemporaneamente al serraggio di ogni singola vite, con l'ausilio di una seconda persona, battere sulla staffa dall'esterno con un martello in gomma per avere, a serraggio avvenuto, un'adeguata pressione di contatto fra la capote e la scocca.
  N.B. Delle sette viti di fissaggio serrarne completamente cinque, le due laterali serrarle solo dopo l'avvenuta tensionatura dei cavi; porre inoltre attenzione al fatto che le tre viti centrali vanno montate con uno spessore.

- Replace the top if necessary and proceed to install it as follows.
- With the help of another person, position the top onto the body, correctly position the washers and lateral mounting screws and tighten them.
- Thread the top tensioning cables into their holes in the rear bracket **(Fig. 157)** and wrap the ends of the bracket with the corner-pieces of the top.
- Manually position the lower edge of the top under the bracket **(Fig. 158)** and properly seat the bracket onto the body.
- As you tighten each screw, with the help of another person, tap on the bracket from the outside with a rubber mallet so that the top will be properly squeezed against the body when the tightening is completed.
  NOTE. Of the seven mounting screws, tighten the center five, leaving the outside screws until the cables have been tensioned; also note that the center three screws must be mounted with washers.



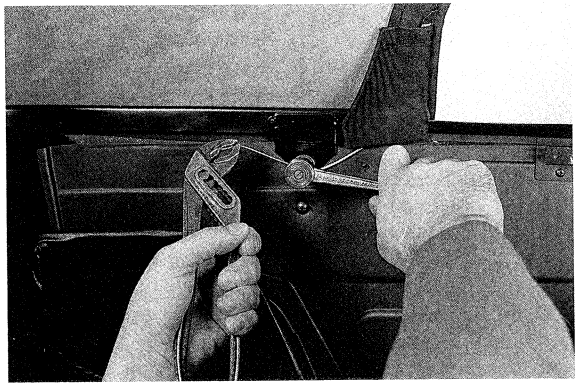
▼ 157

▼ 158

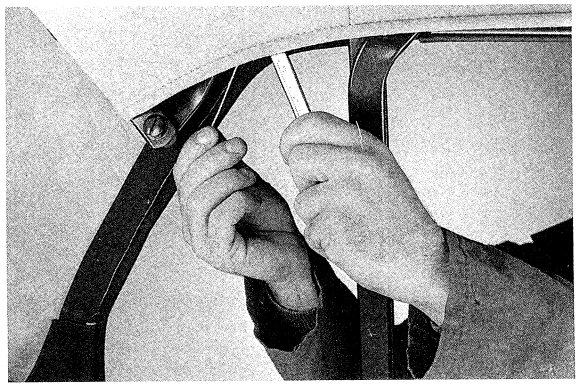


- Effettuare la regolazione dell'altezza della capote; tale operazione si compie sugli attacchi laterali i quali sono provvisti di asole; l'altezza corretta è quella per cui si può effettuare la chiusura delle porte con i cristalli alzati senza che questi ultimi interferiscano con il bordo della capote.
- Con capote completamente chiusa mettere in tensione i cavi laterali come mostrato in **figura 159**; prima di serrare completamente le due viti di fissaggio staffa e cavi, battere con la mano sulla staffa stessa in corrispondenza di tali viti.
- Mettere in tensione anche i cavi superiori come mostrato in **figura 160** successivamente avvolgere con del nastro adesivo nero il cavo eccedente al telaio della capote.
- Posizionare i cristalli laterali posteriori e serrare le tre viti di fissaggio. Se necessita la sostituzione di tali cristalli bisogna eseguire il montaggio della guarnizione anteriore:
  - Pulire con eptano la superficie del vetro interessata dal posizionamento della guarnizione.
  - Carteggiare e pulire con eptano anche la guarnizione.
    N.B. E' bene che la guarnizione sia più lunga di circa tre centimetri, in modo che posizionandola per prova è possibile tagliarla alla giusta misura.
  - Cospargere la superficie del vetro di adesivo-sigillante Betaseal e montare la guarnizione come indicato in **figura 161**.

- Adjust the height of the top. This operation is performed on the side attachments, which are slotted. The height is correct when you can close the doors with windows raised and not interfere with the edge of the top.
- With the top completely closed, tension the side cables as shown in **figure 159**; before tightening the bracket-cable anchor screws, strike the screw areas of the bracket with your hand.
- Also tension the upper cables as shown in **figure 160** and then wrap the excess cable to the top frame with black tape.
- Position the rear windows and tighten the three mounting screws. If the windows need replacing, the front weatherstrip must be mounted:
  - Clean the surface of the window in contact with the weatherstrip with heptane.
  - Also sand the weatherstrip and clean it with heptane.
    NOTE. The weatherstrip should be around 3 cm too long, so that it can be test positioned and cut to the proper length.
  - Spread the window surface with Betaseal adhesive-sealant and mount the weatherstrip as shown in **figure 161.**



▲ 159

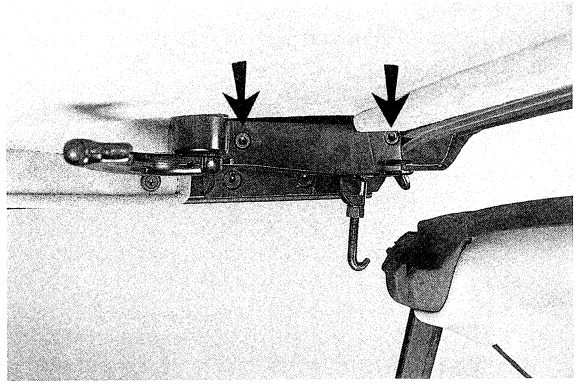


▼ 160

▼ 161

- Tenere ben premuta la guarnizione al vetro, con del nastro adesivo, per circa tre ore.

- Montare le nuove guarnizioni superiori e relative sedi dei cristalli porte; le sedi vanno montate con i rivetti e gli opportuni spessori.
- Effettuare la regolazione longitudinale delle maniglie di chiusura mediante le due viti indicate in **figura 162**; esse sono regolate correttamente quando i rilievi sulle maniglie sono in corrispondenza dell'alloggiamento del montante del parabrezza.
- Effettuare anche la regolazione della lunghezza del gancio di chiusura; la giusta regolazione è quella per cui la capote, quando è chiusa, fa battuta con le guarnizioni di tenuta senza schiacciarle completamente; tale regolazione si effettua con il dado indicato in **figura 163**.
- Rimontare i rivestimenti interni in sequenza inversa a quella seguita per lo smontaggio.

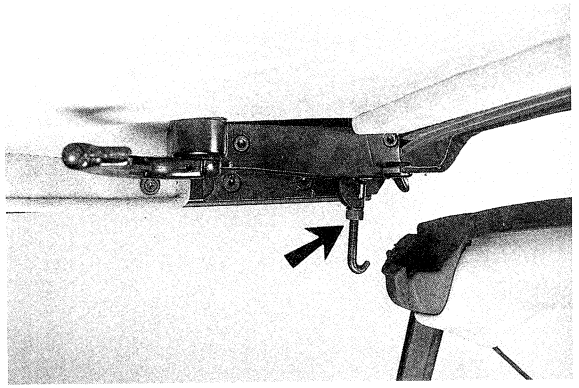


▼ 162

- Keep the weatherstrip tight against the glass with tape for about three hours.

- Mount the new top weatherstrips and seats for the door windows; the seats should be mounted with the appropriate rivets and washers.
- Adjust the locking handles longitudinally with the two screws indicated in **figure 162**; they are correctly adjusted when the ridges on the handles match up with the windshield post housing.
- Also adjust the length of the closing clamp; when properly adjusted, the top, when closed, contacts the weatherstrips without crushing them completely; the adjustment is made with the nut shown in **figure 163.**
- Reinstall the internal linings in the reverse sequence for their removal.

▼ 163



STACCO SERBATOIO LIQUIDO LAVAPARABREZZA

(Operazione necessaria per lo stacco del paraurti anteriore)

- Togliere la ruota.
- Operando dal vano motore, sul passaruota sinistro **(Fig. 164)**, togliere il tappo del serbatoio ed allentare la ghiera di fissaggio (1 - **Fig. 165**).
- Sfilare il serbatoio dal basso, avendo cura di recuperare la guarnizione (2 - **Fig. 166**) nel caso rimanesse incollata alla carrozzeria.
- Se necessario effettuare interventi sulla pompa; questa è montata a pressione nel serbatoio stesso.
- In caso di interventi sul paraurti anteriore, non è necessario staccare completamente il serbatoio, ma solo lasciarlo appeso: si può così accedere al dado di fissaggio paraurti (3 - **Fig. 167**).

Per completare lo stacco del paraurti, operando sul passaruota destro, è necessario staccare il parasassi di protezione degli avvisatori acustici.

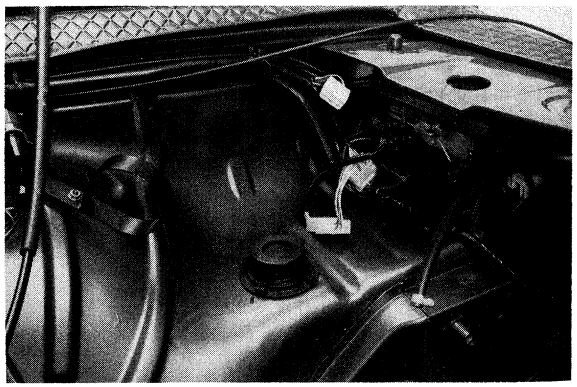
WINDSHIELD WASHER FLUID RESERVOIR REMOVAL

(Operation necessary to remove front bumper)

- Remove left wheel.
- Remove reservoir cap and back off locking (1 - **Fig. 165**) acting from engine compartment on left wheel arch **(Fig. 164)**.
- Take off reservoir from below and retrieve seal (2 - **Fig. 166**) that might be stuck to body.
- If the pump needs attention, note that it is snap fitted to reservoir.
- If front bumper needs attention, reservoir need not be removed altogether to gain access to bumper retaining nut (3 - **Fig. 167**). Simply leave hanging.

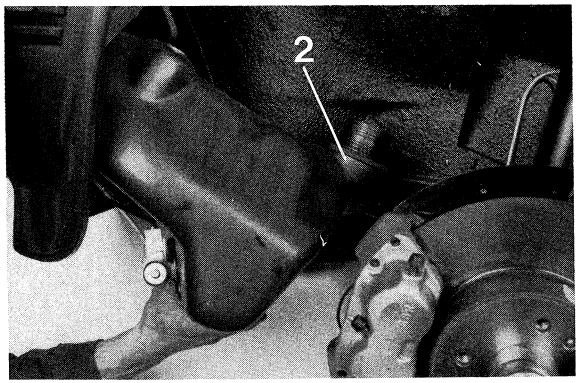
To complete bumper removal, detach horn stone guard from right wheel arch.

▼ 164

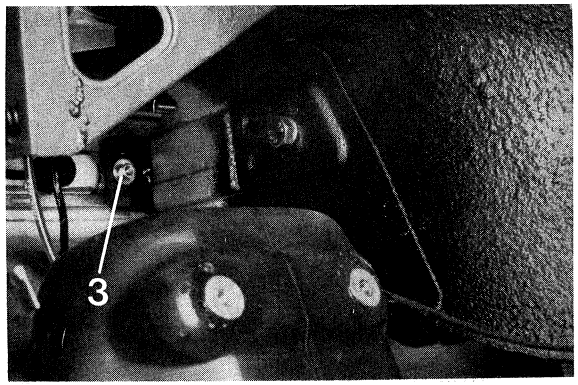


▲ 165

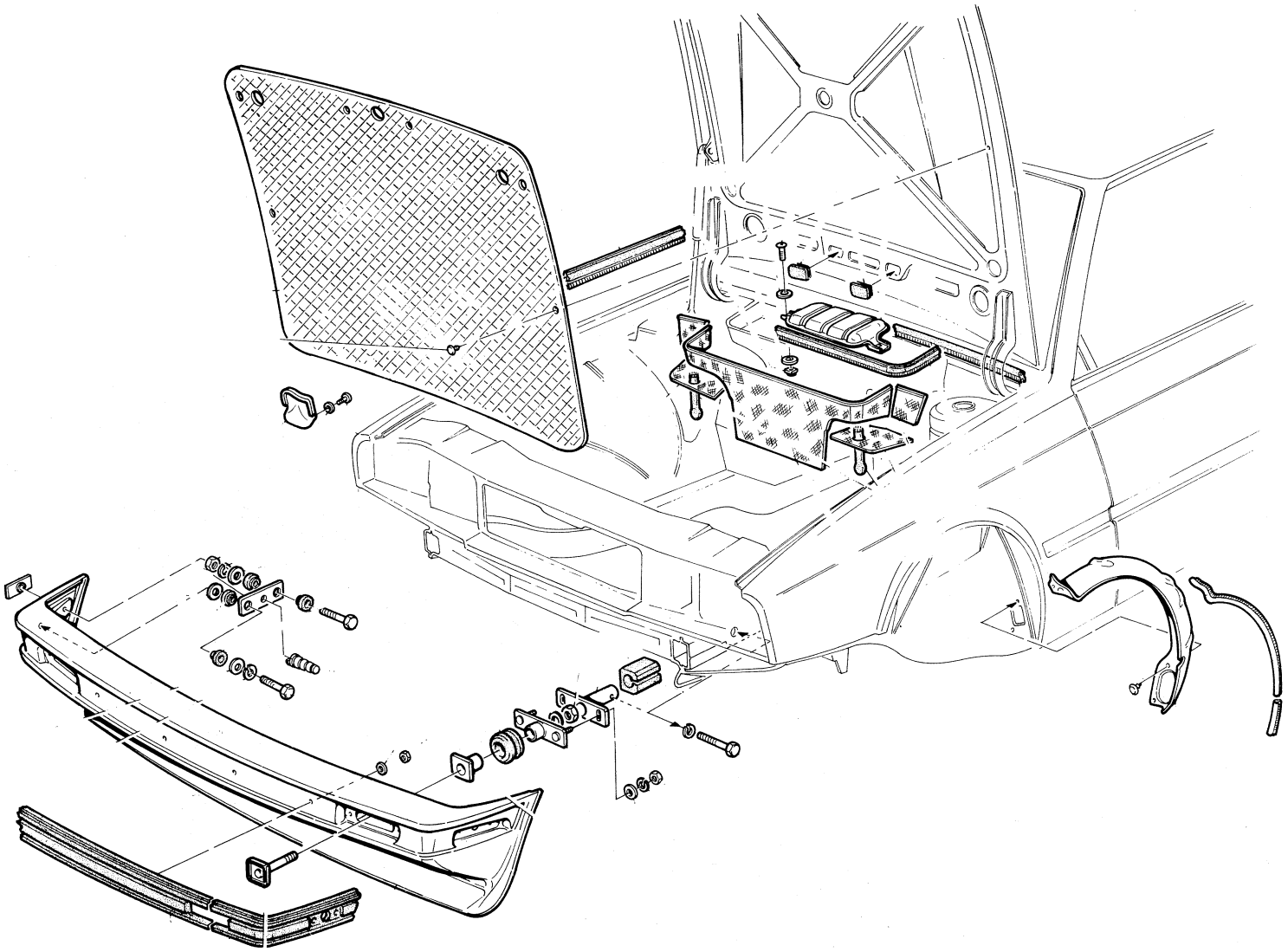
▼ 166



▼ 167

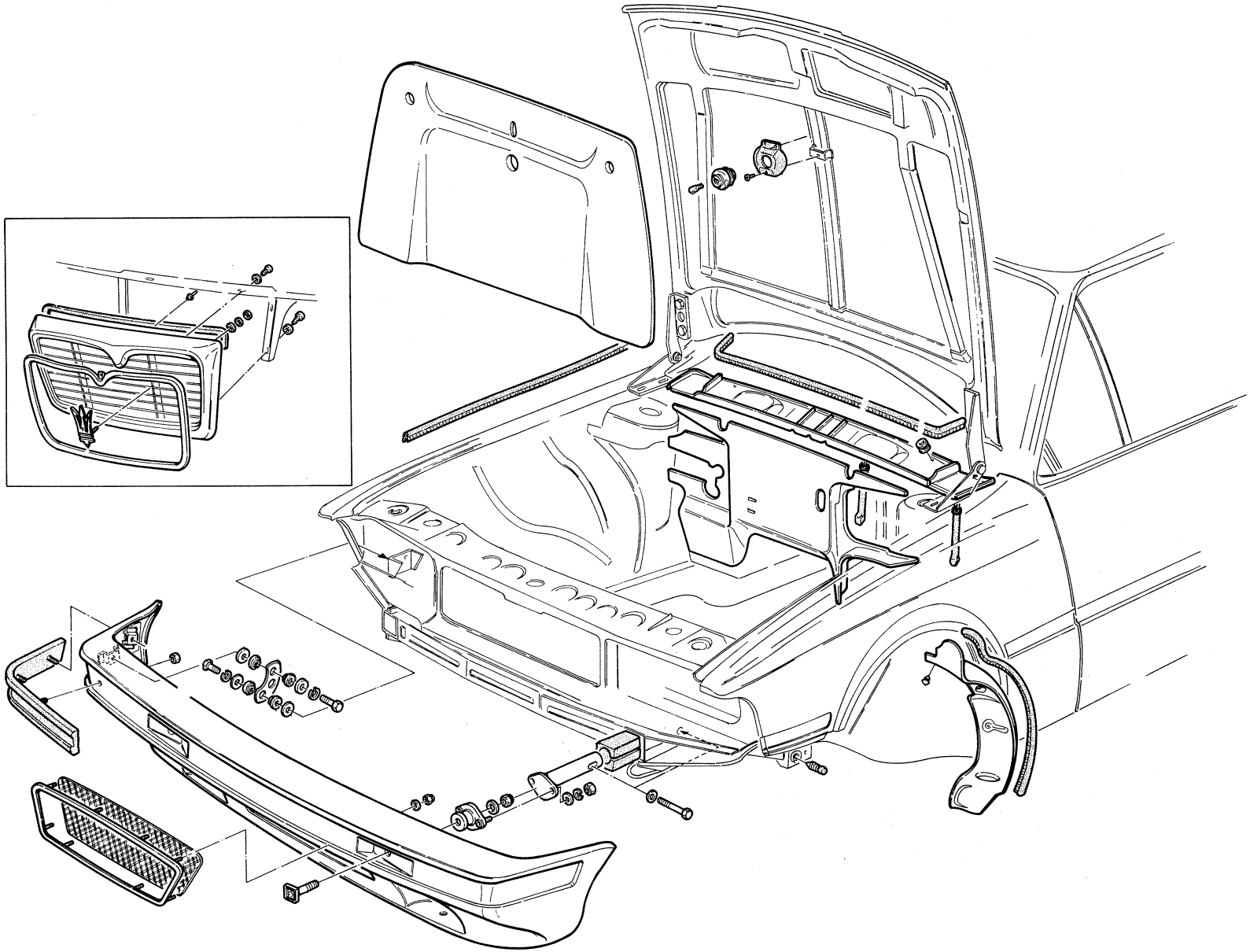


PARAURTI ANTERIORE E RIVESTIMENTI INTERNI COFANO – FRONT BUMPER AND SOUND PROOF FELTS



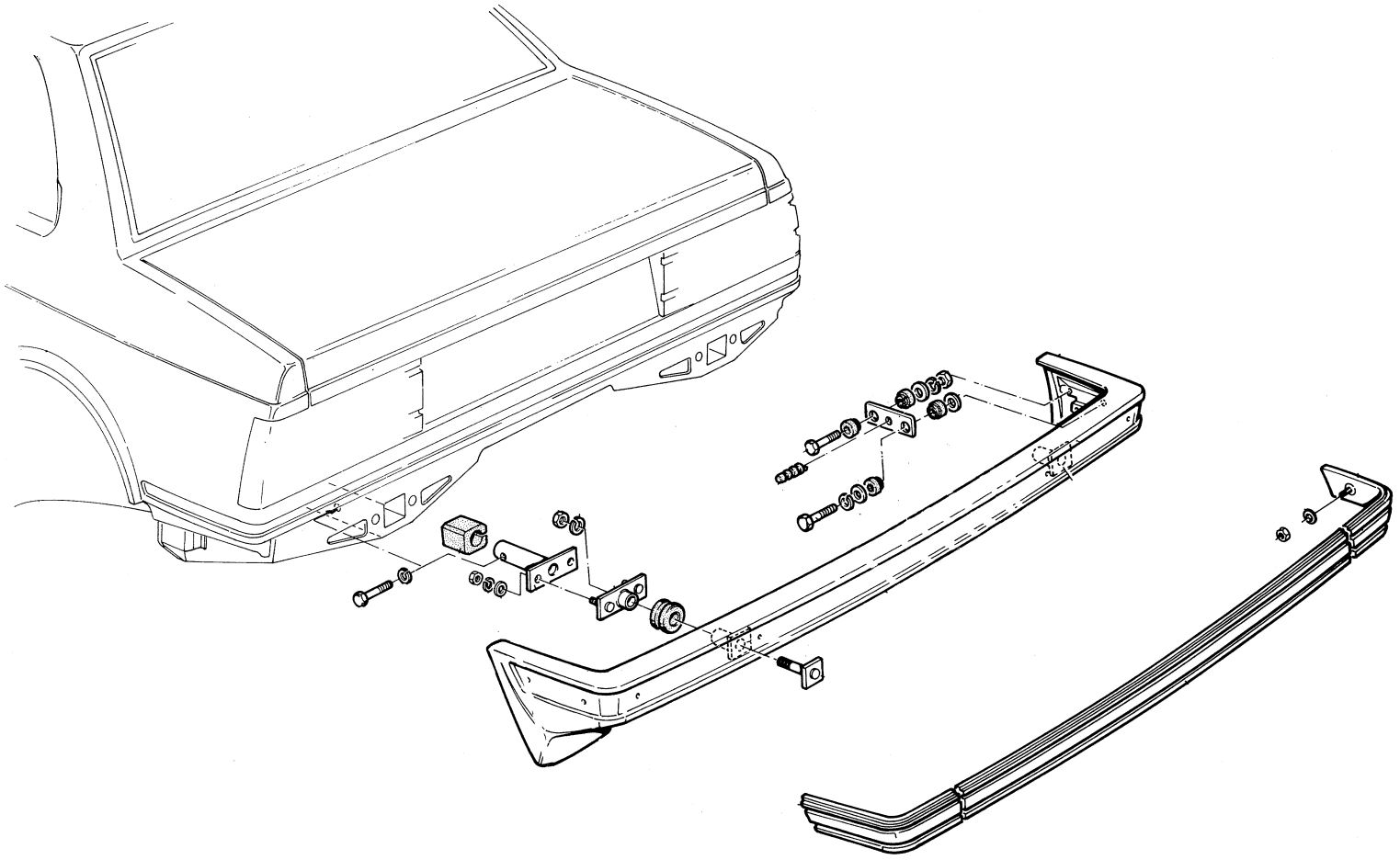
▲ 168

PARAURTI ANTERIORE E RIVESTIMENTI INTERNI COFANO – FRONT BUMPER AND SOUND PROOF FELTS



▲ 169

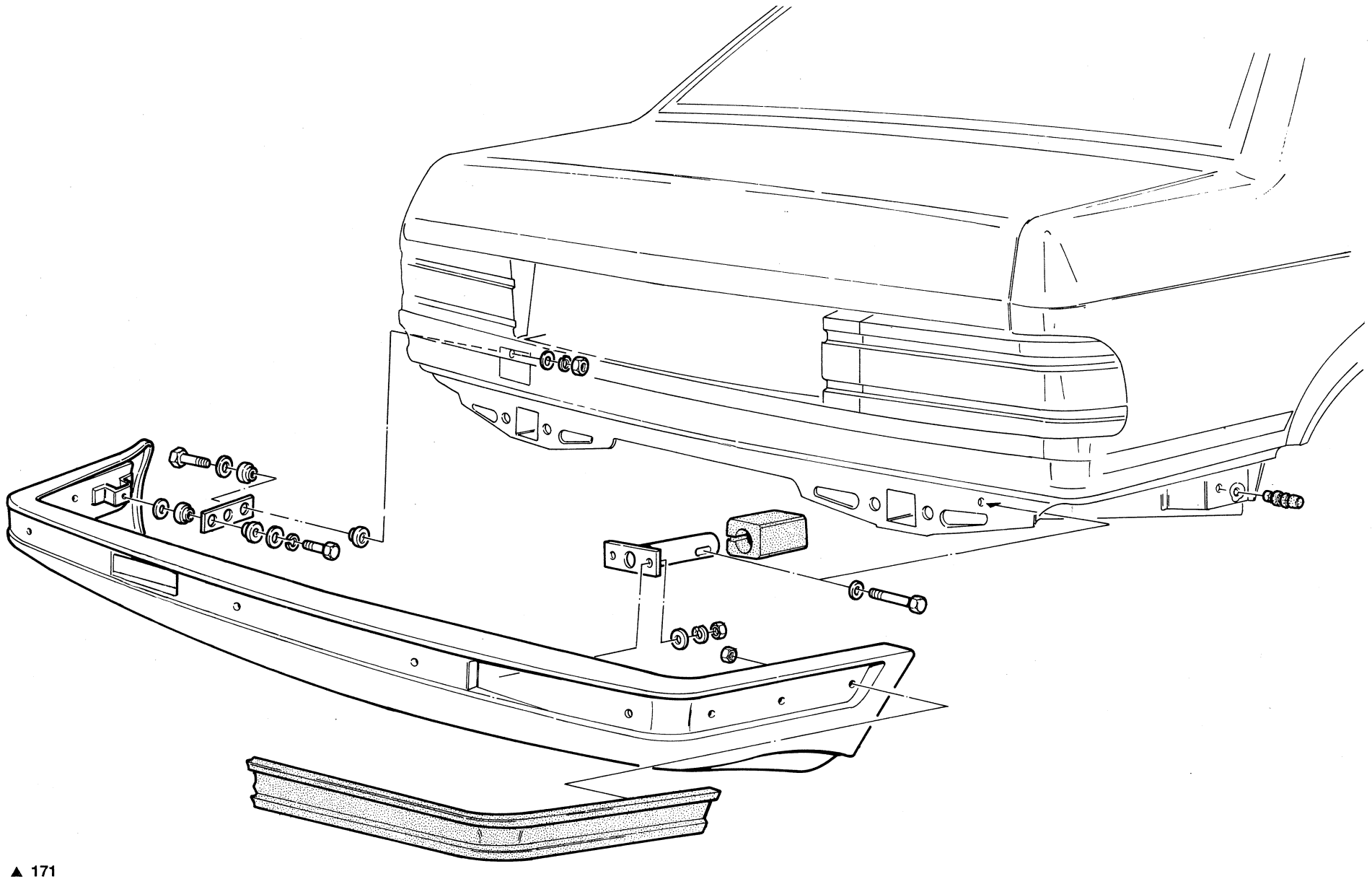
PARAURTI POSTERIORE – REAR BUMPER



▲ 170

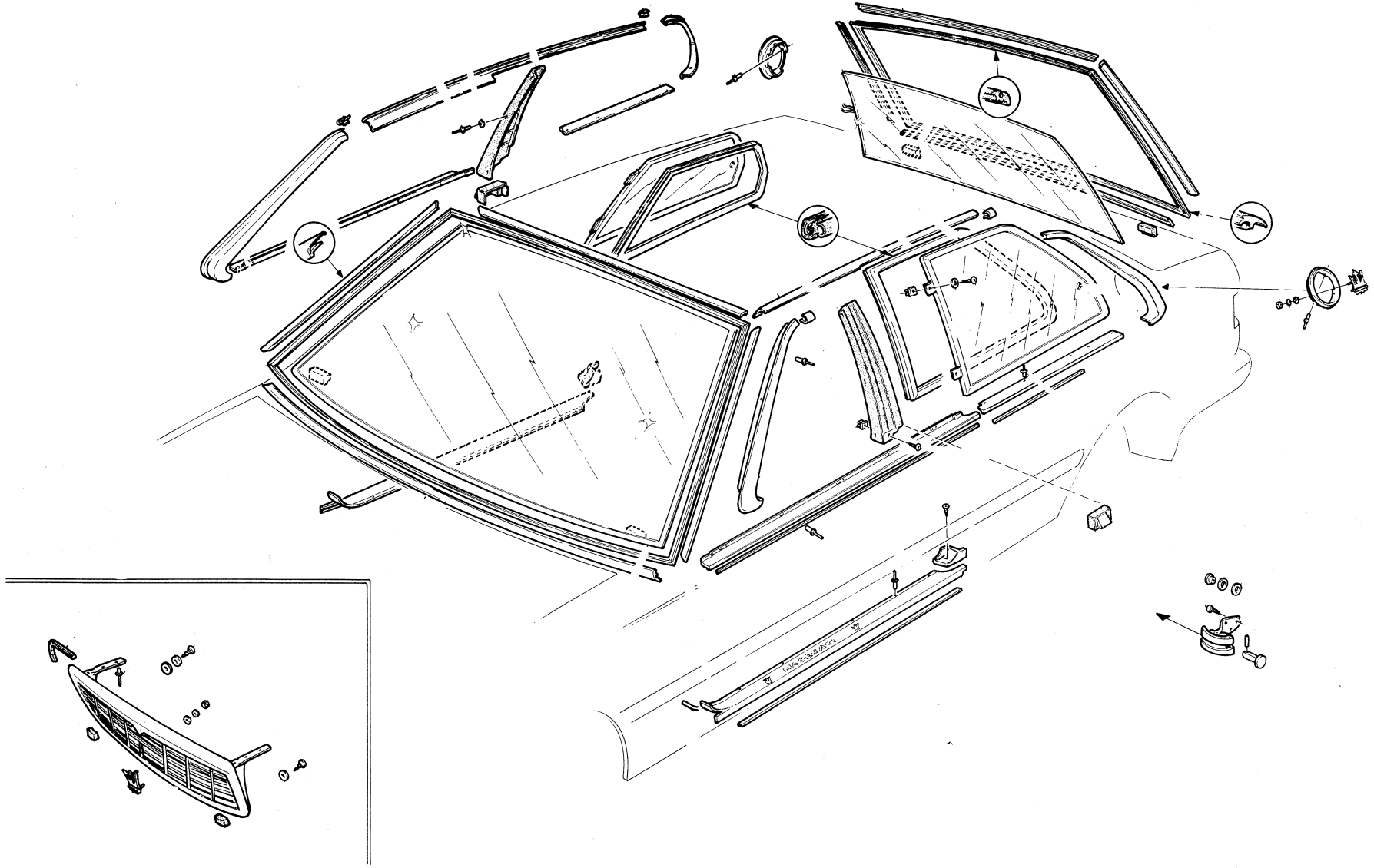
VETTURA 228 – 228 MODEL

PARAURTI POSTERIORE – REAR BUMPER

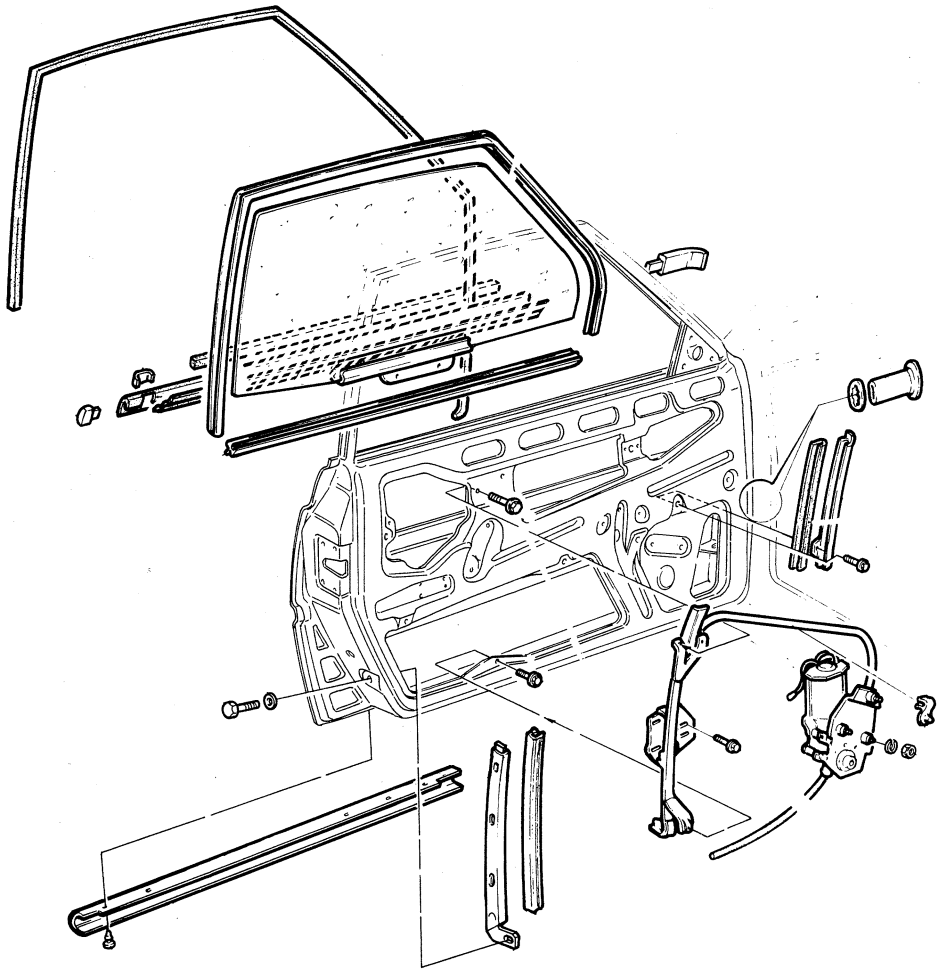


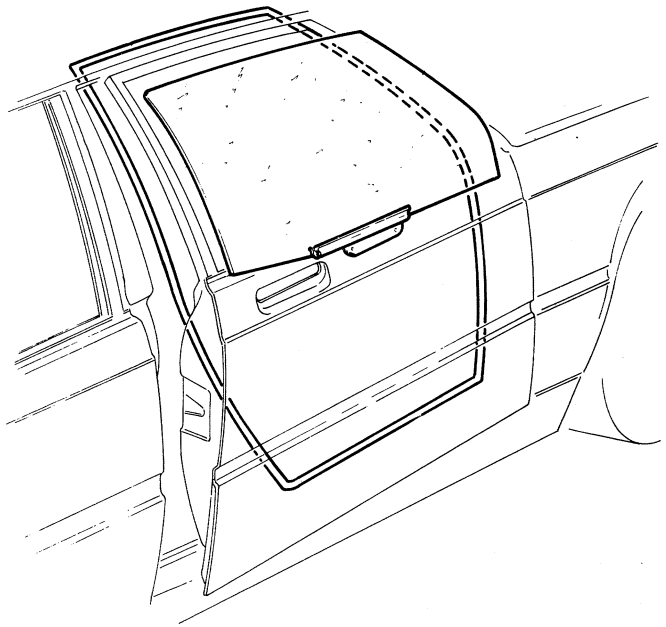
▲ 171

VETRI – WINDOWS



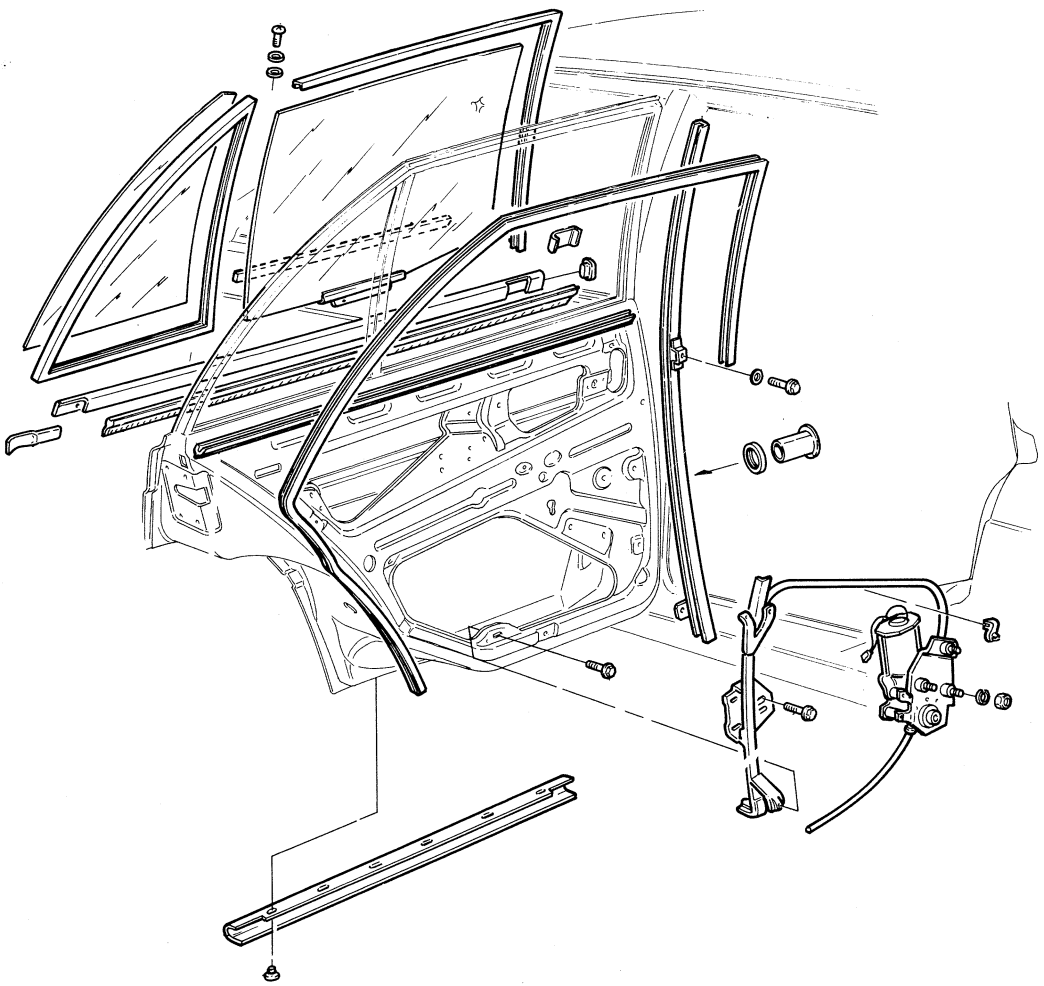
▲ 172

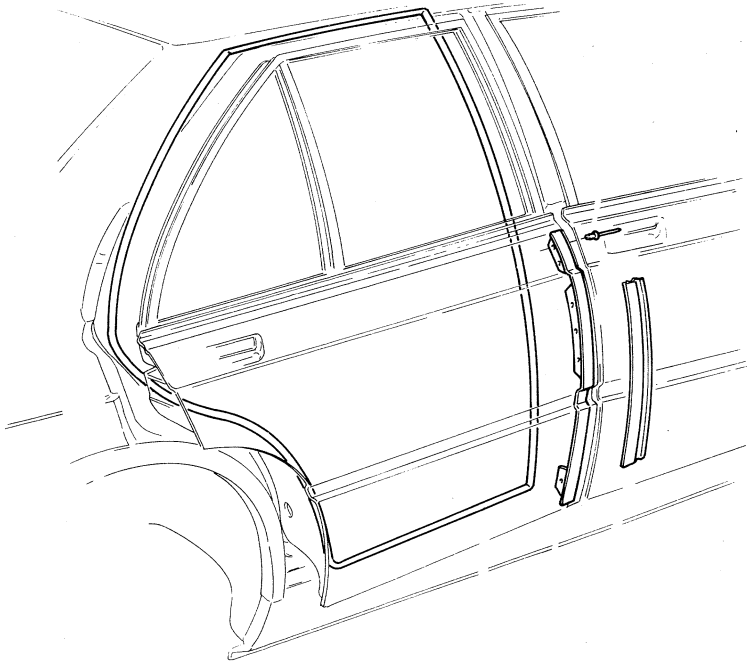




▲ 173

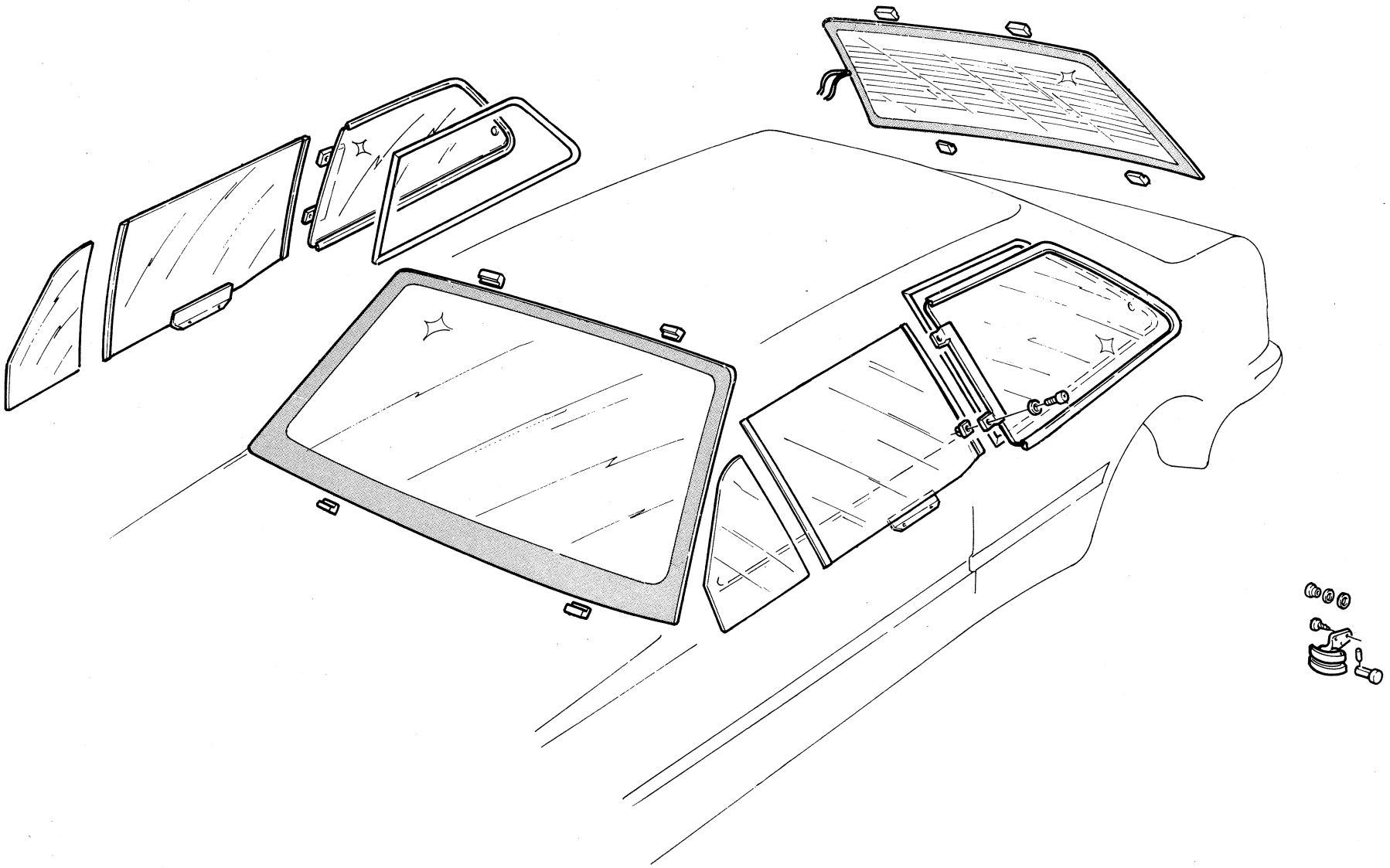
PORTE POSTERIORI: CRISTALLI E ALZACRISTALLI – REAR DOORS: WINDOWS AND WINDOW LIFTS





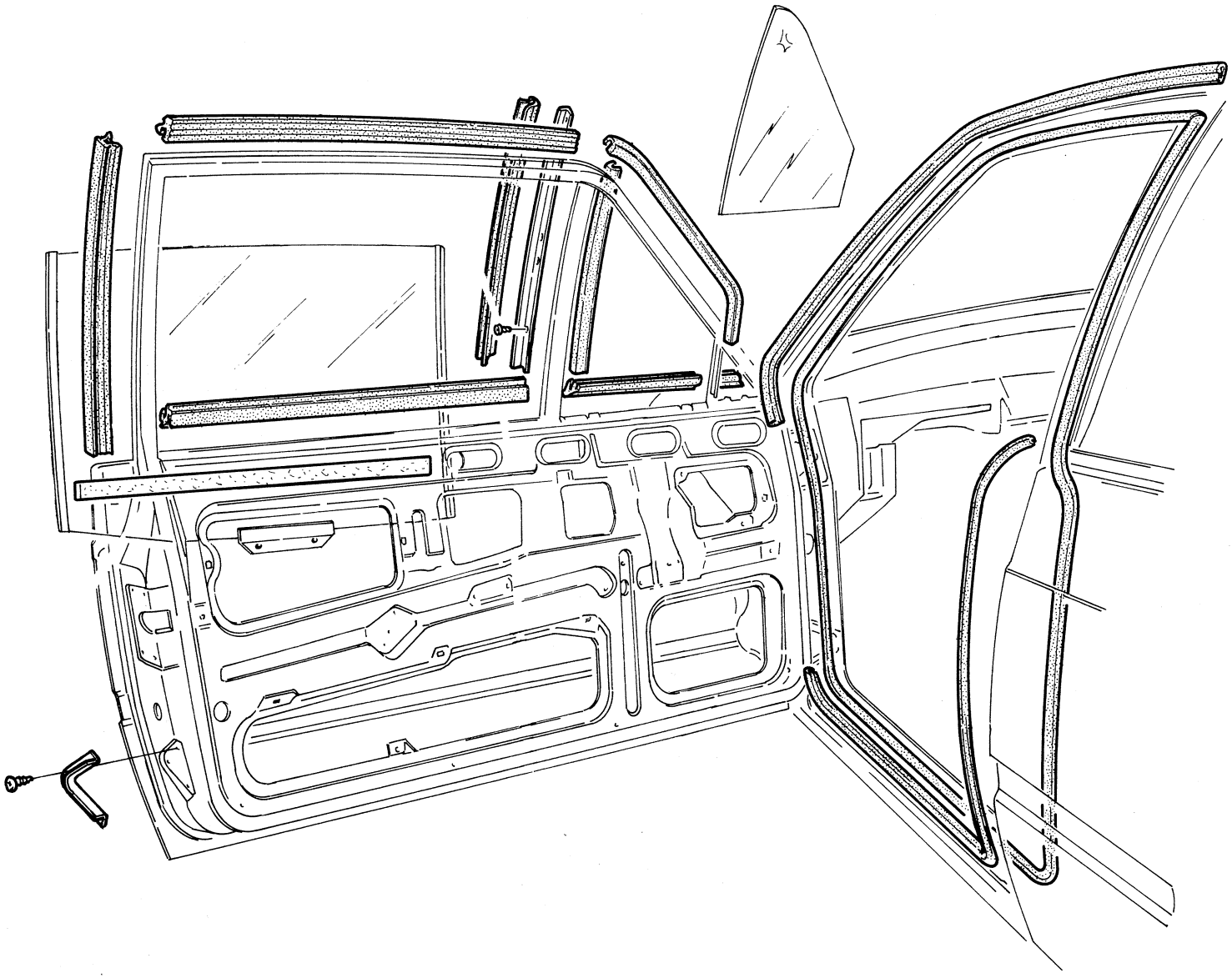
▲ 174

VETRI – WINDOWS



▲ 175

PORTE ANTERIORI: CRISTALLI – FRONT DOORS: WINDOWS



▲ 176

STACCO E RIATTACCO PARABREZZA E LUNOTTO (Fig. 172)

(vetture 2 porte esclusa 228)

In caso di sostituzione del parabrezza o del lunotto, procedere con cautela nella fase di stacco avendo cura di non danneggiare la carrozzeria; in presenza di vetro rotto, fare attenzione ai frammenti.
Eliminare ogni residuo di vetro o mastice, togliere le modanature e pulire con cura la lamiera.

Le operazioni di riattacco possono essere suddivise in quattro fasi:

- fase "A": preparazione guarnizioni;
- fase "B": assemblaggio guarnizioni/modanature su cristallo;
- fase "C": assemblaggio cristallo;
- fase "D": finitura angoli e pulitura.

MONTAGGIO

FASE "A"

Tagliare i profilati in gomma a una lunghezza superiore di circa 2 ÷ 3 cm alla misura della rispettiva modanatura.
Sgrassare i profilati con solvente eptano ed assiemarli alle rispettive modanature in acciaio inox.

Lunghezza a disegno del parabrezza:

- guarnizione superiore: 1130 mm;
- guarnizione inferiore: 1580 mm;
- guarnizioni laterali: 730 mm.

Lunghezza a disegno del lunotto:

- guarnizione superiore: 1140 mm;
- guarnizione inferiore: 1435 mm;
- guarnizioni laterali: 615 mm.

Praticare alle estremità delle guarnizioni dei tagli longitudinali per un lunghezza di 5 ÷ 6 cm **(Fig. 177)**, eliminando la parte più grossa.
La guarnizione inferiore del lunotto presenta, in sezione, un diverso disegno; deve perciò essere tagliata in senso longitudinale **(Fig. 178)**, eliminando per circa 5,5 cm il lembo della sezione B-B e per circa 6 cm quello della sezione A-A.

WINDSHIELD AND REAR WINDOW REMOVAL AND INSTALLATION (Fig. 172)

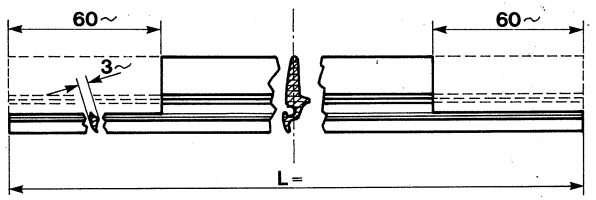
(2-door models, except 228s)

In case of windshield or rear window replacement, on removal pay attention to prevent damaging the body.
If glass is broken carefully remove splinters.
Remove any glass or sealer residues, take off weatherstrips and mouldings and thoroughly clean body flanges.

Installation may be divided in 4 phases:

- phase "A": weatherstrip preparation;
- phase "B": weatherstrip and trim assembly on glass;
- phase "C": glass installation;
- phase "D": corner finishing and cleaning.

▼ 177



WINDOW INSTALLATION

PHASE "A"

Cut the rubber profiles to a length 2 ÷ 3 cm greater than the corresponding molding.
Degrease sections using eptane solvent and couple to stainless steel trim.

Windshield weatherstrip length:

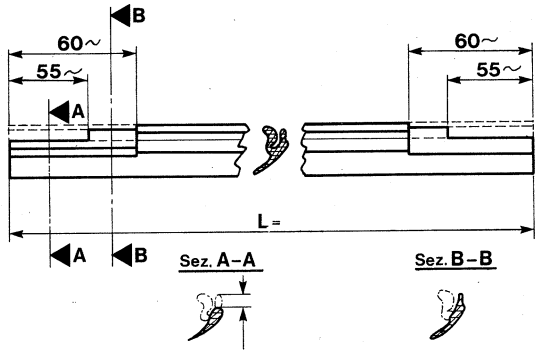
- upper weatherstrip: 1130 mm;
- lower weatherstrip: 1580 mm;
- side weatherstrip: 730 mm.

Rear window weatherstrip length:

- upper weatherstrip: 1140 mm;
- lower weatherstrip: 1435 mm;
- side weatherstrip: 615 mm.

Undercut weatherstrip ends lengthwise by 5 to 6 cm as shown **(Fig. 177)**.
Rear window lower weatherstrip has different cross section and must be undercut **(Fig. 178)**, to eliminate 5.5 cm of cross section B-B and 6 cm of cross section A-A.

▼ 178



Inserire il profilato in gomma simmetricamente sulla rispettiva modanatura. Preparare il primer da applicare sul canalino interno della modanatura, miscelando in parti uguali i seguenti componenti:

A - VP 01706 125 ML

B - VP 01706 125 ML

Spalmare il prodotto in modo omogeneo sul canalino della modanatura e lasciare asciugare per almeno 60 minuti.

FASE "B"

Pulire e sgrassare il bordo del cristallo con l'apposito solvente N. RL4/1000 ML operando su entrambi i lati; spalmare sul lato esterno del cristallo per l'intero perimetro il primer N. 84132/11 F, usando un pennello oppure un batuffolo di cotone; prevedere un tempo di essicazione di circa 15 minuti.

Utilizzando l'apposito estrusore, riempire il canalino interno della modanatura con BETASEAL 71904 HV-VP 02508.2 e, dopo aver posizionato secondo le **figure 179 e 180** le 4 linguette di sicurezza in acciaio inox, applicare il tutto sul cristallo, posizionando correttamente l'assieme con il bordo del cristallo **(Fig. 181)**.

Ripetere la stessa procedura per le altre tre guarnizioni, avendo cura di far sormontare l'estremità della modanatura da posizionare con l'estremità della modanatura già posizionata, in modo che l'angolo risulti perfetto **(Fig. 182)**.

Comprimere il tutto, onde ottenere uno spessore uniforme dell'adesivo su tutto il perimetro del cristallo **(Fig. 181)**. Tempo di essicazione previsto: 12 ore.

Apply weatherstrip symmetrically on trim.
Prepare primer to be applied trim inner channel by mixing the following components:

A - VP 01706 125 ML 50%

B - VP 01706 125 ML 50%

Apply product evenly on trim channel and allow to dry for at least one hour.

PHASE "B"

Clean and degrease glass edge using solvent N. RL4/1000 ML on both sides. Apply primer N. 84132/11 F on glass outer side using a brush or wad of cotton.

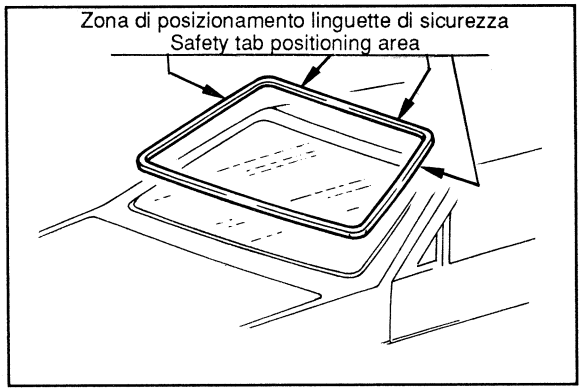
Allow to dry for 15 mm. approx.

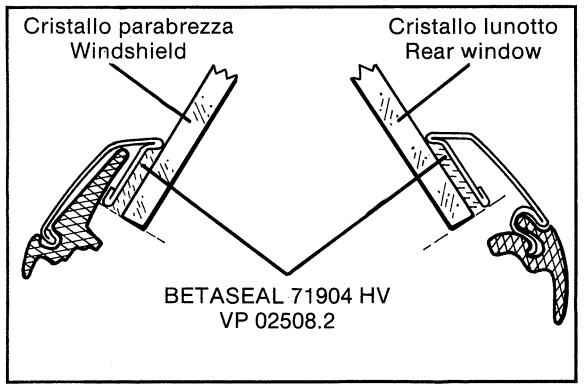
Using the special pistol, fill the inside channel of the molding with BETASEAL 71904 HV-VP 02508.2, after positioning the four stainless-steel tabs as shown in **figures 179 and 180**, apply it all onto the window, correctly positioning it with the edge of the window **(Fig. 181)**.

Adopt the same procedure for the other three weatherstrip and overlap trim ends to obtain a correct seam **(Fig. 182)**.

Compress the assembly to obtain a uniform adhesive thickness all around glass perimeter **(Fig. 181)**
Allow to dry for 12 hours.

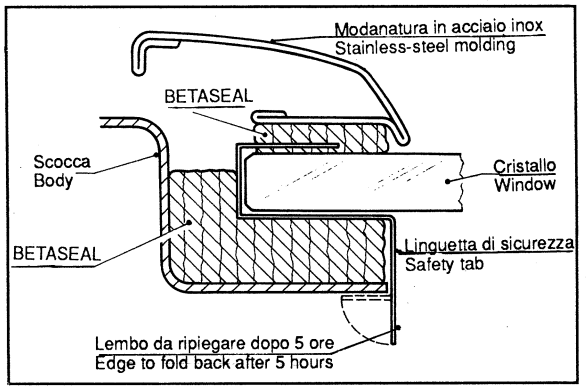
▼ 179



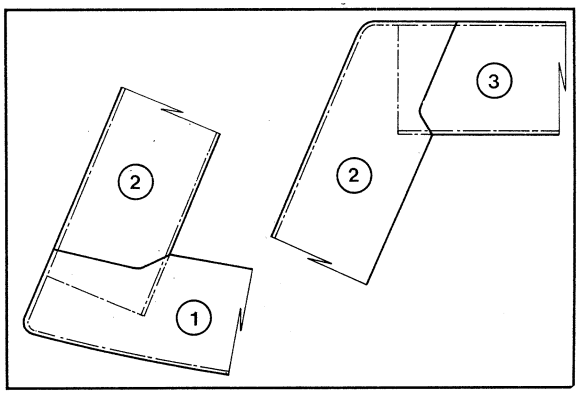


▲ 180

▼ 181



▼ 182



FASE "C"

Pulire e sgrassare la zona di alloggiamento del cristallo sulla scocca; utilizzare l'apposito solvente N. RL4/1000 ML.
Spalmare sul perimetro del lato interno del cristallo e sulla scocca precedentemente sgrassati il prodotto AUTOGLAS PRIMER 3M 8642 E; tempo di essicazione: 15 minuti.

Posizionare i tasselli in gomma nella zona di appoggio del cristallo **(Fig. 183)**.

Applicare il sigillante BETASEAL 71904 in modo da formare un cordone continuo avente diametro di circa 14 mm su tutto il perimetro della scocca precedentemente trattato con primer (fase "C").

N.B. La funzione del BETASEAL è quella di assicurare la perfetta tenuta del cristallo. Nel posizionarlo, fare uso della carta siliconata, protettiva della matassa, onde evitare un decadimento del potere adesivo.

Alloggiare il cristallo posizionandolo correttamente sui tasselli in gomma e controllarne la perfetta centratura.

Pulire l'eccedenza di BETASEAL con il solvente eptano e mantenere il cristallo in tale posizione per circa 12 ore.

FASE "D"

Rifinire gli angoli, tagliandone i lembi di gomma ed accoppiandoli perfettamente; saldare i due lembi della guarnizione, incollandoli con una goccia di BOSTON MICRON 8 **(Fig. 184)**.
Riempire gli angoli della scocca con sigillante BETASEAL 71904.
Eliminare l'eccedenza del sigillante con spatola e pulire con solvente eptano.

PHASE "C"

Clean and degrease body flange using solvent N. RL4/1000 ML or other approved product.
Apply AUTOGLAS PRIMER 3M 8642 E on glass inner side perimeter and body shell.
Allow to dry for 15 min.

Position rubber pads on glass contact area **(Fig. 183)**.

Apply BETASEAL 71904 sealant so that it forms a continuous bead 14 mm in diameter around the perimeter of the body previously treated with primer (phase "C").

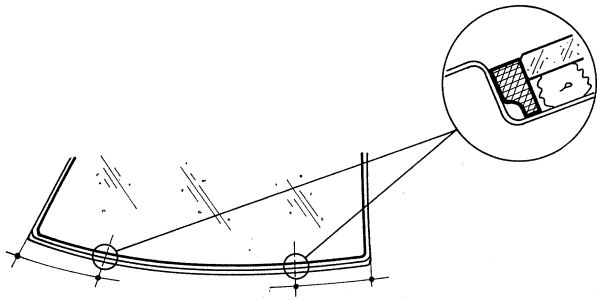
NOTE. Butyl strip ensures glass sealing. When positioning strip, use silicone paper (supplied for roll protection) to prevent possible downgrading of adhesive power.

Insert the glass, positioning it correctly on the rubber pads, and make sure it is centered.

Clean off the excess BETASEAL with heptane solvent and keep the glass in that position for around 12 hours.

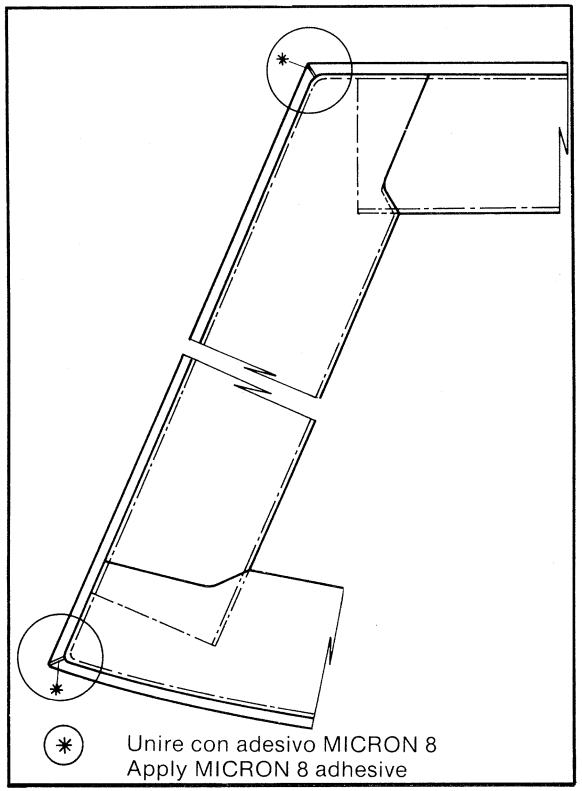
PHASE "D"

Finish corner area by cutting strip ends and mating them. Secure with a drop of BOSTON MICRON 8 **(Fig. 184)**.
Fill body shell corners with BETASEAL 71904 sealant.
Remove any excess sealant with a spatula and clean with heptane solvent.



▲ 183

▼ 184



STACCO E RIATTACCO PARABREZZA E LUNOTTO
(vetture 4 porte)

In caso di sostituzione del parabrezza o del lunotto, sono valide le avvertenze descritte in precedenza.
Eliminare ogni residuo di vetro o mastice, togliere le modanature e pulire con cura la lamiera.
Le operazioni di montaggio si articolano in due fasi:
- fase "A": preparazione vetro;
- fase "B": preparazione vano vetro su scocca e montaggio vetro.

MONTAGGIO PARABREZZA

FASE "A"

- Pulire e sgrassare con solvente RL4 il perimetro interno del vetro.
- Dopo dieci minuti circa posizionare sul perimetro interno del vetro le quattro modanature in acciaio inossidabile servendosi delle apposite mollette, disposte a circa 10 cm l'una dall'altra (circa 35 mollette; particolari N. 32.77.20.300).
- Preparare il primer da usare sul canalino interno della modanatura, mescolando in parti uguali i seguenti componenti:
  A - VP 01706
  B - VP 01706.
- Spalmare il prodotto con cura in modo uniforme sul canalino della modanatura utilizzando l'apposito applicatore, e lasciare asciugare per un tempo minimo di 60 minuti.

FASE "B"

- Pulire e sgrassare la zona di alloggiamento del cristallo sulla scocca con il solvente RL4. Possono essere lasciate tracce del precedente sigillante per vetri fissati con BETASEAL, mentre vanno rimosse con cura le eventuali tracce di butile.
- Spalmare sul perimetro interno del vetro il PRIMER N. 84132, e sulla scocca, precedentemente sgrassata, il PRIMER N. 43546; lasciare essicare per circa 15 minuti.
- Posizionare i due tasselli in gomma sulla zona di appoggio alla base del vetro.
- Stendere, con apposito estrusore, il sigillante BETASEAL N. 71904 su tutto il perimetro scocca, in modo da formare un cordone continuo con diametro di circa 14 mm allo scopo di assicurare la perfetta aderenza del vetro.
- Posizionare il vetro sulla scocca, prestando attenzione alla sua centratura e comprimere fino al completo allineamento con la scocca.
- Centrare le quattro modanature facendole slittare con le mani.
- Rifinire, stendendo con l'apposito estrusore il sigillante BETASEAL N. 71904 la zona scoperta tra vetro e modanatura e tra modanatura e scocca.
- Pulire le eccedenze di sigillante con solvente eptano e lasciare essicare per circa 12 ore.

WINDSHIELD AND REAR WINDOW REMOVAL AND INSTALLATION
(4-door models)

When replacing the windshield or rear window, follow the suggestions provided earlier.
Eliminate all residual glass and sealant, remove the molding and carefully clean the sheetmetal.
The installation operation is in two phases:
- phase "A": preparation of glass;
- phase "B": preparation of glass fence and installation of glass.

WINDSHIELD INSTALLATION

PHASE "A"

- Clean and degrease the internal perimeter of the glass with RL4 solvent.
- After ten minutes position the four stainless-steel moldings on the internal perimeter of the glass using the spring clips, set about 10 cm apart (around 35 clips: part no; 32.77.20.300).
- Prepare the primer to use on the internal molding channel, mixing the following components in equal parts:
  A - VP 01706
  B - VP 01706.
- Spread the product carefully and uniformly on the molding channel using the special applicator provided, and allow it to dry for at least 60 minutes.

PHASE "B"

- Clean and degrease the body opening that houses the windshield with RL4 solvent. There may be traces of the previous glass sealant (BETASEAL), and any remaining butyl tape must be removed.
- Spread PRIMER no. 84132 on the inside perimeter of the glass.
- Position the two rubber pads where the base of the windshield rests.
- Using the special applicator, spread BETASEAL no. 71904 all around the perimeter of the body opening so as to form a continuous bead 14 mm in diameter, to ensure perfect adherence of the glass.
- Position the glass onto the body, making sure it is centered and press until it is flush with the body.
- Center the four mouldings sliding them with your hands.
- Using the applicator, finish off with BETASEAL no. 71904, filling the glass/molding and molding/body gaps.
- Clean off excess sealant with heptane solvent and allow to dry for about 12 hours.

MONTAGGIO LUNOTTO

FASE "A"

- Pulire e sgrassare con solvente RL4 il perimetro interno del vetro.
- Dopo 10 minuti posizionare sul vetro le quattro modanature in acciaio inossidabile, servendosi delle apposite mollette, disposte a circa 10 cm l'una dall'altra.
  N.B. Le mollette di ritegno per le modanature inferiori del lunotto, sono di dimensioni ridotte rispetto alle altre (particolari N. 32.77.230.420).
- Spalmare sul perimetro interno del vetro il PRIMER N. 84132-11 e lasciare essicare per circa 20 minuti.

FASE "B"

- Pulire e sgrassare con solvente RL4 la zona di alloggiamento del vetro sulla scocca.
- Dopo circa 10 minuti spalmare sullo stesso perimetro il PRIMER N. 43546 e lasciare essicare per circa 15 minuti.
- Usando l'opportuno estrusore stendere il sigillante BETASEAL N. 71904 sulla zona precedentemente trattata con primer.
- Posizionare il vetro sulla scocca prestando attenzione alla centratura del vetro stesso, e comprimerlo fino al completo allineamento con la scocca.
- Pulire l'eccedenza di sigillante.
- Centrare le quattro modanature facendole slittare con le mani.
- Rifinire, stendendo con l'apposito estrusore il sigillante BETASEAL N. 71904, la zona scoperta tra vetro e modanatura e tra modanatura e scocca.
- Pulire le eccedenze di sigillante con solvente eptano, e lasciare essicare per circa 12 ore.

REAR WINDOW INSTALLATION

PHASE "A"

- Clean and degrease the inside perimeter of the glass with RL4 solvent.
- After 10 minutes, position the four stainless-steel moldings onto the glass, using the spring clips, placed 10 cm apart.
  NOTE. The spring clips for the lower rear window molding are smaller than the others (part no. 32.77.230.420).
- Spread PRIMER NO. 84132-11 on the inside perimeter of the glass and allow to dry for 20 minutes.

PHASE "B"

- Clean and degrease the zone of the body opening that houses the rear window with RL4 solvent.
- After 10 minutes, spread PRIMER no. 43546 on the same perimeter and allow to dry for 15 minutes.
- Using the special applicator, spread BETASEAL no. 71904 on the area previously treated with primer.
- Position the glass onto the body opening, making sure it is centered, and pressure it until it is perfectly flush with the body.
- Clean off excess sealant.
- Center the four moldings, sliding them with your hands.
- Using the applicator, finish off with BETASEAL no. 71904, filling the glass/molding and molding/body gaps.
- Clean off excess sealant with heptane solvent and allow to dry for about 12 hours.

A partire dal progressivo di produzione delle seguenti vetture:

- 2000 N. 9188
- 2000 S N. 911
- 420 N. 1684
- 425 N. 1224

è stata impiegata, sulla parte interna dei cristalli porte, una guarnizione in gomma spugna autoadesiva **(Figg. 185 - 186 - 187)**, allo scopo di eliminare il rumore di vortice che può crearsi nelle portiere ad elevate velocità.

Per il montaggio di tali particolari, occorre eseguire le seguenti operazioni:

- Staccare il pannello di finizione, ed abbassare il vetro in modo che la parte interessata all'incollaggio sia accessibile attraverso le luci inferiori della paratia interna della porta.
- Pulire la superficie del vetro interessata all'incollaggio con alcool denaturato e lasciare asciugare.
- Iniziare il posizionamento della guarnizione dalla parte anteriore del cristallo, rispettando le misure descritte nelle **figure 185 - 186 - 187** per facilitare il lavoro si consiglia di non togliere completamente la striscia protettiva, ma solamente la parte iniziale per circa 10 cm.
- Completare l'operazione alzando il cristallo fino a quando le zone interessate all'incollaggio sono accessibili attraverso le luci superiori della paratia interna della porta; togliere la striscia protettiva man mano che si completa l'adesione della guarnizione al cristallo.

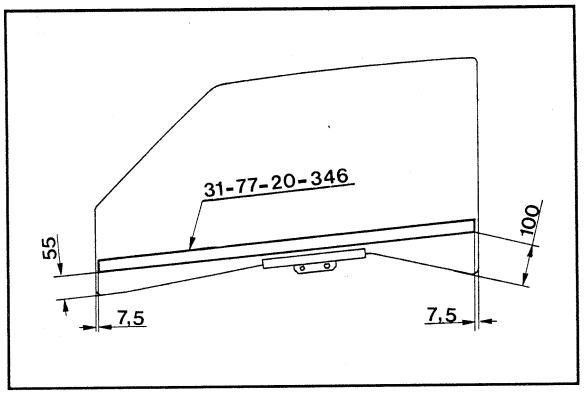
Beginning with the following production numbers:

- 2000 no. 9188
- 2000 S no. 911
- 420 no. 1684
- 425 no. 1224

a self-adhesive foam rubber weatherstrip has been used on the inside of the door windows **(Figs. 185 - 186 - 187)** in order to eliminate the turbulence noise around the door at high speeds.

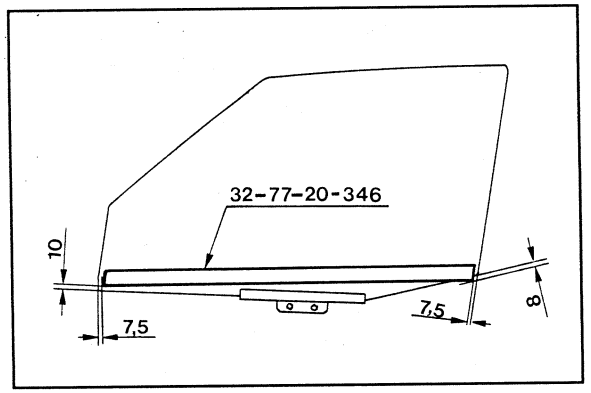
To mount these parts, proceed as follows:

- Remove trim panel and lower the window until the part involved in the gluing is accessible through the lower openings in the internal door panel.
- Clean the glass surface involved with denatured alcohol and allow to dry.
- Begin positioning the weatherstrip from the front of the window, observing the measurements described in **figures 185 - 186 - 187.** To make the job easier, it is better not to remove the protective strip entirely, only the first 10 cm or so.
- Complete the operation by raising the window until the areas involved in the gluing are accessible through the upper openings in the internal door panel. Remove the protective strip as you attach the weatherstrip to the glass.

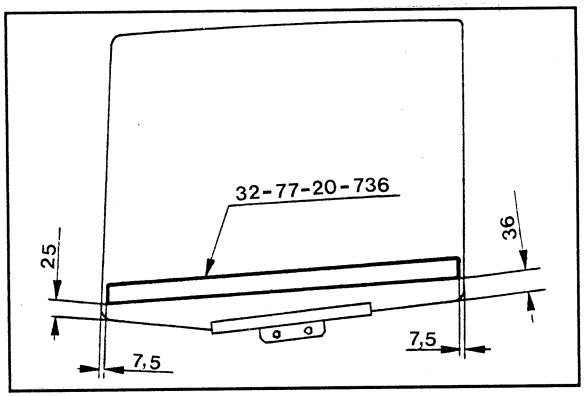


▲ 185

▼ 186



▼ 187



Guarnizione autoadesiva:
Self-adhesive weatherstrip: 31.77.20.346 - 32.77.20.346 - 32.77.20.736

Fig. 185 Cristallo porta destra e sinistra (2000 - 2000 S)
Door windows, left and right (2000 - 2000 S)

Fig. 186 Cristallo porta posteriore destra e sinistra (420 - 425)
Rear door windows, left and right (420 - 425)

Fig. 187 Cristallo porta anteriore destra e sinistra (420 - 425)
Front door windows, left and right (420 - 425)

STACCO E RIATTACCO PARABREZZA E LUNOTTO (Fig. 175) (vetture 228)

In caso di sostituzione del parabrezza o del lunotto, sono valide le avvertenze descritte precedentemente, seguire inoltre le operazioni seguenti:

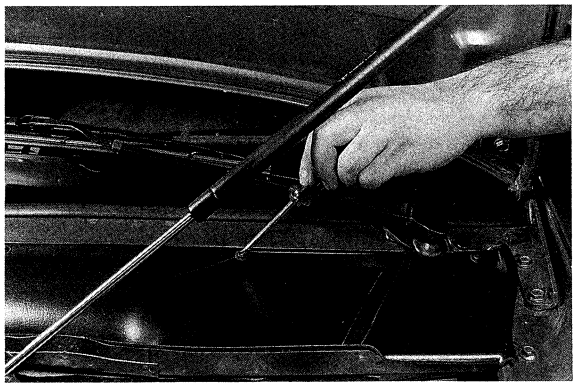
- Smontare il quadro strumenti, la plancia, la console centrale, il cupolotto e la traversa anteriore; per maggiore comodità si consiglia inoltre lo stacco del cofano motore e delle spazzole del tergicristallo.
- Svitare le viti di fissaggio del coperchio del vano di alloggiamento del motorino del tergivetro **(Fig. 188)**.
- Togliere il coperchietto del dado di fissaggio della spazzola ed allentare il dado stesso **(Fig. 189)**.
- Rimuovere la spazzola dalla sua posizione e sfilare il tubicino del liquido lavavetro dal raccordo a tre vie **(Fig. 190)**.
- Sollevare i tappi di chiusura delle viti di fissaggio del telaio tergivetro e svitare le quattro viti (due per spazzola) **(Fig. 191)**.
  N.B. Queste prime operazioni sono valide solo per la sostituzione del parabrezza.
- Con un appropiato cacciavite staccare le modanature; durante tale operazione le modanature stesse verranno danneggiate e andranno pertanto sostituite.
- Eseguire con un trapano un foro passante nello spessore di betaseal allo scopo di inserire un cavo d'acciaio, facendo attenzione a non danneggiare la scocca.
- Con l'ausilio di un secondo operatore (uno in vettura e l'altro all'esterno) muovere il cavo in modo da segare lo strato di betaseal che fissa il vetro alla scocca.
- Raschiare con un coltello i residui di betaseal rimasti sulla scocca.

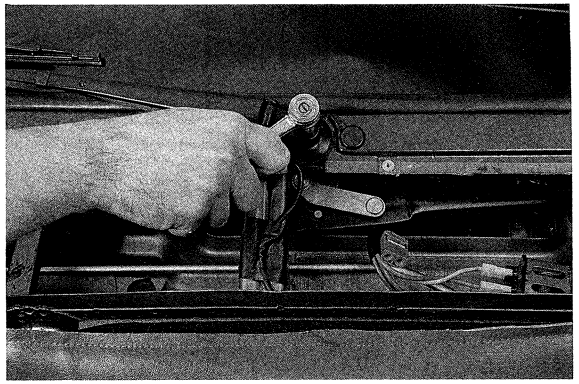
WINDSHIELD AND REAR WINDOW REMOVAL AND INSTALL. (Fig. 175) (228 models)

To replace the windshield or rear window, observe the previous suggestions and proceed as follows:

- Remove the instrument panel, dashboard, center console, sunroof, and front crosspiece. For greater convenience, also remove the engine lid and windshield wipers.
- Loosen the mounting screws on the windshield-washer motor housing **(Fig. 188)**.
- Remove the cover of the wiper lock nut and loosen the nut **(Fig. 189)**.
- Remove the wiper from its position and draw out the washer fluid tube from the three-way fitting **(Fig. 190)**.
- Lift the seal plugs off the winshield washer frame mounting screws and loosen the four screws (two per wiper) **(Fig. 191)**.
  NOTE. These first operations apply only to windshield replacement.
- Using an appropriate screwdriver, remove the moldings; during this operation the moldings will be damaged and must be replaced.
- Drill a hole through the thickness of betaseal in order to insert a steel cable, being careful not to damage the bodywork.
- With the help of another mechanic (one inside the car, the other outside), move the cable in such a way that it saw through the betaseal layer securing the glass to the body.
- Scrape the residues of betaseal from the body opening with a knife.

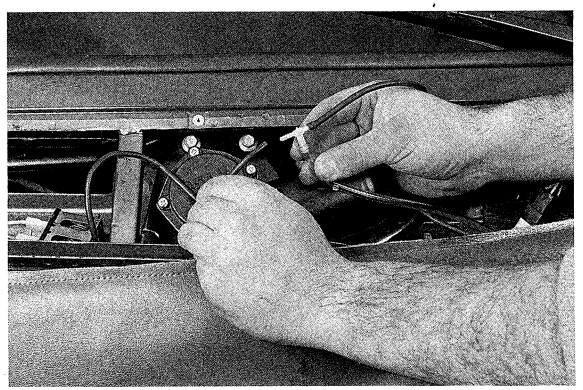
▼ 188



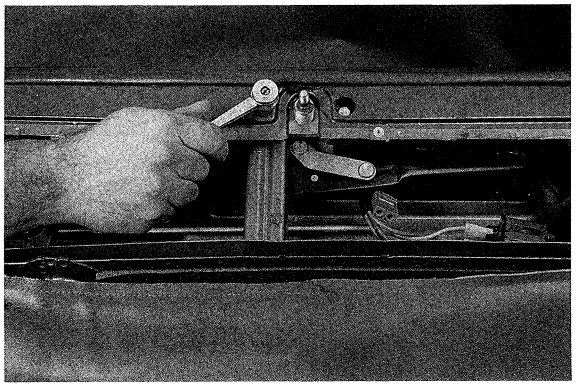


▲ 189

▼ 190



▼ 191



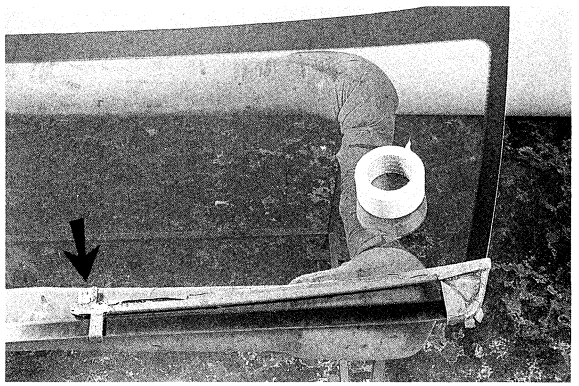
MONTAGGIO PARABREZZA

- Pulire con eptano la sede sulla scocca ed il vetro da montare.
- Applicare il PRIMER N. 43546 nella sede sulla scocca come mostrato in **figura 192.**
- Applicare al supporto dello specchietto retrovisore interno l'adesivo LOCTITE N. 35149 con una goccia di catalizzatore LOCTITE N. 73868 ed applicarla, entro circa due minuti, al parabrezza nella posizione indicata dalla apposita squadretta mostrata in **figura 193** (tale operazione è valida solo per il parabrezza).
- A scopo cautelativo mettere del nastro adesivo sul vetro e stendere il PRIMER N. 84132 calcolando un tempo d'essicazione di circa 20 minuti.
- Posizionare gli opportuni spessori in gomma nella sede del vetro sulla scocca **(Fig. 194)**; quattro di questi alla base, tre sul lato superiore e due sui lati.
- Trascorsi i 20 minuti dall'applicazione del primer sul vetro, applicare con apposito estrusore, uno strato di BETASEAL N. 71904 dallo spessore di circa 4 cm. **(Fig. 195)**.
- Entro 15 minuti al massimo posizionare il vetro sulla scocca, tale operazione va eseguita con l'ausilio di un secondo operatore.

WINDSHIELD INSTALLATION

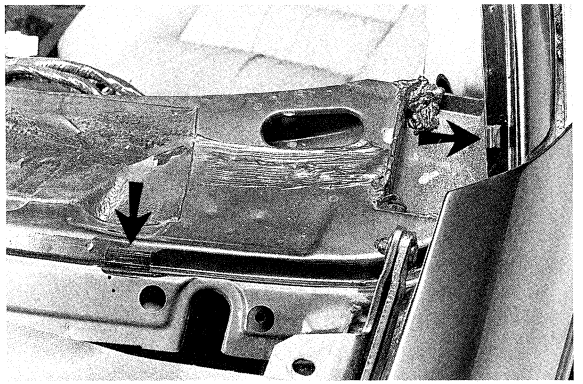
- Clean the body opening and new glass with heptane solvent.
- Apply PRIMER no. 43546 to the body opening as shown in **figure 192.**
- Apply LOCTITE no. 35149 adhesive (with a drop of LOCTITE no. 73868 catalyst) to the inside rear view mirror support and apply it, within two minutes, to the windshield in the position indicated by the bracket in **figure 193** (this operation applies only to the windshield).
- To be cautious, put adhesive tape on the glass and spread PRIMER no. 84132, allowing it to dry for 20 minutes.
- Position the rubber pads in the body opening **(Fig. 194)**, four at the bottom, three on top and two on the sides.
- After 20 minutes from the application of the primer on the glass, use the special applicator to apply a 4 cm layer of BETASEAL no. 71904 **(Fig. 195).**
- Within no more than 15 minutes, position the glass on the body opening, with the help of a second person.

▼ 192

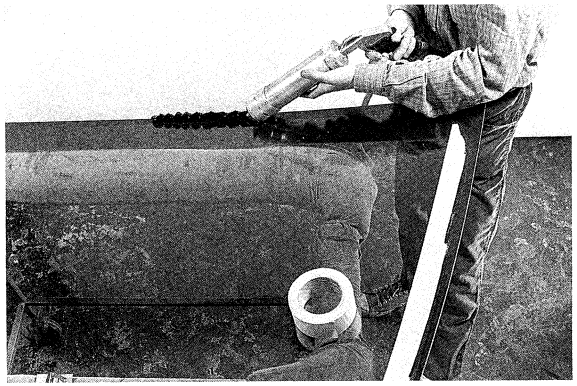


▲ 193

▼ 194

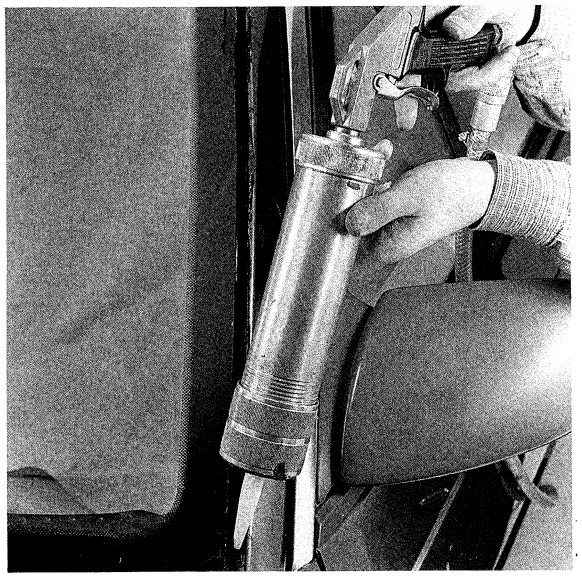


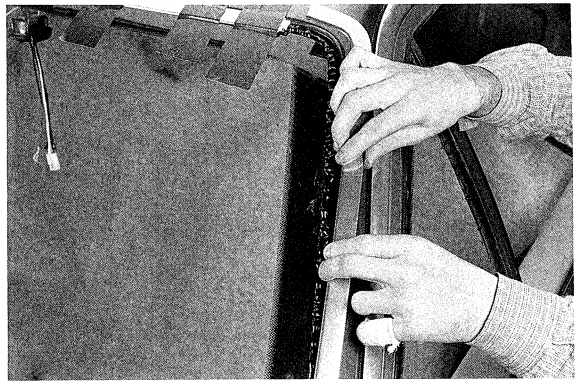
▼ 195



- Comprimerlo accuratamente contro la scocca e rimuovere con una spatola l'eccedenza di betaseal all'interno della vettura; quest'ultima operazione è da effettuare su tutti i lati escluso quello di base per il quale si accomoda l'eccedenza di betaseal con uno straccio imbevuto di eptano (indossare un guanto a scopo protettivo).
- Applicare nella fessura rimasta all'esterno dell'altro betaseal come mostrato in **figura 196** (applicare all'apposito estrusore il distributore fine in quanto non deve eccedere dal bordo della scocca).
- Posizionare le modanature, prima quella superiore e poi quelle laterali, e mantenerle premute con del nastro adesivo **(Fig. 197)**.
- Posizionare degli spessori di legno in corrispondenza delle giunzioni delle modanature, tendere una fascia elastica come mostrato in **figura 198** ed attendere almeno 8 ore prima di rimuovere il tutto.
- Tagliare la guarnizione di base del parabrezza in giusta misura e tagliare il labbro d'inserimento della stessa in corrispondenza degli spessori messi in precedenza, prima di posizionarla definitivamente riempire di betaseal la sua sede di alloggiamento **(Fig. 199)**.

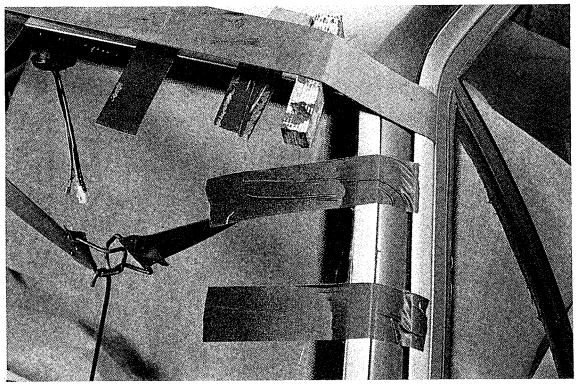
▼ 196



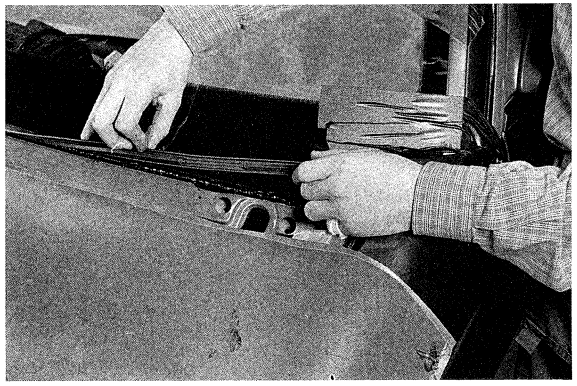


▲ 197

▼ 198



▼ 199



- Press it carefull against the body and remove any excess betaseal from inside the car with a spatula. This operation should be performed on all sides except the bottom, where the excess betaseal should be removed with a cloth dipped in heptane (wear proctective gloves).
- Apply more betaseal to the gap remaining outside the other betaseal, as shown in **figure 196** (apply the fine tip to the special applicator, since the betaseal must not be higher than the body).
- Position the moldings, first the upper piece and then the lateral pieces, and tape then tightly into place **(Fig. 197)**.
- Position wooden shims at the molding joints, stetch an elastic strip as shown in **figure 198** and wait at least eight hours before removing.
- Cut the bottom weatherstrip of the windshield to the right size, cutting out the insertion lip where it mets the shims placed earlier. Before installing it permanently, fill the channel groove with beatseal **(Fig. 199).**

PRODOTTI/PRODUCTS	SIGLE/CODES	PRODUTTORI/MANUFACTURERS
Primer	A-VP 01706 B-VP 01706 84132/11F	GURIT ESSEX - Swiss
	3M 8642 E	3M - MILANO - S. Felice
Solvente/Solvent	RL4	GURIT ESSEX - Swiss
	EPTANO	di commercio - from trade
Sigillante/Sealant	BETASEAL 71904 HV VP 025508.2	GURIT ESSEX - Swiss
	3M I.T. 100	3M - Milano - S. Felice
	M 755/AR	AD.EA S.p.A. - Torino
Adesivo/Adhesive	MICRON 8	BOSTON - Bollate (Mi)

OPERAZIONI DI RIVERNICIATURA CON IMPIEGO DEI PRODOTTI VERNICIANTI PRESCRITTI (CICLO TERMOINDURENTE) "BASE POLIESTERE" E "SMALTO ACRILICO TRASPARENTE"

Nel caso si presentasse la necessità di effettuare la riverniciatura di una zona limitata della carrozzeria eseguire le seguenti operazioni:

- Carteggiare la zona interessata senza scoprire la lamiera e pulirla accuratamente con solvente eptano.
- Stendere un film di copertura di "FONDO EPOSSIDICO CATALIZZATO" avente uno spessore di 60 micron.
- Eseguire una essicazione in forno ad una temperatura di 80 °C.
- La durata della fase d'essicazione in forno deve essere di 30 minuti circa; per essicazione in aria sono previsti tempi più lunghi.

Terminata l'essicazione si esegue la fase di finitura caratterizzata dalla seguente procedura:

- Carteggiare accuratamente la superficie interessata.
- Stendere un film di copertura di "BASE POLIESTERE", del colore desiderato, avente uno spessore di 20 micron.
- Lasciare appassire per un tempo di 5 ÷ 6 minuti.
- Stendere un film di copertura di "SMALTO ACRILICO TRASPARENTE" (W-W) bagnato su bagnato, avente lo spessore di 40 micron.
- Eseguire una essicazione in forno o con lampada a raggi infrarossi, ad una temperatura di 80 ÷ 90 °C.
- La durata della fase d'essicazione in forno deve essere di circa 60 minuti.

Nel caso di riverniciatura dei paraurti il ciclo sopradescritto è valido con l'esclusione della fase d'applicazione del "FONDO EPOSSIDICO CATALIZZATO".

Si danno di seguito le modalità di preparazione ed i riferimenti dei prodotti necessari ad eseguire la riverniciatura.
Preparazione del "FONDO EPOSSIDICO CATALIZZATO"

- 100 parti di fondo epossidico.
- 20 parti di catalizzatore per fondo epossidico.
- Diluente a secondo della necessità.

Preparazione della "BASE POLIESTERE"

- 100 parti circa di base poliestere.
- 70 parti circa di diluente se trattasi di tinte metallizzate.
- 40 parti circa di diluente se trattasi di tinte pastello.

Preparazione dello "SMALTO ACRILICO TRASPARENTE"
Allo scopo di facilitare l'essicazione alla temperatura di 80 ÷ 90 °C è necessario provvedere alla catalizzazione di tale prodotto secondo le proporzioni seguenti:

- 100 parti di smalto acrilico trasparente.
- 15 parti di diluente per smalto acrilico.
- 5 parti di catalizzatore per smalto acrilico.

N.B. Si ricorda che il prodotto catalizzato ha un tempo di lavorabilità di 10 ore circa.

REFINISHING OPERATIONS USING PRESCRIBED PAINT PRODUCTS (THERMOSETTING CYCLE) "POLYESTER BASE" AND "TRANSPARENT ACRYLIC LACQUER"

If it is necessary to paint a limited area of the body, proceed as follows:

- Sand the area involved without exposing the sheet metal and clean it carefully with heptane solvent.
- Spead a covering coat of "CATALYZED EPOXY BASE", with a thickness of 60 microns.
- Oven dry at 80°C.
- Oven drying must last at least 30 minutes; air drying times are much longer.

After drying, do the finishing as follows:

- Carefully sand the surface involved.
- Apply a coat of "POLYESTER BASE", of the desired color, with a thickness of 20 microns.
- Allow to dry for 5 ÷ 6 minutes.
- Apply a covering coat of "TRANSPARENT ACRYLIC LACQUER", wet-on-wet, with a thickness of 40 microns.
- Dry in an oven or with infrared lights to a temperature of 80 ÷ 90°C.
- Oven drying time should be around 60 minutes.

When repainting bumpers, the above cycle is valid with the exclusion of the "CATALYZED EPOXY BASE".

The following explains the preparation and references of the products required for repainting.
Preparation of the "CATALYZED EPOXY BASE".

- 100 parts epoxy base.
- 20 parts of catalyst for eposy base.
- Thinner as required.

Preparation of the "POLYSTER BASE"

- 100 parts of polyester base.
- 70 parts of thinner, if colors are metallic.
- 40 parts of thinner, if colors are pastel.

Preparation of the "TRANSPARENT ACRYLIC LACQUER"
To facilitate drying at 80 ÷ 90°C, this product must be catalyzed according to the following proportions:

- 100 parts of transparent acrylic lacquer.
- 15 parts of thinner for acrylic lacquer.
- 5 parts of catalyst for acrylic lacquer.

NOTE. Remember that the catalyzed product remains workable for about 10 hours.

Riferimenti:

- FONDO EPOSSIDICO norm. MASERATI 86150.0010*, categorico ditta produttrice ITALVER 2.124.021.
- CATALIZZATORE norm. MASERATI 86150.0011*, categorico ditta produttrice ITALVER 1.904.020.
- DILUENTE norm. MASERATI 86145.0035*, categorico ditta produttrice ITALVER 1.904.041.
- BASE POLIESTERE norm. MASERATI 86144....., categorico ditta produttrice ITALVER varia a secondo dei colori.
- DILUENTE norm. MASERATI 86145.0002, categorico ditta produttrice ITALVER 1.992.072.
- SMALTO ACRILICO TRASPARENTE norm. MASERATI 86142.0001, categorico ditta produttrice ITALVER 2.420.011.
- CATALIZZATORE norm. MASERATI 86145.0024* categorico ditta produttrice ITALVER 1.993.051.
- DILUENTE norm. MASERATI 86145.0002, categorico ditta produttrice ITALVER 1.992.072.

N.B. I prodotti contrassegnati con l'asterisco non sono forniti a ricambio dalla MASERATI.

DECERATURA DELLE VETTURE NUOVE

Le carrozzerie delle vetture, prima della spedizione vengono cosparse con una cera protettiva a base paraffinica; per la rimozione di tale cera è necessario impiegare il prodotto decerante ITB GLOSSER TN disponibile presso il nostro Servizio Ricambi con il N. 00.00.90.34. Le modalità e le concentrazioni d'uso di quest'ultimo sono qui di seguito riportate a secondo se si esegue la deceratura a freddo o a caldo.

1) Deceratura a freddo
   - Diluire il prodotto con acqua nella percentuale del 10 ÷ 15% e spruzzare uniformemente la vettura, con opportuna lancia, iniziando dal tetto; la pressione dello spruzzo deve essere regolato secondo la necessità.
   - Il tempo di contatto del getto con una stessa zona da decerare può essere di alcuni minuti, ma non continuativi è pertanto necessario procedere a riprese e verificare visivamente l'avvenuta deceratura per evitare di insistere inutilmente nel trattamento.
   - A trattamento completato sciacquare abbondantemente la vettura con acqua corrente.

2) Deceratura a caldo
   - La diluizione del prodotto deve avvenire con acqua alla temperatura di 80 ÷ 90 °C e nella percentuale del 2 ÷ 5 %; spruzzare quindi uniformente la vettura, con opportuna lancia, iniziando dal tetto e regolare la pressione dello spruzzo secondo la necessità.
   - A trattamento completato sciacquare abbondantemente la vettura con acqua corrente.

N.B. Qualora rimanessero dei punti non decerati ripassare le parti interessate con una spugna imbevuta della soluzione usata e sciacquare ancora abbondantemente.

References:

- EPOXY BASE, MASERATI std 86150.0010*, vendor code ITALVER 2.124.021.
- CATALYST, MASERATI std 86150.0011*, vendor code ITALVER 1.904.020.
- THINNER, MASERATI std 86145.0035*, vendor code ITALVER 1.904.041.
- POLYSTER BASE, MASERATI std 86144....., vendor code ITALVER varies according to color.
- THINNER, MASERATI 86145.0002, vendor code ITALVER 1.992.072.
- TRANSPARENT ACRYLIC LACQUER, MASERATI std 86142.0001, vendor code ITALVER 2.420.011.
- CATALYST, MASERATI std 86145.0024*, vendor code ITALVER 1.993.051.
- THINNER, MASERATI std 86145.0002, vendor code ITALVER 1.992.072.

NOTE. Products marked with an asterisk are not available as MASERATI spares.

DEWAXING NEW CARS

Before shipment, car bodies are coated with a paraffin-based protective wax. To remove this wax, you must use ITB GLOSSER TN dewaxer, available from our Spare Parts Service no. 00.00.90.34. Follow these procedure and concentrations, depending whether the dewaxing is hot or cold.

1) Cold dewaxing
   - Dilute the product with water to a strength of 10 ÷ 15% and spray the car uniformly, with a suitable nozzle, beginning with the roof; spray pressure must be regulated to suit.
   - The jet may remainin contact with an area to be dewaxed for a few minutes but not continuously, so you must proceed in passes and visually check the dewaxing to avoid overtreatment.
   - After the treatment, rinse the car thoroughly with running water.

2) Hot dewaxing
   - The product must be diluted with water at a temperature of 80 ÷ 90°C and to a strength of 2 ÷ 5%; then spray the car uniformly, with a suitable nozzle, beginning with the roof and adjusting the spray pressure as required.
   - After the treatment, rinse the car thoroughly with running water.

NOTE. If waxed spots remain, clean them with a sponge dipped in the dewaxing solution and rinse again thoroughly.

10. VARIANTI

Varianti per impianto MABC® (dal motore N. 3001) 10-2
- Maserati Automatic Boost Control 10-3
- Schema collegamento impianto 10-9

Varianti per modello 2000 Biturbo S 10-11
- Caratteristiche tecniche 10-12
- Scambiatori di calore (intercooler) 10-16
- Centralina MABC® 10-18

Varianti per modello 2500 10-19
- Caratteristiche tecniche 10-20
- Volano motore e frizione 10-24
- Alimentazione carburante 10-25
- Varianti per Svizzera 10-26
- Taratura carburatore 10-27

Model 2500 USA variants 10-28
- Specification 10-29
- Maintenance schedule 10-30
- Maserati emission control system warranty 10-31
- Description of exhaust emission control system 10-33
- Description of evaporative emission control system 10-35
- Vacuum hose routing diagram 10-40
- Fuel feeding system 10-41
- Wiring diagram 10-45

Varianti per modelli ad iniezione per versione Svizzera ed USA 10-49
- Avvertenze 10-49
- Operazioni programmate di manutenzione e lubrificazione 10-50
- Sistema di iniezione ed accensione elettronica IAW 10-52
- Sistema di iniezione elettronica (EFI) 10-54
- Sistema di scarico 10-55
- Schema del circuito di depressione 10-56
- Disposizione degli organi del sistema di controllo delle emissioni di scarico 10-57
- Erogatore di benzina senza piombo 10-58
- Sistema di controllo delle emissioni di vapori 10-59

10. VARIANTS

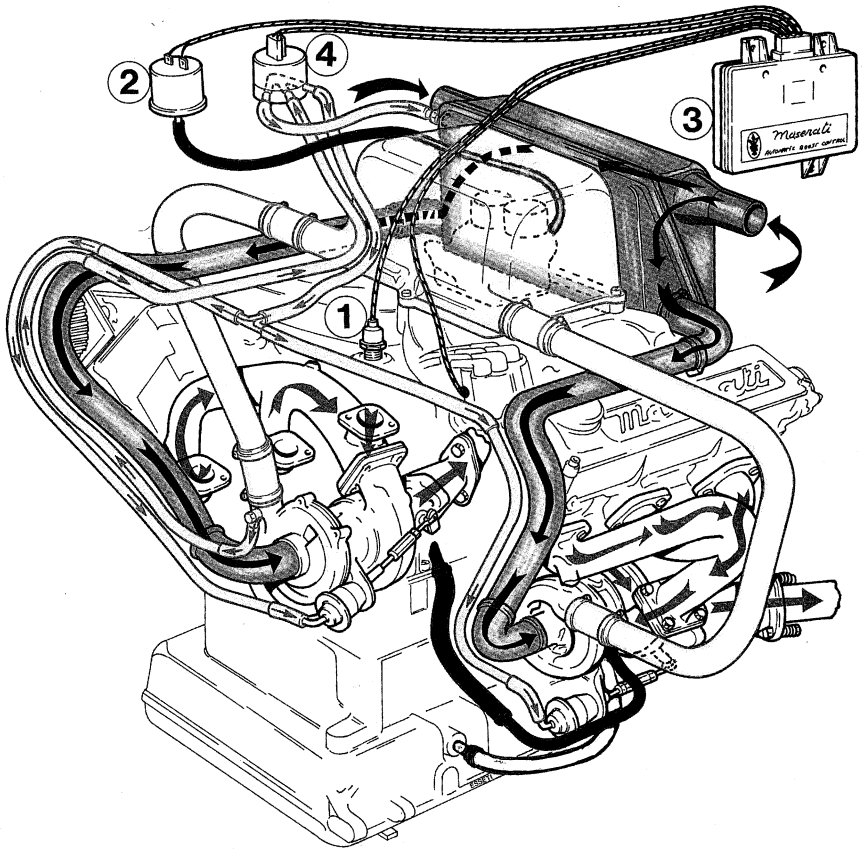
MABC® system variants (from engine No. 3001) 10-2
- Maserati Automatic Boost Control 10-3
- System wiring diagram 10-9

Model 2000 Biturbo S variants 10-11
- Technical data 10-12
- Heat exchangers (intercooler) 10-16
- MABC® control unit 10-18

Model 2500 variants 10-19
- Technical data 10-20
- Flywheel and clutch 10-24
- Fuel system 10-25
- Variants for Switzerland 10-26
- Carburetter setting 10-27

Model 2500 USA variants 10-28
- Specification 10-29
- Maintenance schedule 10-30
- Maserati emission control system warranty 10-31
- Description of exhaust emission control system 10-33
- Description of evaporative emission control system 10-35
- Vacuum hose routing diagram 10-40
- Fuel feeding system 10-41
- Wiring diagram 10-45

Variants for injection models, Swiss and U.S.A. versions 10-49
- Notice 10-49
- Scheduled maintenance and lubrication 10-51
- IAW electronic injection and ignition system 10-52
- Electronic injection system (EFI) 10-54
- Exhaust system 10-55
- Vacuum circuit diagram 10-56
- Emission control system component layout 10-57
- Lead-free gasoline pump 10-58
- Vapor emission control system 10-59



▲ 1

1 Sensore di detonazione
Knock sensor
2 Trasduttore di pressione
Pressure transducer
3 Centralina elettronica
Electronic control unit
4 Valvole a solenoide
Solenoid valve

Varianti per impianto MVBC® (dal motore N. 3001)
MVBC® system variants (from engine No. 3001)

MABC® MASERATI
AUTOMATIC BOOST CONTROL

La funzione del MABC® è una regolazione continua ed intelligente della pressione di sovralimentazione dei turbocompressori.
Per regolare la sovrapressione nei turbo, vi sono valvole di by-pass che, quando sono aperte, permettono ad una parte dei gas di andare direttamente nel sistema di scarico senza passare attraverso la turbina.
Nei sistemi tradizionali le valvole di by-pass sono aperte da una valvola a membrana cui è applicata la pressione del compressore.

La regolazione dell'apertura dei by-pass è ottenuta variando il precarico della valvola a membrana.

Conseguentemente, le valvole di by-pass sono sempre più o meno aperte a seconda della pressione del compressore e non secondo le reali necessità del motore.

Lo scopo del MABC® è di controllare elettronicamente la sovrapressione in tutte le condizioni.

Tale sistema presenta due ordini di vantaggi:

- Miglioramento delle prestazioni del motore ovvero:
  - migliore rendimento sia a carico parziale che a farfalla completamente aperta
  - minor consumo
- Protezione del motore da:
  - battito in testa
  - eccessiva sovrapressione
  - fuorigiri

Il MABC® è costituito da 4 componenti **(Fig. 1)**:

1. Sensore di detonazione (avvitato sul blocco motore)
2. Trasduttore di pressione (sente il valore della pressione esistente nel collettore di aspirazione)
3. Centralina elettronica
4. Valvola a solenoide

MABC® MASERATI
AUTOMATIC BOOST CONTROL

MABC® function provides continuous, discriminating supercharging pressure regulation.
Wastegate valves regulate turbo-charger pressure. When valves open, part of the gas in directed to exhaust system bypassing the turbine.
In conventional systems, wastegate valves are opened by a diaphragm valve to which compressor pressure is applied. Wastegate valve opening is controlled by adjusting diaphragm valve preload.

As a consequence, wastegate opening depends on compressor pressure and not on actual engine requirements.

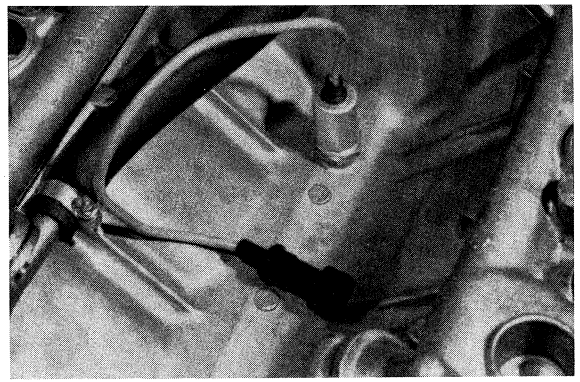
MABC® electronically controls supercharging pressure in all conditions.

This system offers the following advantages:

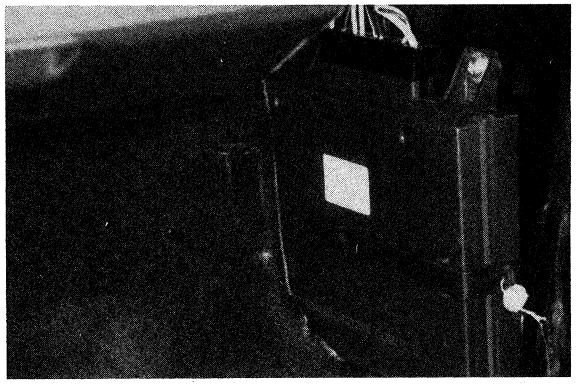
- Higher engine performance (i.e.):
  - better efficiency at partial load or with throttle wide open
  - lower fuel consumption
- Engine protection from:
  - knocking
  - excessive supercharging pressure
  - engine overspeed

MABC® consists of 4 parts **(Fig. 1)**:

1. Knock sensor (engine block mounted)
2. Pressure transducer (senses pressure value in the intake manifold)
3. Electronic control unit
4. Solenoid valve.



▲ 2



▼ 3

La centralina è alimentata continuamente dai segnali del sensore 1, del trasduttore 2 e da un segnale di giri proveniente dall'impulsore del distributore di accensione.

Nella centralina sono memorizzati, per ogni velocità, la sovrapressione massima e il massimo livello di vibrazione.

Se la pressione e la vibrazione sono più alte dei valori memorizzati, la centralina manda un segnale alla valvola a solenoide che automaticamente cambia la pressione di intervento delle valvole di by-pass, abbassando così la pressione di sovralimentazione ai valori prestabiliti, o in caso di battito in testa, al punto in cui questo sparisce.

A questo punto la pressione di sovralimentazione è adattata alle condizioni di funzionamento del motore. Questo tipo di protezione attiva consente di ottenere il massimo rendimento di combustione, contrariamente agli altri sistemi che riducono l'anticipo di accensione provocando consumi e temperature più alte.

Inoltre, grazie al sistema MABC®, si è potuto aumentare il rapporto di compressione. Normalmente i motori turbocompressi richiedono bassi rapporti di compressione per evitare battiti. Il rapporto di compressione è dettato quindi più dalla prudenza che dalla ricerca del massimo rendimento.

Col sistema MABC® il rapporto di compressione è scelto per il massimo rendimento e minimo consumo.

Inoltre ogniqualvolta si supera il regime di sicurezza la centralina toglie momentaneamente l'accensione del motore proteggendolo così dai fuorigiri.

Control unit is continuously supplied by signals from sensor 1, transducer 2 and distributor rpm pulse generator.

Max. supercharging pressure and max. vibration level are memorized in control unit in relation to speed.

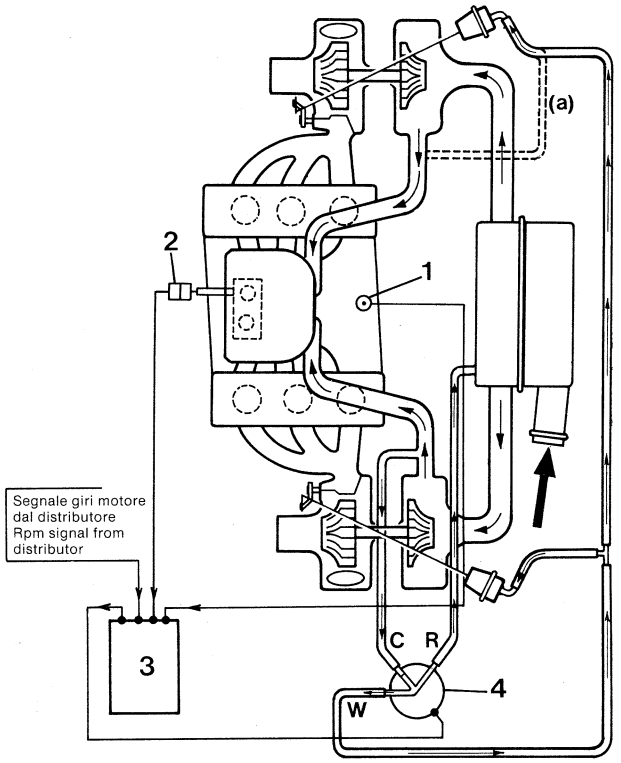
If pressure and vibration are higher than stored values, control unit sends a signal to solenoid valve which automatically changes wastegate valve operating pressure, thereby lowering supercharging pressure to preset values or until knock is eliminated.

Thus, supercharging pressure is adapted to engine operating conditions. This active protection makes for maximum combustion efficiency, which is not obtainable with other systems based on a reduction in ignition advance with consequent higher fuel consumption and temperatures.

Moreover, thanks to MABC® system, compression ratio is increased. Generally, supercharged engines require low compression ratios to prevent knocking. Therefore, compression ratio values are dictated more by caution than by the desire to obtain max. performance.

Through MABC® system, compression ratio is set for max. performance and min. fuel consumption.

Whenever rpm exceed safety threshold control unit momentarily cuts off ignition to protect engine from overspeeding.



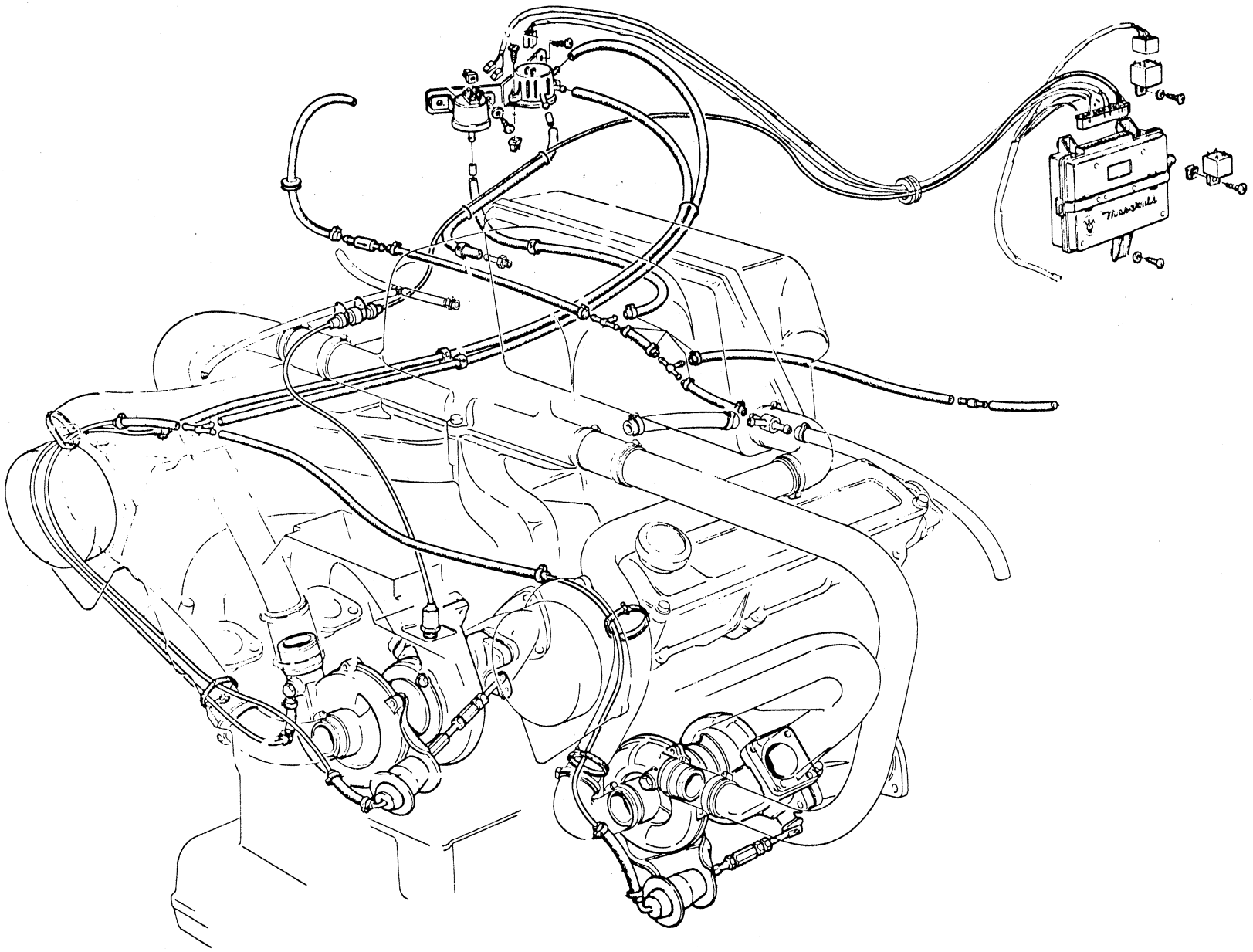
▲ 4

1 Sensore di detonazione
Knock sensor

2 Trasduttore di pressione
Pressure transducer

3 Centralina elettronica
Electronic control unit

4 Valvole a solenoide
Solenoid valve



▲ 5

In caso di intervento sulle tubazioni indicate nel disegno, è importante il corretto montaggio dei riduttori di sezione dei tubi stessi (A, B, C).

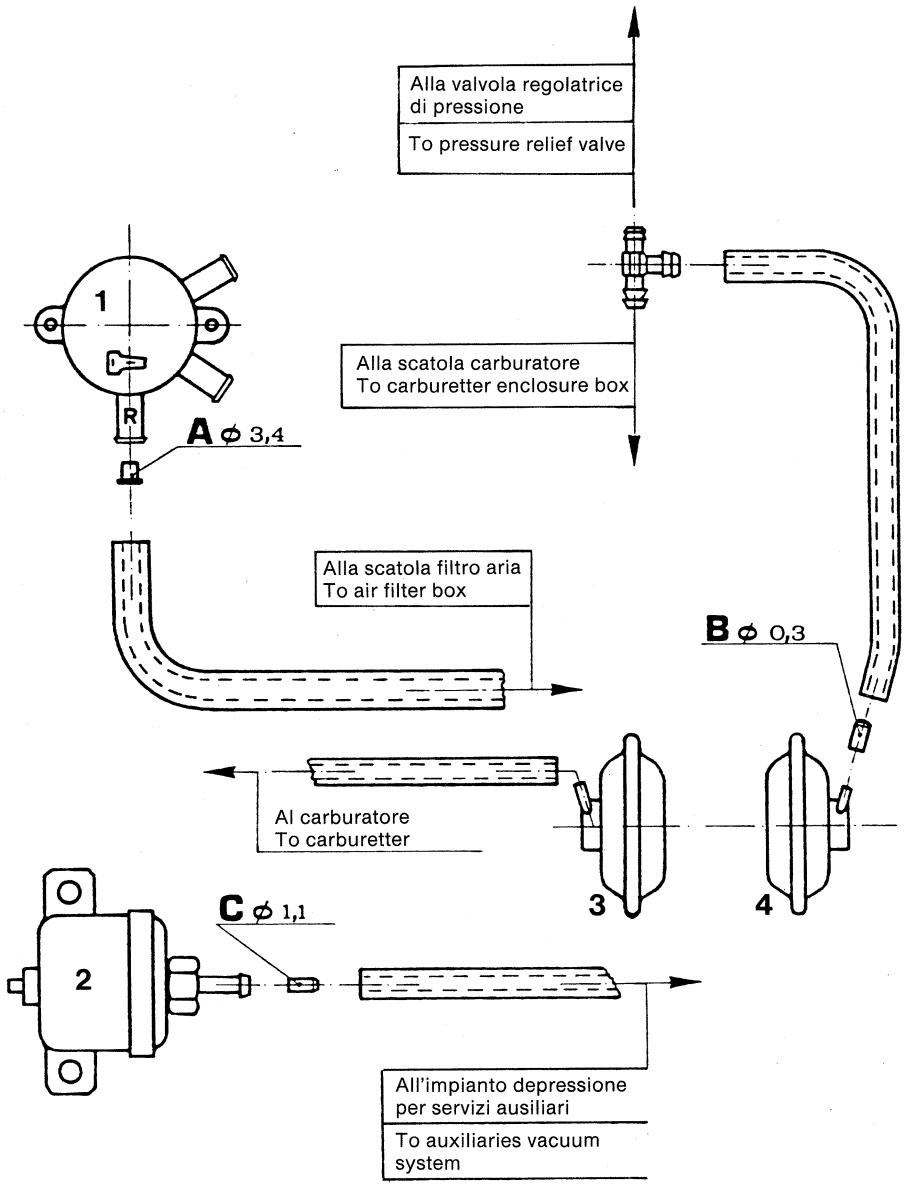
N.B. Sulle vetture provviste di impianto MABC® è necessario verificare che tutti i tubetti in gomma, collegati agli attuatori delle valvole waste-gates e alla presa di pressione sul condotto di mandata dei turbocompressori, siano montate le fascette per evitare un eventuale sfilamento dei tubetti che provocherebbe danni al motore.

Inoltre sulle vetture con motore N. 009059 per il modello 2000 II, N. 401095 per il modello 420 e N. 202038Q per il 425, sono stati montati un nuovo sensore di detonazione (N. 31.33.20.182) ed una nuova centralina MABC® (N. 31.33.20.181), sulle vetture con numero di motore inferiore a quello indicato è possibile utilizzare i nuovi particolari purché montati in coppia. In fase di rimontaggio del nuovo sensore di detonazione è necessario applicare sul filetto il prodotto frenante Loctite 971 e serrare le viti di fissaggio ad una coppia di 1,5 kgm.

When removing or connecting lines shown in the diagram ensure that the reducing adpaters are installed correctly relative to the associated piping (A, B and C).

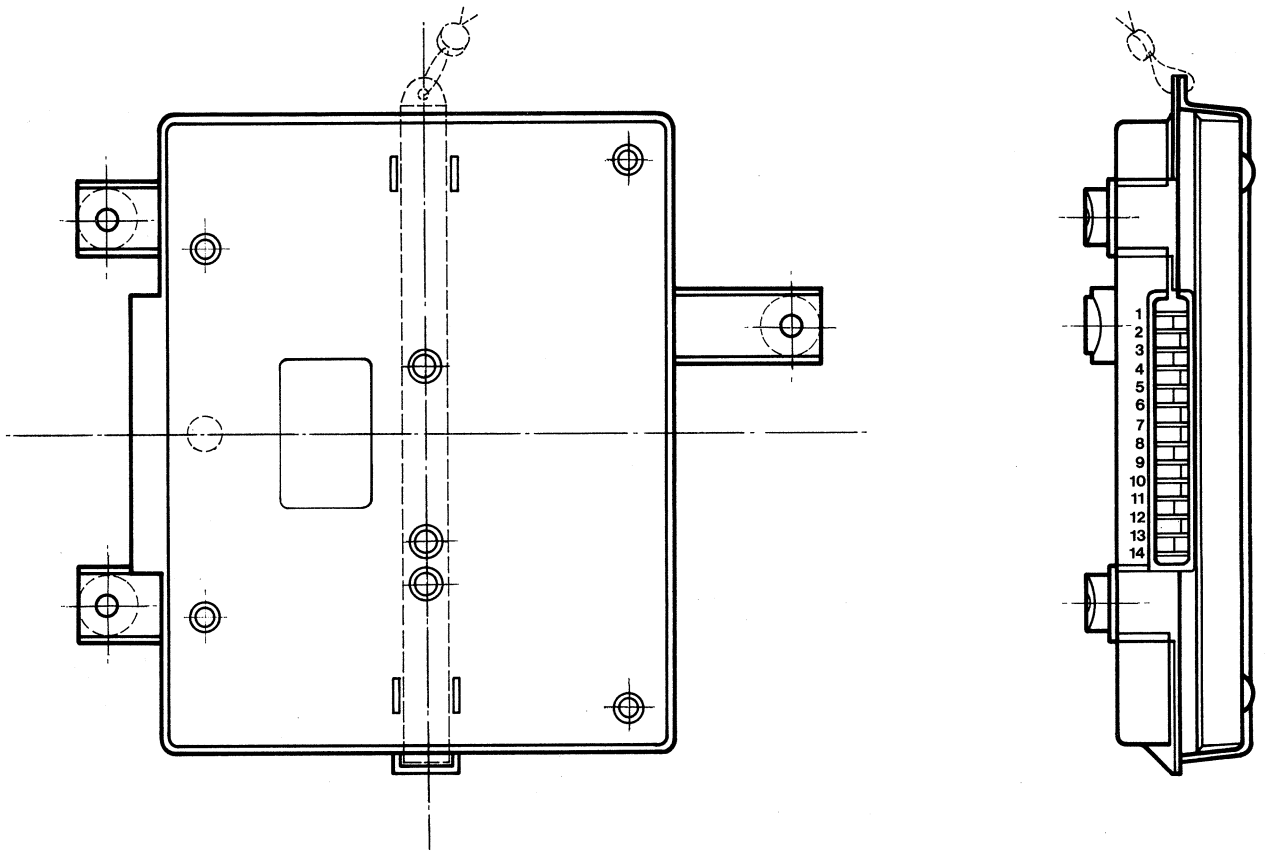
NOTE. On cars equipped with the MABC® system, all the rubber tubing connected to the wastegate valve actuators and the pressure take-off on the turbo delivery port must be checked to make sure they are clamp-mounted, to avoid detachment of tubing and resulting engine damage.

In addition, on cars with engine no. 009059 for 2000 II models, no. 40195 for 420 models and no. 202038Q for the 425, a new knock sensor (no. 31.33.20.182) and a new MABC® control unit (no. 31.33.20.181) have been mounted. These new parts may be utilized on cars with numbers lower than those indicated, provided they are mounted in pairs. When installing the new knock sensor, you must apply Loctite 971 locking product on the threads and tighten the mounting screws to a torque setting of 1.5 kgm.



1 Elettrovalvola solenoide
Solenoid electric valve
2 Trasduttore di pressione
Pressure transducer
3 Capsula A
Chamber A
4 Capsula B
Chamber B

▲ 6



▲ 7

1) Massa carcassa sensore detonazione
2) Sensore detonazione
3) Sensore detonazione
4) Contatto di prova, il sistema non va quando si mette a massa
5) Contatto di prova quando si mette a massa con un LED indica le detonazioni
6) Massa
7) Impulsi accensione da 10 a 200 Volts
8) Nessuna connessione
9) Trasduttore di pressione
10) Contatto cicalina fuorigiri
11) Contatto di prova, non funziona la regolazione di pressione quando si mette a massa
12) Contatto valvola solenoide
13) Indica la regolazione di pressione mettendo a massa tramite un LED
14) + 12 Volt

1) Knock sensor casing ground
2) Knock sensor
3) Knock sensor
4) Test contact, the system does not work when grounded
5) Test contact, when grounded by means of LED it indicates knock
6) Ground
7) Ignition pulses from 10 to 200 V
8) No contact
9) Pressure transducer
10) Overspeed buzzer contact
11) Test contact, pressure adjustment does not work when grounded
12) Solenoid valve contact
13) Indicated pressure control when grounded by means of LED
14) + 12 Volts

L'impianto MABC® ha richiesto il montaggio di un tipo di turbo con attuatore delle valvole by pass diverso (interviene con pressioni inferiori).

Tale attuatore riporta la sigla C 108 AB 40 **(Fig. 8)**.

Il regime massimo di rotazione del motore è controllato direttamente tramite la centralina MABC® che interviene sull'accensione; è stata così eliminata la cicalina di segnalaziona acustica del fuorigiri.

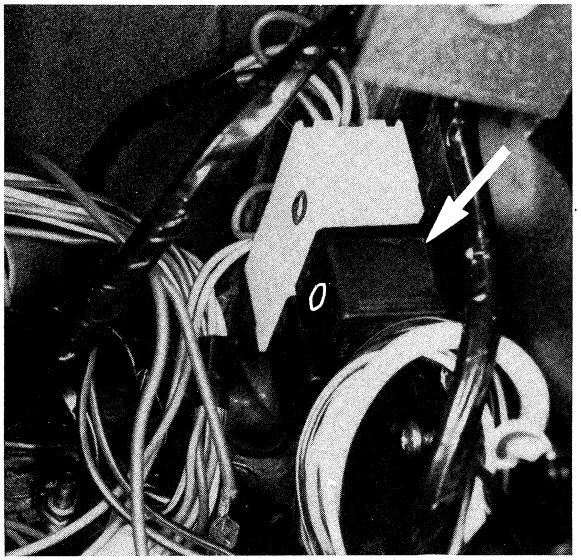
N.B. Sulle prime 1500 vetture prodotte è stata montata una centralina MABC® identificata con una targhetta rossa autoadesiva, nella posizione indicata in **Fig. 9**.
Queste centraline erano sprovviste di un diodo per il controllo del fuorigiri; pertanto veniva montato un relè con inserito in esso il diodo necessario; anche il relè presenta un bollo rosso **(Fig. 10)**.
La nuova centralina può sostituire la vecchia centralina (con targhetta rossa) senza alcuna modifica.
In caso di sostituzione di un relè con diodo, su vetture con centralina primo tipo è necessario impiegare un relè del medesimo tipo.

MABC® system has required the installation of a turbo with different wastegate valve actuator which operates at reduced pressure levels.

This actuator is coded C 108 AB 40 **(Fig. 8)**.

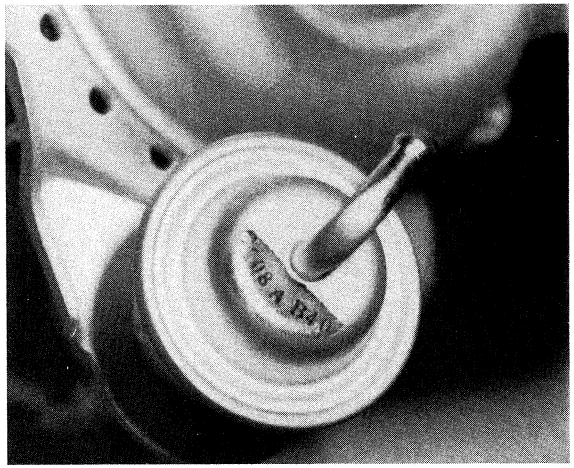
Max. engine rpm is directly controlled through MABC® unit which cuts off ignition.
The need for overspeed buzzer is thus obviated.

NOTE. The first 1500 cars produced were equipped with MABC® control unit carrying a red adhesive label attached to it as shown in **Fig. 9**.
These units did not incorporate an overspeed control diode and a relay with diode was installed instead.
Also the relay carries a red paint spot **(Fig. 10).**
New control unit may replace the old control unit (red label) without modifications.
When replacing relay with diode on early model control unit cars, use the same type od relay.

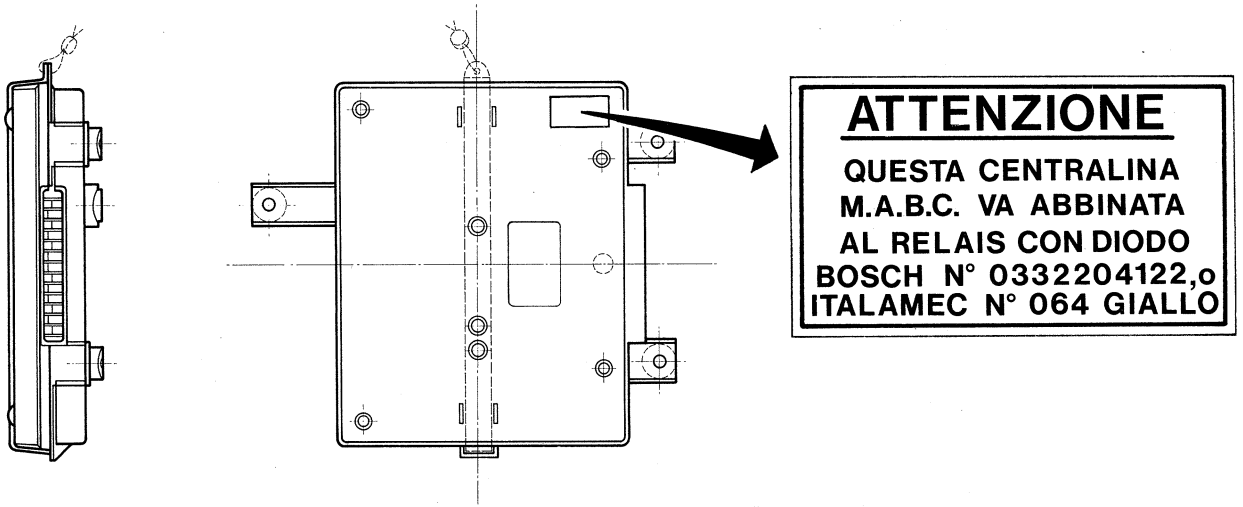


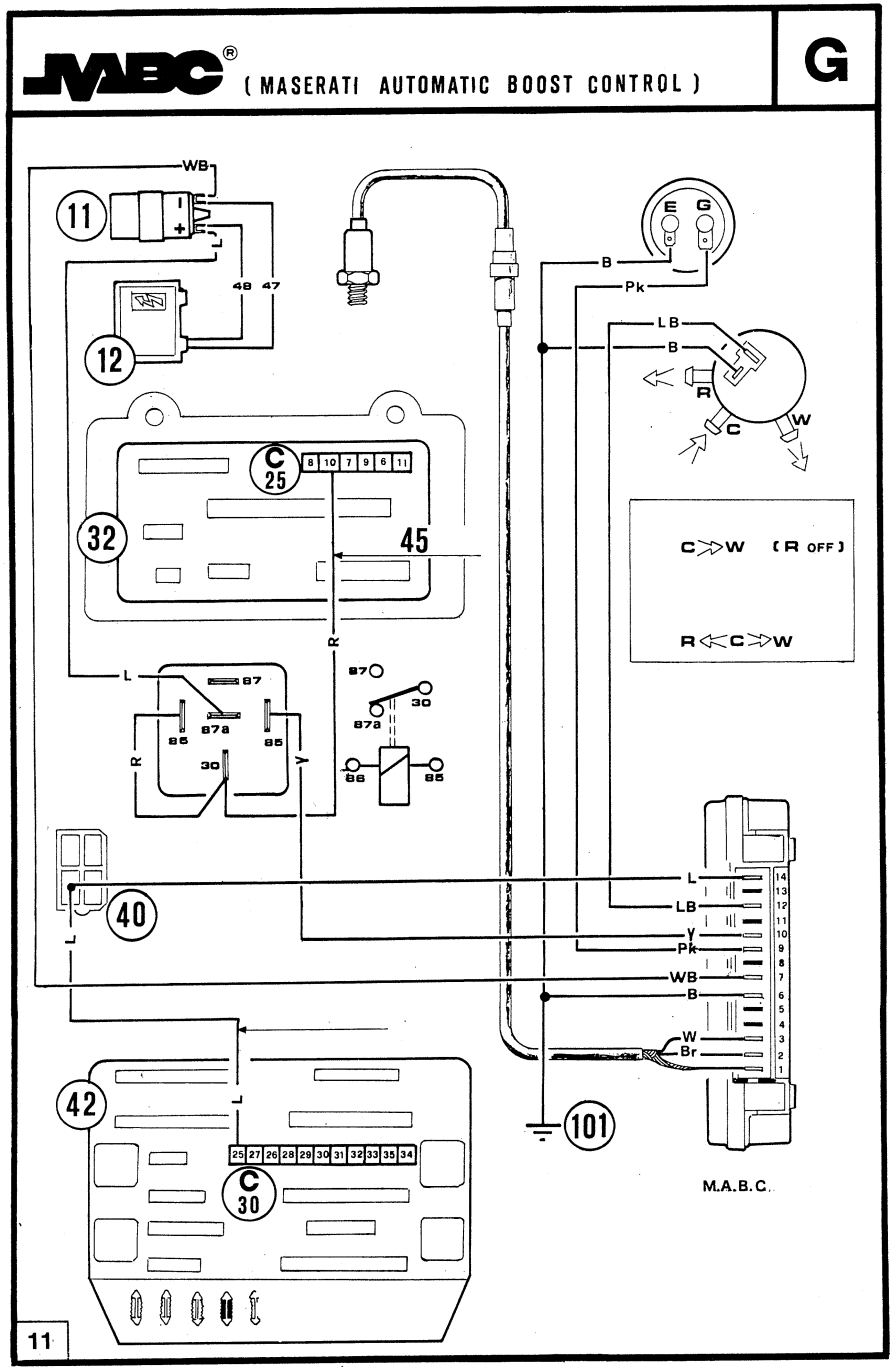
▲ 10

▼ 8



▼ 9





SCHEMA COLLEGAMENTO IMPIANTO MABC®

11	Bobina
12	Centralina elettronica di accensione
C25	Connessione collegamento (relè avviamento) centralina 32
C30	Connessione collegamento (strumentazione) centralina 42
32	Centralina vano motore
40	Orologio digitale
42	Centralina lato abitacolo
45	Relè servizi sotto chiave
101	Massa carrozzeria
A	Sensore di detonazione
B	Trasduttore di pressione
C	Valvola solenoide
D	Relè interruzione avviamento

MABC® SYSTEM WIRING DIAGRAM

11	Coil
12	Electronic ignition control unit
C25	Control unit 32 (starter relay) connection
C30	Instrument connection to control box 42
32	Engine compartment control unit
40	Digital clock
42	Passenger compartment control unit
45	Key switch controlled auxiliaries relay
101	Body ground
A	Knock sensor
B	Pressure transducer
C	Solenoid valve
D	Cut-off relay

VARIANTI PER MOD. 2000 BITURBO S
MODEL 2000 BITURBO S VARIANTS

CARATTERISTICHE TECNICHE

Motore

Tipo	AM 425/10*
Posizione	anteriore
Numero dei cilindri	6 a V di 90°
Alesaggio	82 mm
Corsa	63 mm
Cilindrata totale	1996 cc
Rapporto di compressione	7,8 ÷ 7,9
Potenza massima	151 kW (205 CV)
Regime di potenza massima	6500 g/m
Coppia massima	253 Nm (25,8 kgm)
Regime di coppia massima	3200 g/m
Turbocompressori	N. 2 IHI
Blocco motore e teste	in lega leggera con canne e sedi riportate
Distribuzione	a due alberi a camme in testa - tre valvole per cilindro (due d'aspirazione - ø 28 mm, una di scarico)
Gioco valvole a freddo:	
- Aspirazione	0,35 ± 0,04 mm
- Scarico	0,45 ± 0,04 mm
Lubrificazione	forzata a filtraggio totale
Raffreddamento	ad acqua, con pompa centrifuga
Carburatore	Weber 36 DCNVH a doppio corpo
Starter	a comando manuale con spia
Accensione	elettronica
- Anticipo fisso	12° ÷ 13° prima del P.M.S. a 900 ÷ 1000 g/m.
- Anticipo massimo	30° ÷ 34° prima del P.M.S. a 6000 g/m.
Candele	Champion N6GY - N6YC
Ordine d'accensione	1-6-2-5-3-4 (il cilindro N. 1 è il primo anteriore destro, nel senso di marcia)
Alternatore	910 W

Trasmissione

Frizione	
- Meccanismo frizione	(con bollo rosso) cod. 314620101
- Disco frizione	BERAL K 208/1, (colore grigio), spessore mm 7 cod. 314620105
Cambio	a 5 velocità + RM
- Rapporti	1a = 3,42 2a = 1,94 3a = 1,39 4a = 1,00 5a = 0,79 RM = 3,66
Differenziale	tipo Salisbury
- Rapporto	3,73

TECHNICAL DATA

Engine

Type	AM 425/10*
Position	front
Number of cylinders	6 V, 90°
Bore	82 mm
Stroke	63 mm
Total displacement	1996 cu. cm.
Compression ratio	7.8 ÷ 7.9
Maximum horse power	151 kW (205 CV)
Maximum power revs	6500 rpm
Maximum torque	253 Nm (25,8 kgm)
Maximum torque revs	3200 rpm
Turbochargers	2 IHI
Engine block and heads	in light alloy with pressed-in liners and seats
Distribution	with two overhead camshafts - three valves per cylinder (two intake valves - 28 mm dia. and 1 exhaust valve)
Valves clearance (cold engine):	
- Intake	0.35 ± 0.04 mm
- Exhaust	0.45 ± 0.04 mm
Lubrication	forced with full-flow filtering
Cooling	by water, with centrifugal pump
Carburetter	twin, Weber 36 DCNVH
Choke	manual control and indicator
Ignition	electronic
- Static advance	12° ÷ 13°before T.D.C. at 900 ÷ 1000 rpm
- Max. advance	30° ÷ 34° before T.D.C. at 6000 rpm
Spark plug	Champion N6GY - N6YC
Firing order	1-6-2-5-3-4 (cylinder 1 is the first on the right-hand side, seen from driver's seat)
Alternator	910 W

Transmission

Clutch	
- Clutch	(marked by a red dot) code No. 314620101
- Clutch plate	BERAL K 208/1, (grey colour), 7 mm thick, code No. 314620105
Gearbox	5-speed + reverse gear
- Ratios	1st = 3.42 2nd = 1.94 3rd = 1.39 4th = 1.00 5th = 0.79 REV = 3.66
Final drive	Salisbury type
- Axle ratio	3.73

Telaio

Tipo	portante con la scocca
Sospensione anteriore	tipo Mac Pherson con barra stabilizzatrice e ammortizzatori telescopici a doppio effetto
Sospensione posteriore	a bracci indipendenti fissati ad una traversa ancorata alla scocca con elementi elastici; molle elicoidali ed ammortizzatori telescopici a doppio effetto
Sterzo	a cremagliera
Impianto frenante	a doppio circuito con servofreno; freni a disco sulle 4 ruote + 2 freni a tamburo posteriori per freno di stazionamento

Ruote

Cerchi	6" 1/2 J x 14" in lega leggera
Pneumatici	Pirelli P7 205/55 VR 14
Pressione pneumatici	
- anteriori	uso normale a medio carico kg/cm² 2,4 elevata velocità o pieno carico kg/cm² 2,5
- posteriori	uso normale a medio carico kg/cm² 2,1 elevata velocità o pieno carico kg/cm² 2,4

Dimensioni e pesi

Passo	2514 mm
Carreggiata anteriore	1444 mm
Carreggiata posteriore	1453 mm
Lunghezza	4153 mm
Larghezza	1714 mm
Altezza	1305 mm
Altezza minima da terra	125 mm
Peso in ordine di marcia (a secco)	1086 kg
Peso max consentito	1731 kg
Bagagliaio	0,4 m³
Diametro di sterzata	11,70 m c.a.

Prestazioni

Velocità massima a pieno carico	221 km/h

Chassis

Type	integral bodyshell
Front suspension	Mac Pherson, anti-roll bar and telescopic double-acting shock absorbers
Rear suspension	semi-trailing arms anchored to cushion-mounted crossmember, coil springs and telescopic double-acting shock absorbers
Steering	rack and pinion
Brake system	split circuit, brake servo, discs all-round, double drum parking brake acting on rear wheels

Wheels

Rims	6" 1/2 J x 14", light alloy
Tires	Pirelli P7 205/55 VR 14
Inflation tires	
- front tires	2.4 kg/cm², normal use and medium load 2.5 kg/cm², high speed or full load
- rear tires	2.1 kg/cm², normal use and medium load 2.4 kg/cm², high speed or full load

Sizes and weights

Wheelbase	2514 mm
Front track	1444 mm
Rear track	1453 mm
Length	4153 mm
Width	1714 mm
Height	1305 mm
Minimum ground clearance	125 mm
Kerb weight (dry)	1086 kg
Max. permissible weight	1731 kg
Luggage compartment	0.4 cu. m.
Turning circle	11.70 m approx

Performances

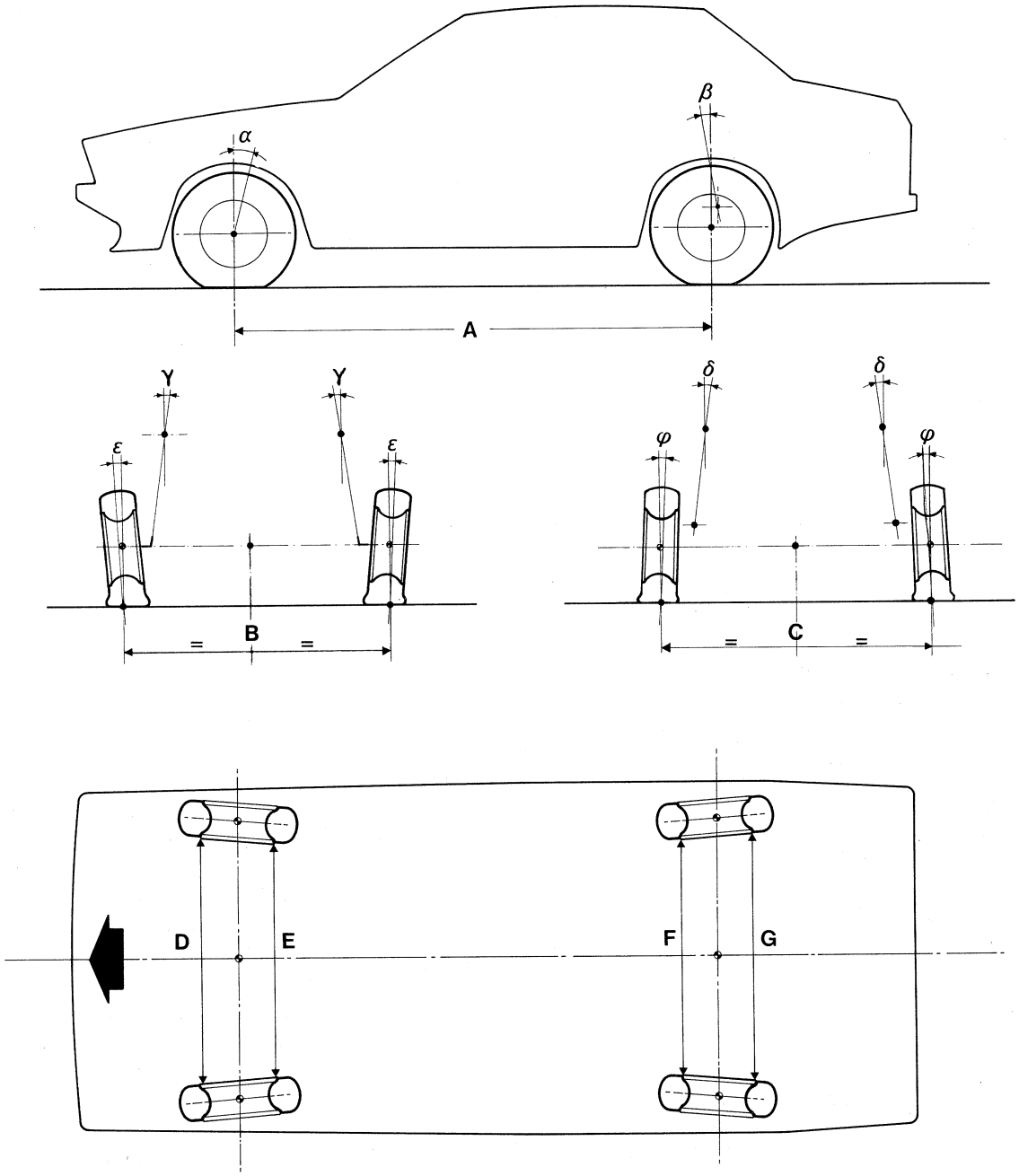
Top speed at full load	221 km/h

Assetto geometria autovettura

Incidenza	
- anteriore	α = 11° 18' 35" (non regolabile)
- posteriore	β = 8° 01' (non regolabile)
Inclinazione perno fuso	γ = 7° 17' 25" (non regolabile)
Attacco ammortizzatore posteriore	δ = 4° 40'
Campanatura	
- anteriore	ε = 1° (positivo)
- posteriore	φ = 0° ÷ 0° 15' (negativo)
Passo	A = 2514 mm
Carreggiata	
- anteriore	B = 1444 mm
- posteriore	C = 1453 mm
Convergenza	
- anteriore	D = 1,5 ÷ 3,5 mm (divergenti)
	E = 0
- posteriore	F = 4 ÷ 7 mm (convergenti)
	G = 0

Alignment

Front caster	α = 11° 18' 35" (not adjustable)
Rear caster	β = 8° 01' (not adjustable)
King pin angle	γ = 7° 17' 25" (not adjustable)
Connection, rear shock absorber	δ = 4° 40'
Front camber	ε = 1° (positive)
Rear camber	φ = 0° ÷ 0° 15' (negative)
Wheelbase	A = 2514 mm
Front track	B = 1444 mm
Rear track	C = 1453 mm
Front toe-out	D = 1.5 ÷ 3.5 mm
	E = 0
Rear toe-in	F = 4 ÷ 7 mm
	G = 0



▲ 12

Caratteristiche molle sospensioni anteriori

- Lunghezza libera	236,5 mm
- Lunghezza sotto carico di 386,5 ± 17 kg	136 mm
- Lunghezza sotto carico di 530 kg	98,5 mm

Caratteristiche molle sospensioni posteriori

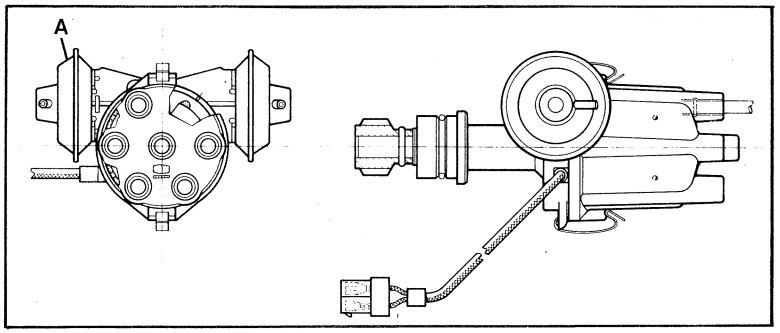
- Lunghezza libera	314,5 mm
- Lunghezza sotto carico di 273,5 ± 11 kg	238 mm
- Lunghezza sotto carico di 531 kg	166 mm

Front suspension spring data

- Free length	236.5 mm
- Length under 386.5 ± 17 kg load	136 mm
- Length under 530 kg load	98.5 mm

Rear suspension spring data

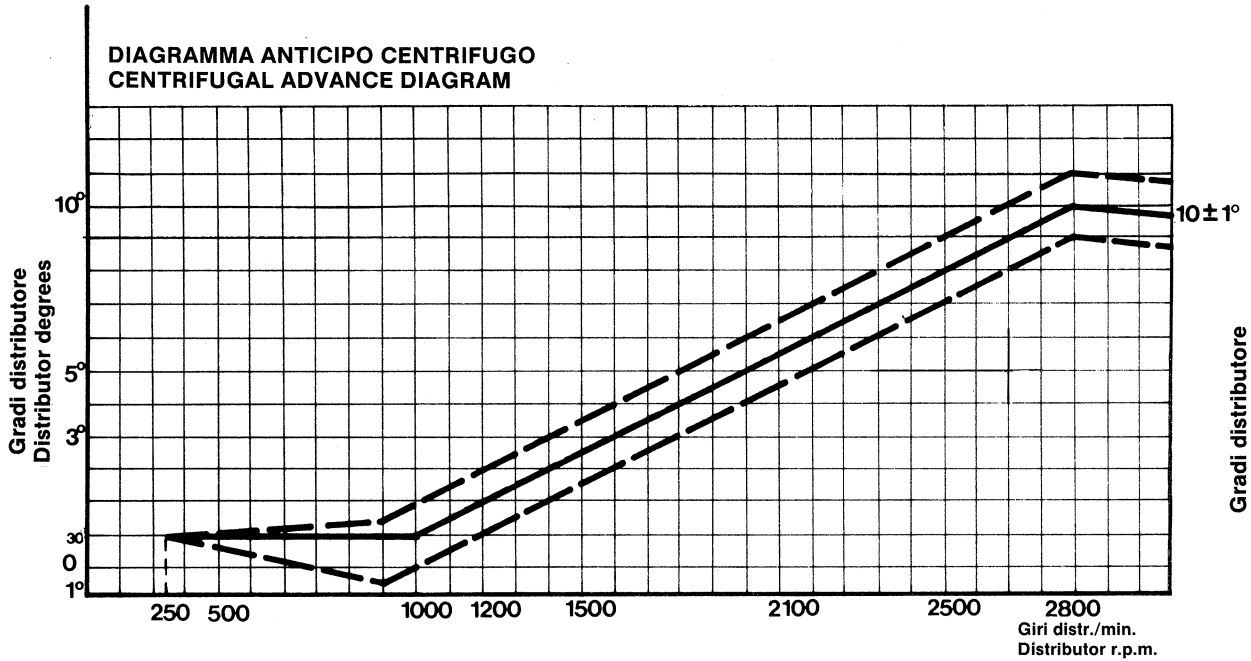
- Free length	314.5 mm
- Length under 273.5 ± 11 kg load	238 mm
- Length under 531 kg load	166 mm

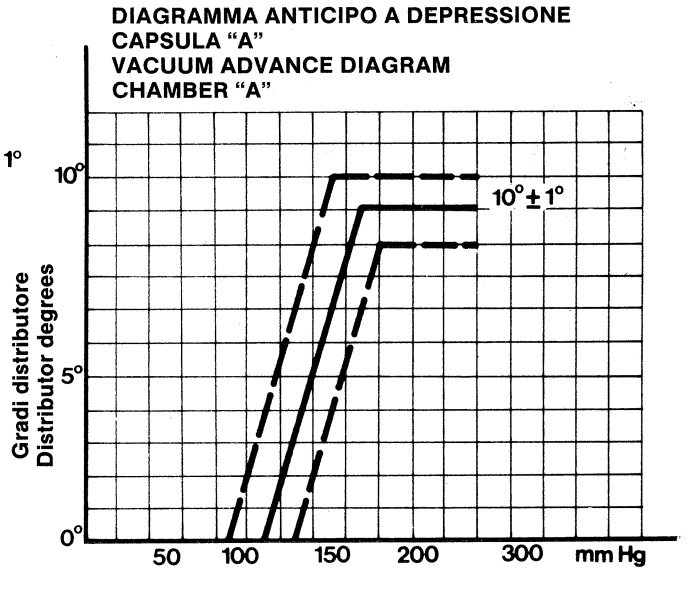


▲ 13

Distributore: tipo Marelli SM 816 BXY

Distributor: Marelli SM 816 BXY





SCAMBIATORI DI CALORE (INTERCOOLER)

Il motore è equipaggiato con due scambiatori aria-aria, uno per bancata, che raffreddano l'aria dei compressori.

I due scambiatori sono situati nel vano motore e ricevono aria da due prese di tipo aeronautico (NACA), ricavate nel cofano motore senza alterazioni della penetrazione aerodinamica. L'abbassamento della temperatura così ottenuto, provoca un aumento della densità dell'aria compressa, aumentando notevolmente la potenza del motore.

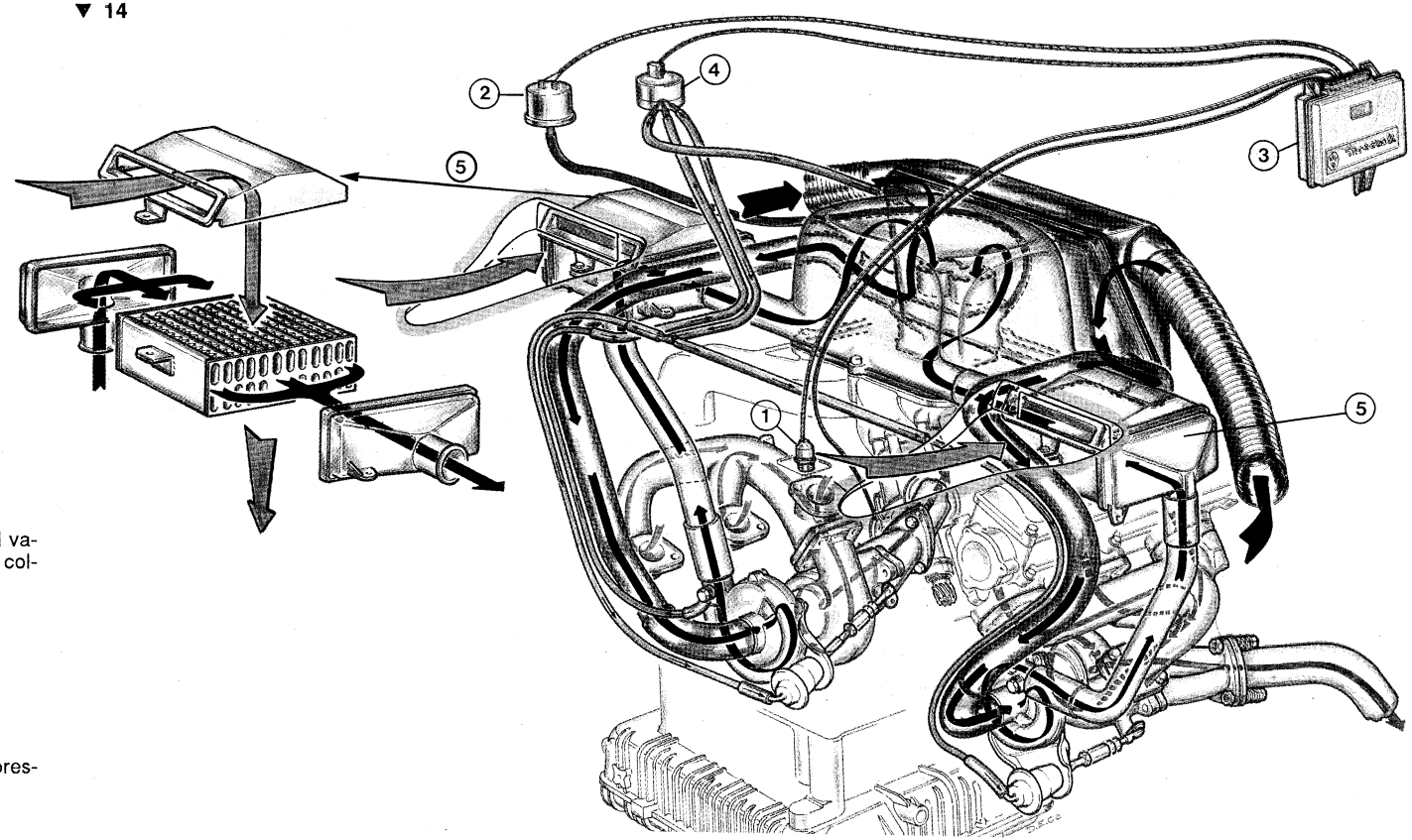
HEAT EXCHANGERS (INTERCOOLER)

Engine is equipped with two air-air heat exchangers, one to each bank, which cool compressor air.

Exchangers are installed in engine compartment and receive air by ram effect through two aircraft type intakes (NACA), located in engine hood, without affecting drag coefficient.

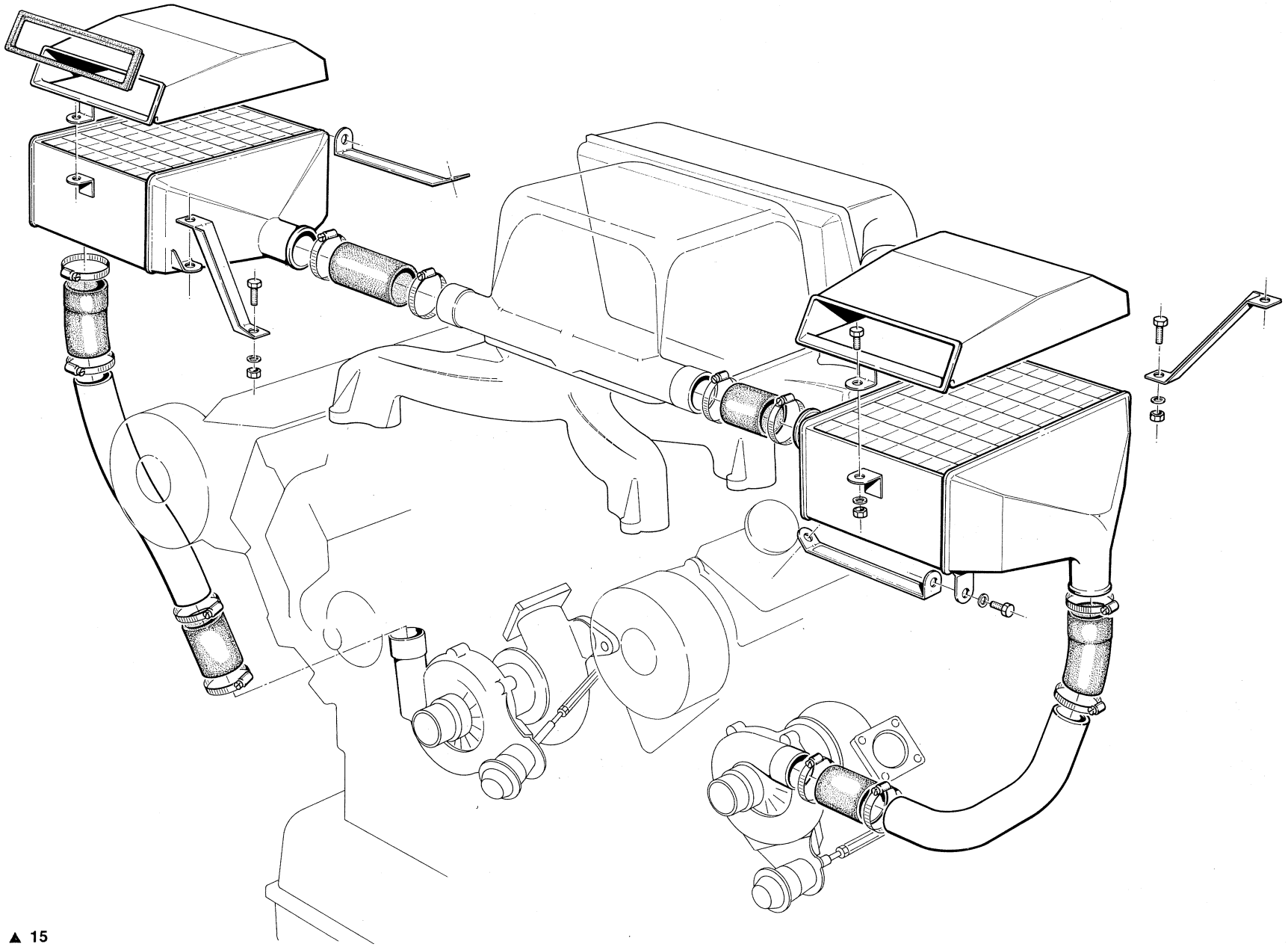
The resulting decrease in temperature causes an in crease in compressed air density; thus, engine power is increased.

▼ 14



1) Sensore di detonazione
2) Trasduttore di pressione (sente il valore della pressione esistente nel collettore di aspirazione)
3) Centralina
4) Valvola a solenoide
5) Scambiatori di calore

1) Knock sensor
2) Pressure transducer (senses the pressure value in the intake manifold)
3) Electronic control unit
4) Solenoid valve
5) Heat exchangers



▲ 15

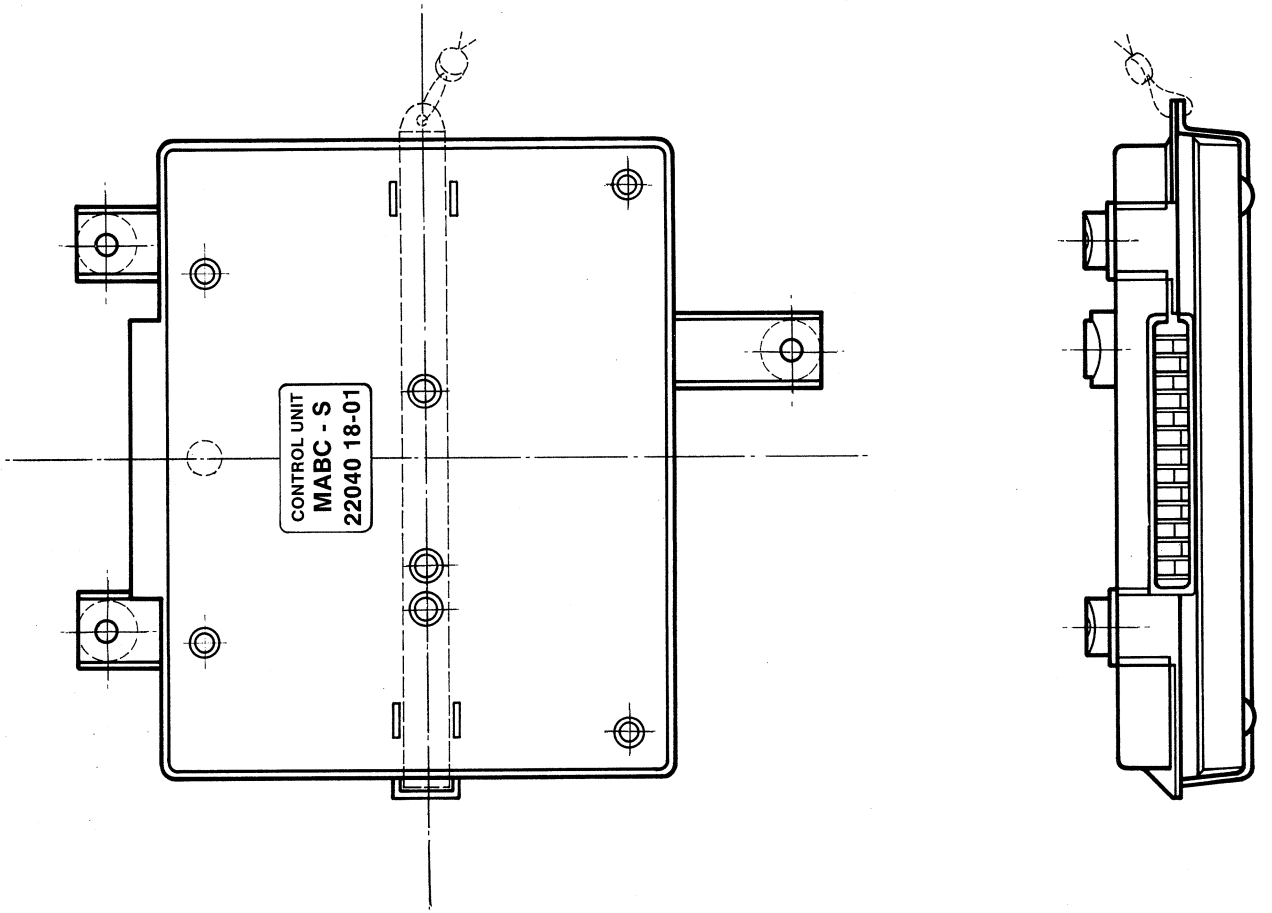
CENTRALINA MABC®

Sulla vettura è montata una centralina **MABC®** che differisce da quella prevista per la versione **2000 Biturbo standard**, per la curva di regolazione della pressione di sovralimentazione e per i valori di intervento per il fuorigiri: consente un regime massimo del motore di 7000 ÷ 7200 giri/min.
Questa centralina è identificabile dalla sigla indicata a disegno **(Fig. 16)**.

MABC® CONTROL UNIT

MABC® control unit varies with respect to that of **standard Biturbo 2000** in that supercharging pressure control curve and overspeed cut-off are different, maximum engine speed being 7000 to 7200 rpm.
This control unit is identified by code shown **(Fig. 16)**.

▼ 16



VARIANTI PER MOD. 2500
MODEL 2500 VARIANTS

CARATTERISTICHE TECNICHE

Motore

Posizione	anteriore
Numero dei cilindri	6 a V di 90°
Alesaggio	91,61 mm
Corsa	63 mm
Cilindrata totale	2491 cc
Rapporto di compressione	7,7 ÷ 7,8
Coppia massima (kgm)	30,5 a 3000 g/m.
Potenza massima (CV)	185 a 5500 g/m.
Turbocompressori	N. 2 IHI
Blocco motore e teste	in lega leggera con canne e sedi riportate
Distribuzione	a due alberi a camme in testa - tre valvole per cilindro (due d'aspirazione - una di scarico)
Gioco valvole a freddo:	
- Aspirazione	0,35 ± 0,04 mm
- Scarico	0,45 ± 0,04 mm
Lubrificazione	forzata a filtraggio totale
Raffreddamento	ad acqua, con pompa centrifuga
Carburatore	Weber 36 DCNVH a doppio corpo
Starter	a comando manuale con spia
Accensione	elettronica
- Anticipo fisso	12° ÷ 13° prima del P.M.S. a 900 ÷ 1000 g/m.
- Anticipo massimo	29° ± 1° prima del P.M.S. a 6000 g/m.
Candele	Champion N6GY - N6YC
Ordine d'accensione	1-6-2-5-3-4 (il cilindro N. 1 è il primo anteriore destro, nel senso di marcia)
Alternatore	910 W

Trasmissione

Cambio	a 5 velocità + RM
- Rapporti	1a = 3,42 2a = 1,94 3a = 1,39 4a = 1,00 5a = 0,87 RM = 3,66
Differenziale	tipo Salisbury
- Rapporto	3,31

TECHNICAL DATA

Engine

Position	front
Number of cylinders	6 V, 90°
Bore	91.61 mm
Stroke	63 mm
Total displacement	2491 cu. cm.
Compression ratio	7.7 ÷ 7.8
Max. torque (kgm)	30.5 at 3000 rpm
Max. power (HP)	185 at 5500 rpm
Turbochargers	2 IHI
Engine block and heads	in light alloy with pressed-in liners and seats
Distribution	with two overhead camshafts - three valves per cylinder (two intake valves and 1 exhaust valve)
Valves clearance (cold engine):	
- Intake	0.35 ± 0.04 mm
- Exhaust	0.45 ± 0.04 mm
Lubrication	forced with full-flow filtering
Cooling	by water, with centrifugal pump
Carburetter	twin, Weber 36 DCNVH
Choke	manual control and indicator
Ignition	electronic
- Static advance	12° ÷ 13° before T.D.C. at 900 ÷ 1000 rpm
- Max. advance	29° ± 1° before T.D.C. at 6000 rpm
Spark plugs	Champion N6GY - N6YC
Firing order	1-6-2-5-3-4 (cylinder 1 is the first on the right-hand side, seen from driver's seat)
Alternator	910 W

Transmission

Gearbox	5-speed + reverse gear
- Ratios	1st = 3.42 2nd = 1.94 3rd = 1.39 4th = 1.00 5th = 0.87 REV = 3.66
Final drive	Salisbury type
- Axle ratio	3.31

Telaio

Tipo	portante con la scocca
Sospensione anteriore	tipo Mac Pherson con barra stabilizzatrice e ammortizzatori telescopici a doppio effetto
Sospensione posteriore	a bracci indipendenti fissati ad una traversa ancorata alla scocca con elementi elastici; molle elicoidali ed ammortizzatori telescopici a doppio effetto
Sterzo	a cremagliera
Impianto frenante	a doppio circuito con servofreno; freni a disco sulle 4 ruote + 2 freni a tamburo posteriori per freno di stazionamento
Cerchi	6" J x 14" in lega leggera
Pneumatici Pirelli P6	195/60 VR 14 oppure 195/60 HR 14
Da neve Pirelli Winter 190	185/65 R 14

Chassis

Type	integral bodyshell
Front suspension	Mac Pherson, anti-roll bar and telescopic double-acting shock absorbers
Rear suspension	semi-trailing arms anchored to cushion-mounted crossmember, coil springs and telescopic double-acting shock absorbers
Steering	rack and pinion
Brake system	split circuit, brake servo, discs all-round, double drum parking brake acting on rear wheels
Wheel rims	6" J x 14", light aloy
Tires Pirelli P6	195/60 VR 14 or 195/60 HR 14
Snow tires Pirelli Winter 190	185/65 R 14

Dimensioni e pesi

Passo	2514 mm
Carreggiata anteriore	1442 mm
Carreggiata posteriore	1450 mm
Lunghezza	4153 mm
Larghezza	1714 mm
Altezza	1305 mm
Altezza minima da terra	125 mm
Peso in ordine di marcia (a secco)	1095 kg
Peso max consentito	1731 kg
Bagagliaio	0,4 m^3
Diametro di sterzata	11,70 m c.a.

Sizes and weights

Wheelbase	2514 mm
Front track	1442 mm
Rear track	1450 mm
Length	4153 mm
Width	1714 mm
Height	1305 mm
Minimum ground clearance	125 mm
Kerb weight (dry)	1095 kg
Max. permissible weight	1731 kg
Luggage compartment	0.4 cu. m.
Turning circle	11.70 m approx

Prestazioni

Velocità in 5a marcia a 1000 g/m.	37,5 km/h
Velocità massima circa	215 km/h

Performances

Speed in 5th gear at 1000 rpm	37.5 km/h
Approx. maximum speed	215 km/h

Assetto geometria autovettura

Convergenza anteriore	0 ÷ 2 mm (convergenti)
Campanatura anteriore	1° positivo
Incidenza	11° 18' (non regolabile)
Inclinazione perno fuso	7° 17' (non regolabile)
Convergenza posteriore	3 ÷ 5 mm (convergenti)
Campanatura posteriore	0° ÷ 15' negativo

Wheel geometry

Front wheen toe-in	0 ÷ 2 mm
Front wheel camber	1° positive
Caster	11° 18' (not adjustable)
King pin angle	7° 17' (not adjustable)
Rear wheel toe-in	3 ÷ 5 mm
Rear wheel camber	0° ÷ 15' negative

Il motore è identificato dalla sigla:
AM 453 * 2 .....versione Europa
AM 453 * 0 .....versione Svizzera e Svezia
AM 453 U.S. * 1 .....versione USA
Le canne sono del tipo a contatto diretto con il liquido di raffreddamento **(Fig. 17)**.
Vengono inserite, libere, nel basamento; tra battuta inferiore e basamento è interposta apposita guarnizione che dovrà essere orientata con la linguetta rivolta trasversalmente all'asse motore, come indicato in **Fig. 18**.
In alternativa è previsto il montaggio degli anelli OR in sostituzione delle guarnizioni suddette **(Fig. 19)**.
Altezza tra battuta della canna nel basamento e piano superiore basamento **(Fig. 20)**:

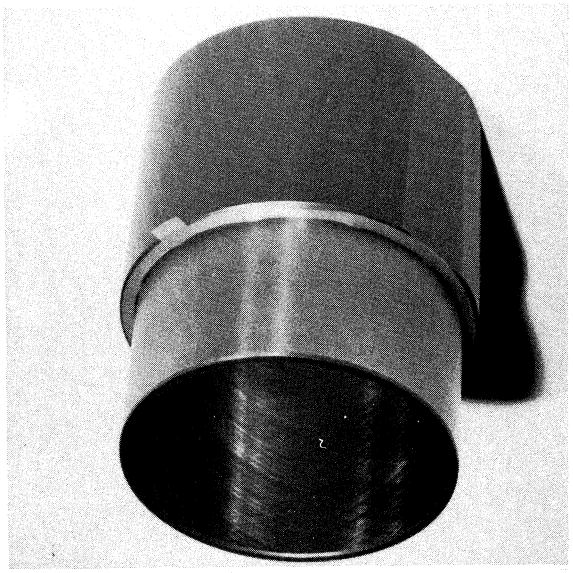
$B = 76\ ^{+0,06}_{+0,08}$ mm

Altezza tra piano battuta inferiore e superiore della canna **(Fig. 20)**:
- tipo con guarnizione: $A = 76\ ^{0}_{-0,02}$ mm
- tipo anello OR: $A^1 = 76\ ^{+0,08}_{+0,10}$ mm

Sporgenza tra piano superiore della canna e piano del basamento **(Fig. 21)**: C = 0 ÷ 0,04 mm

Alesaggio canna: $D = 91,6\ ^{+0,02}_{0}$ mm

▼ 17



Engine is identified by the code:
AM 453 * 2 .....European version
AM 453 * 0 .....Swiss and Swedish versions
AM 453 U.S. * 1 .....U.S.A. version
This type of sleeve is wet, i.e. in direct contact with coolant **(Fig. 17)**.
Sleeves are a clearance fit in engine block with gasket between sleeve bottom and block.
Gasket must be positioned with lug at right angles to engine centerline as shown in **Fig. 18**.
Alternatively, O-rings may be used in place of gaskets **(Fig. 19)**.
Distance from sleeve bottom shoulder in block to engine block top **(Fig. 20)**:

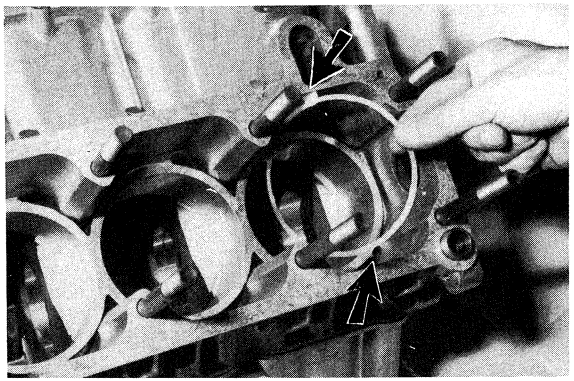
$B = 76\ ^{+0.06}_{+0.08}$ mm

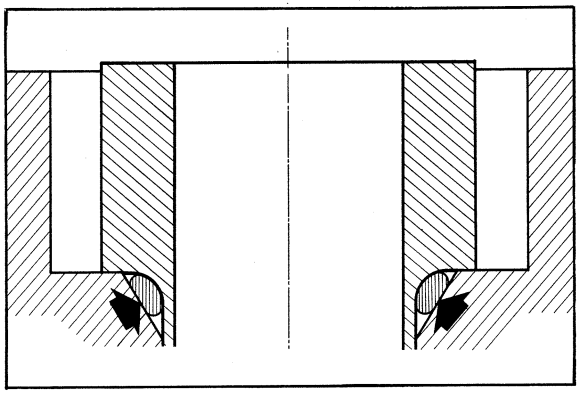
Distance from top to bottom sleeve shoulders **(Fig. 20)**:
- gasket type: $A = 76\ ^{0}_{-0.02}$ mm
- O-ring type: $A^1 = 76\ ^{+0.08}_{+0.10}$ mm

Sleeve standout relative to engine block top **(Fig. 21)**:
C = 0 ÷ 0.04 mm

Sleeve bore dia: $D = 91.6\ ^{+0.02}_{0}$ mm

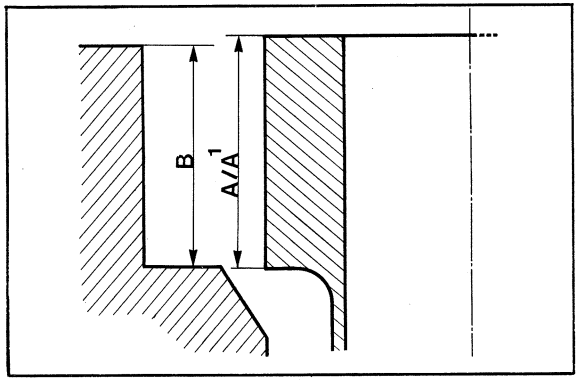
▼ 18



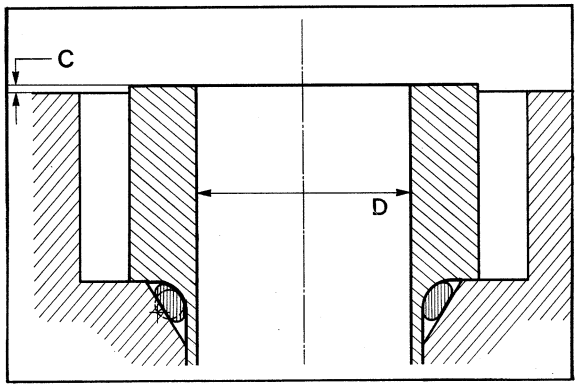


▲ 19

▼ 20



▼ 21



Per tenere premute le canne usare gli appositi fermi indicati nelle **Figg. 22 - 23.**

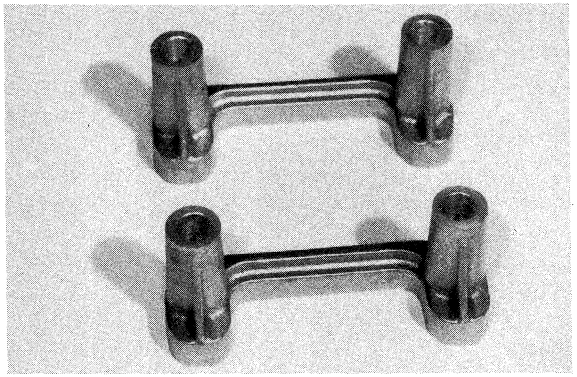
I pistoni, di tipo a testa piana, presentano un disassamento sul foro spinotto **(Fig. 24)** di 1 mm.
Il montaggio e i pistoni dovrà essere eseguito conformemente a quanto indicato in figura.

Diametro pistoni: 91,515 ± 0,005 mm

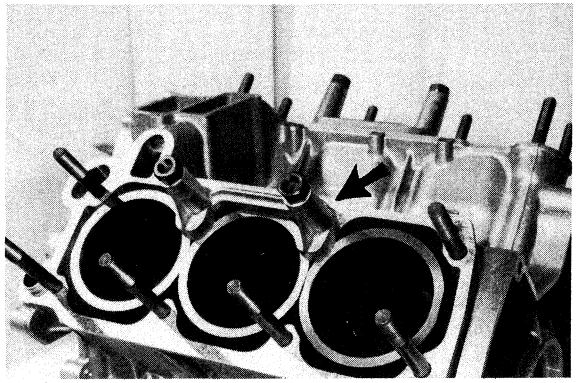
L'albero motore del mod. 2500 varia da quello del modello 2000 per l'equilibratura.
E' identificabile visivamente per una traccia circolare riportata sull'esterno della massa contrappeso come indicato in **Fig. 25**.

Per l'uscita del liquido di raffreddamento dalla testata sinistra è previsto una tubazione supplementare come indicato in **Fig. 26**.

▼ 22



▼ 23



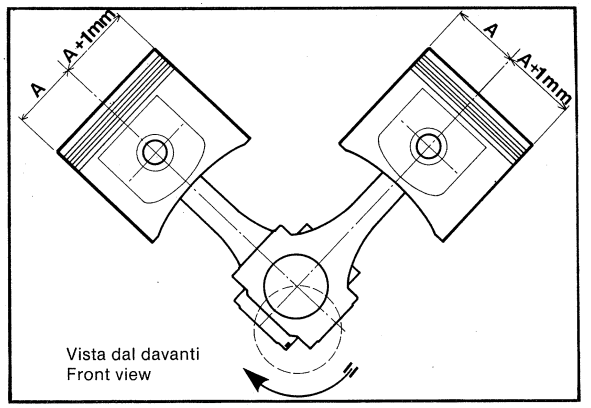
To hold down sleeves use retainers shown in **Figs. 22 and 23.**

Flat head type pistons have a 1 mm piston pin bore offset **(Fig. 24)**.
Piston assembly must be carried out as shown in figure.

Piston dia: 91.515 ± 0.005 mm

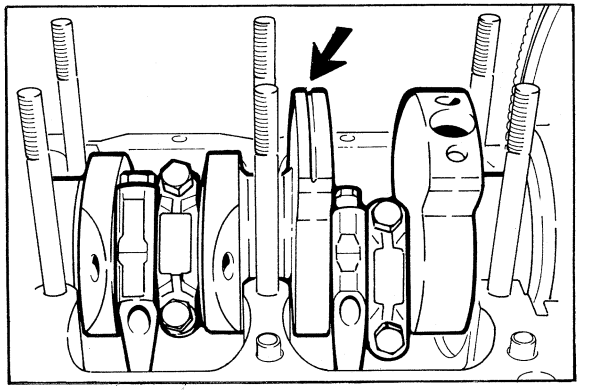
Model 2500 crankshaft differs from that of model 2000 as regards balancing.
It may be identified through a circular trace on outside of counterweight as shown in **Fig. 25**.

Left cylinder head incorporates an auxiliary coolant outlet pipe as shown in **Fig. 26.**

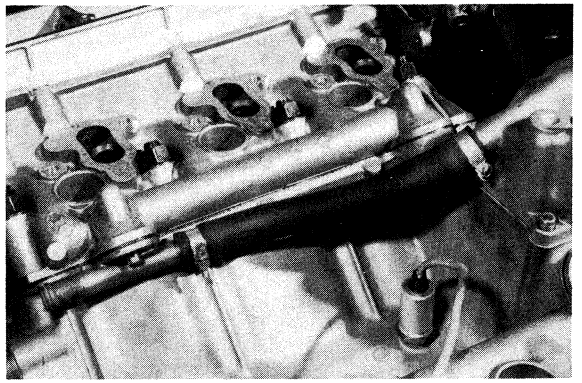


▲ 24

▼ 25



▼ 26



VOLANO MOTORE E FRIZIONE

Il volano motore differisce dal mod. 2000 per una zona a rilievo in corrispondenza della superficie di lavoro del disco frizione **(Fig. 27)**.

Lo spingidisco frizione varia per il carico della molla a diaframma; è identificato da due bolli di colore bianco sulla molla stessa.

Sono stati montati due tipi di gruppi frizione.

1. tipo

- Meccanismo frizione contrassegnato da bollo bianco - cod. 314620100.
- Disco frizione TEXTAR T 314, colore marrone, spessore mm 9, cod. 314620104.

Questo gruppo frizione può essere montato sia con volano motore con scalino di 0,4 mm(come indicato a **disegno 27**), o con volano motore senza scalino.

2. tipo

- Meccanismo frizione contrassegnato da bollo rosso - cod. 314620101.
- Disco frizione BERAL K 208/1, colore grigio, spessore mm 7, cod. 314620105.

Questo gruppo frizione prevede il montaggio con volano motore senza scalino.

FLYWHEEL AND CLUTCH

Flywheel differs from that of model 2000 in that it incorporates a relief area on clutch surface **(Fig. 27)**.

Pressure plate differs as regards diaphragm spring load. It is identified by two white paint spots on spring itself.

Two different clutch assemblies have been installed.

1st type

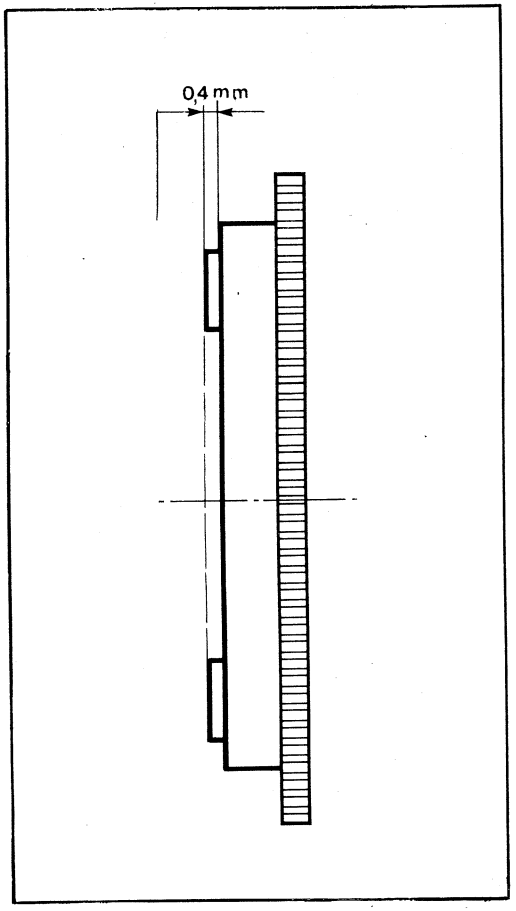
- Clutch marked by a white dot - code No. 314620100.
- Clutch plate TEXTAR T 314, brown colour, 6 mm thick, code No. 314620104.

This clutch assy. should be fitted with flywheel having a 0.4 mm high step (as shown in **Figure 27**) or with stepless flywheel.

2nd type

- Clutch marked by a red dot - code No. 314620101.
- Clutch plate BERAL K 208/1, grey colour, 7 mm thick, code No.314620105.

This clutch assy. should be fitted with stepless flywheel.



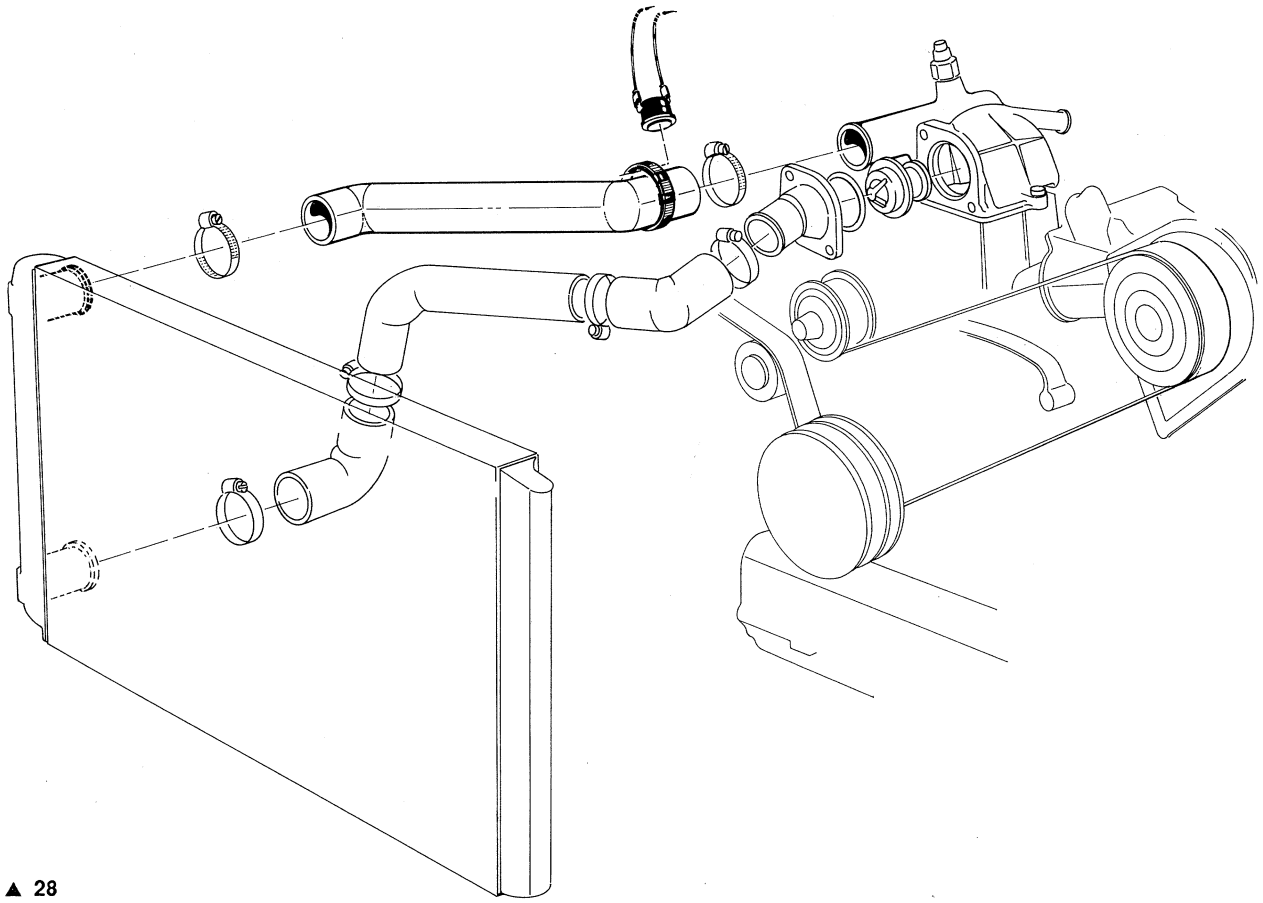
▲ 27

ALIMENTAZIONE CARBURANTE

Sulla tubazione di uscita liquido refrigerante dal motore al radiatore, è inserito un interruttore termico **(A - Fig. 28)** che permette il funzionamento della pompa carburante solo a motore freddo, al momento dell'avviamento.
Con temperature liquido raffreddamento superiori a 65 °C, la pompa parte solamente quando la pressione dell'olio motore raggiunge i valori di 0,6 bar (corrispondente allo spegnimento della spia sul cruscotto).

FUEL SYSTEM

A temperature switch **(A - Fig. 28)** fitted to coolant line from engine to radiator, permits fuel pump to function only when engine is cold upon starting.
When coolant temperature exceeds 65 °C, fuel pump is activated only with engine oil pressure at 0.6 bar (as dashboard indicator goes off).



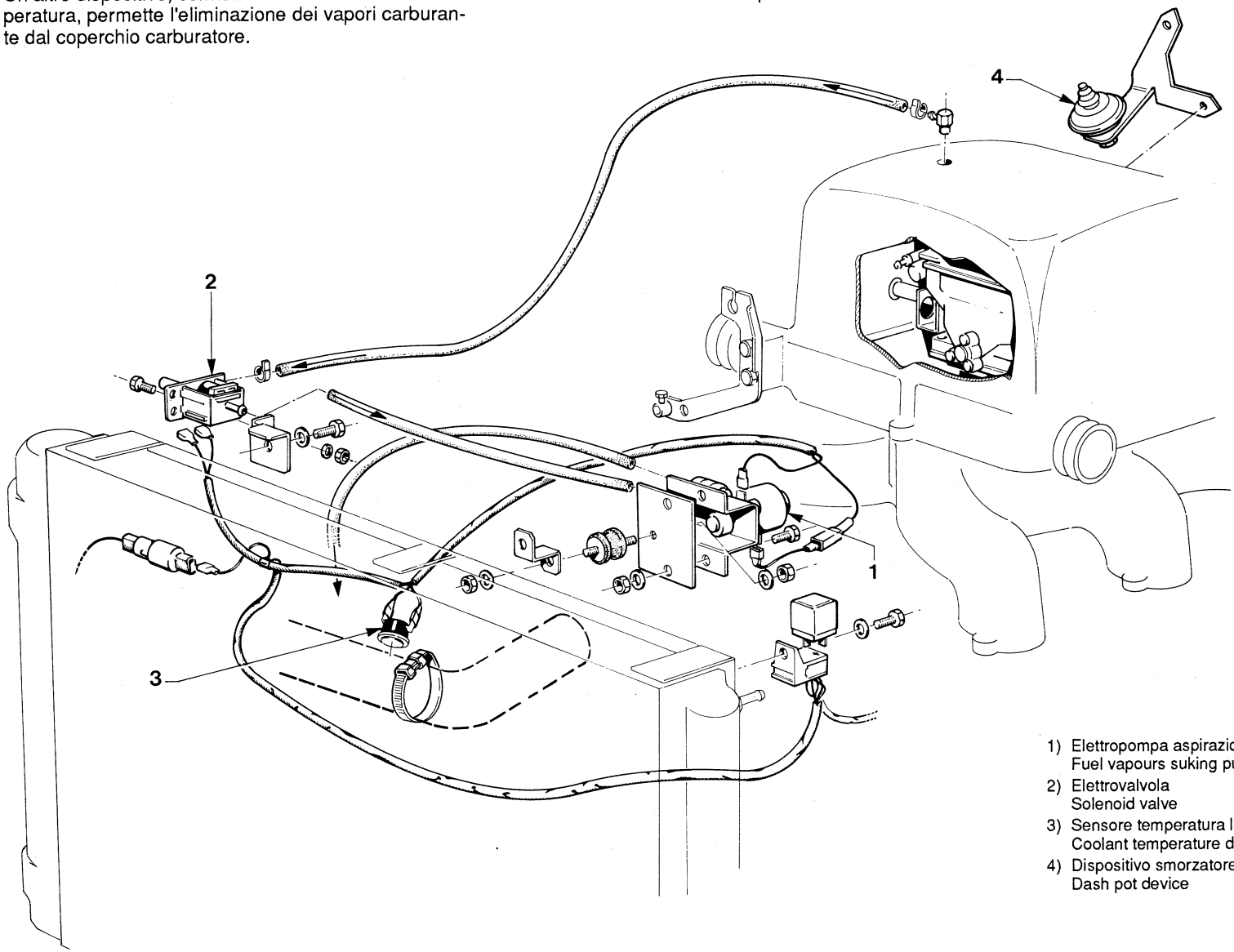
▲ 28

VARIANTI PER SVIZZERA

Sulla versione per Svizzera è montato un dispositivo per l'avviamento che consente un progressivo ritorno al regime minimo, a motore freddo.
Un altro dispositivo, comandato da un sensore di temperatura, permette l'eliminazione dei vapori carburante dal coperchio carburatore.

VARIANTS FOR SWITZERLAND

Swiss version is fitted with cold starting device to permit progressive return to idling as engine warms up.
Another device, activated by temperature sensor permits elimination of fuel vapor from carburetter cover.



1) Elettropompa aspirazione vapori carburante
   Fuel vapours suking pump
2) Elettrovalvola
   Solenoid valve
3) Sensore temperatura liquido raffreddamento
   Coolant temperature detector for electropump automatic cut in
4) Dispositivo smorzatore (dash pot)
   Dash pot device

TARATURA CARBURATORE – CARBURETTER SETTING

	2500 versione Europa European version	2500 versione Svizzera Swiss version	2500 versione USA U.S.A. version	
Carburatore Weber	**36 DCNVH 18**	**36 DCNVH 25**	**36 DCNVH 24**	**Weber carburetter**
Diffusore	31	30	30	Venturi
Centratore	4,5	4,5	4,5	Auxiliary venturi
Pozzetto	F 55	F 44	F 59	Chamber
Getto massimo	145	145	145	Main jet
Getto aria	190	210	210	Air jet
Getto pompa	0,50	0,60	0,40	Pump jet
Scarico pompa	0,50	0,40	0,50	Pump discharge
Cammes pompa	42	11	42	Pump cams
Ø Membrana pompa	22	22	22	Pump diaphragm
Getto minimo	0,50	0,50	0,60	Pilot jet
Getto aria minimo	170	170	175	Pilot air jet
Getto sopralimentatore	110	110	110	Supercharge jet
Carico molla per getto sopralimentatore	130	130	130	Supercharge jet spring load
Livello	42,5	44	43	Level
Sede	250	250	250	Seat
Peso galleggiante	6,5 g	6,5 g	6,5 g	Float weight
Foro vite minimo	160	160	160	Idle screw orifice dia.
Fori di progressione	1/1,2/1,5/0,8	1/1,2/1,5/1,3	1/1,2/1,5/0,8	Progression holes

MODEL 2500 VARIANTS USA

SPECIFICATIONS

Engine

Type	AM 453 U.S. *1
Position	front
Number of cylinders	6 V, 90°
Bore	91.6 mm
Stroke	63 mm
Total displacement	2491 cu. cm.
Compression ratio	7.7 + 7.8
Max. torque (kgm)	30.5 at 3000 rpm
Max. power (HP)	185 at 5500 rpm
Turbochargers	2 IHI
Engine block and heads	in light alloy with pressed-in liners and seats
Distribution	with two overhead camshafts - three valves per cylinder (two intake valves, one exhaust valve)
Valves clearance (cold engine):	
- Intake	0.35 ± 0.04 mm
- Exhaust	0.45 ± 0.04 mm
Lubrication	forced with full-flow filtering
Cooling	by water, with centrifugal pump
Carburetter	twin, Weber 36 DCNVH
Choke	hand operated
Ignition	electronic
- Static advance	13° ± 2° before T.D.C. at 900 + 1000 rpm
- Max. advance	28° ± 1° before T.D.C. at 6000 rpm
Spark plugs	Champion N6GY or N6YC
Firing order	1-6-2-5-3-4 (cylinder 1 is the first on the right-hand side, seen from driver's seat)
Alternator	910 W

Transmission

Gearbox	5-speed + reverse gear
- Ratios	1st = 3.42
	2nd = 1.94
	3rd = 1.39
	4th = 1.00
	5th = 0.87
	REV = 3.66
Differential	Salisbury type
- Final ratio	3.31

Chassis

Type	unitized body and chassis
Front suspension	Mac Pherson type with stabilizing bar and dual-effect telescopic shock dampers
Rear suspension	with independent arms fixed to a crosspiece anchored to the body with flexible elements; helical springs and dual-effect telescopic dampers
Steering	rack type
Braking system	double circuit, powerassisted, disk brakes on the 4 wheels + 2 rear drum brakes for parking
Wheel rims	6" J x 14" H2 in aluminium alloy
Tires	Pirelli P6 195/60 VR 14 or 195/60 HR 14
Snow tires	185/65 R 14 Pirelli Winter - 190

Sizes and weights

Wheelbase	2514 mm - 98.9 in.
Front track	1442 mm - 56.7 in.
Rear track	1450 mm - 57 in.
Length	4153 mm - 163.5 in.
Width	1714 mm - 67.4 in.
Height	1305 mm - 51.3 in.
Minimum ground clearance	125 mm - 4.9 in.
Kerb weight (dry)	1159 kg - 2560 lbs
Max. permissible weight	1731 kg - 3820 lbs
Luggage compartment	0.4 cu.m. - 14 cu.ft.
Minimum turning circle	11.10 m - 37 ft. approx.

Performances

Speed in 5th gear at 1000 rpm	37.5 km/h - 23.3 mi.p.h.
Approx. maximum speed	215 km/h - 133 mi.p.h.

MAINTENANCE SCHEDULE MILES	Daily	1,000	5,000	10,000	15,000 *	20,000	25,000	30,000 *	35,000	40,000	45,000 *	50,000	55,000	60,000 *	65,000	70,000	75,000 *	80,000	85,000	90,000 *
Change engine oil		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Change oil filter		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Adjust valves **		●			●			●			●			●			●			●
Clean & lube choke mechanism								●						●						●
Adjust drive belt tension								●						●						●
Torque engine bolts		●																		
Replace carburetter air filter								●						●						●
Adjust carburetter idle R.P.M. **		●																		
Replace spark plugs								●						●						●
Check engine oil level	●																			
Check coolant level	●																			
Check brake fluid level	●																			
Check battery charge		●																		
Lube suspension, U-joints, hinges			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Check transmission fluid level			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Check P.S. fluid level			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Check rear axle fluid level			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Lube parking brake			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Check brake pad linings & seals			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Inspect cooling system hoses			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pressure check cooling system				●		●		●		●		●		●		●		●		●
Check timing belt tension					●			●			●			●			●			●
Change transmission oil					●			●			●			●			●			●
Replace fuel filters					●			●			●			●			●			●
Check A/C comp. oil level					●			●			●			●			●			●
Lube front hub					●			●			●			●			●			●
Check shock absorbers (visual)					●			●			●			●			●			●
Check gauge readings for accuracy					●			●			●			●			●			●
Change rear axle oil								●						●						●
Change brake fluid								●						●						●
Check transmission oil pressure								●						●						●
Replace engine coolant					●			●			●			●			●			●

* or 12 months

** specification will appear on engine compartment label

MASERATI EMISSION CONTROL SYSTEM WARRANTY

Officine A. Maserati S.p.A. warrants to the owner of any 1984 Maserati car that the vehicle (1) was designed, built and equipped so as to conform at the time of sale with regulations of the U.S. Environmental Protection Agency and the California Air Resources Board, as may be applicable, and (2) is free from defects in materials and workmanship which cause it to fail to conform with those regulations as may be applicable for a period of use of 5 years or 50,000 miles, whichever occurs first.

The 5-year/50,000-mile warranty period shall begin on the date the vehicle is delivered to the first retail purchaser or, if the vehicle is first placed in service as a demonstrator or company vehicle prior to sale at retail, on the date the vehicle is first placed in such service.

The emission control systems of your new 1984 Maserati passenger car were designed, built and tested using Maserati specified parts and the car is certified as being in conformity with Federal and California emission control regulations. Accordingly, it is recommended that any replacement parts used for maintenance, repair or replacement of emission control systems be Maserati authorized parts.
The owner may elect to have maintenance, replacement or repair of the emission control devices and systems performed by any automotive repair establishment or individual, and may elect to use parts other than Maserati authorized parts for such maintenance, replacement or repair without invalidating this warranty; the cost of such service or parts, however, will not be covered under the warranty.

Use of replacement parts which are not of equivalent quality may impair the effectiveness of emission control systems.

If other than Maserati authorized parts are used for maintenance, replacement or repair of components affecting emission control, the owner should obtain assurances that such parts are warranted by their manufacturer to be equivalent to Maserati authorized parts in performance and durability.

Maserati however, assumes no liability under this warranty with respect parts other than Maserati authorized parts. However, the use of non-Maserati replacement parts does not invalidate the warranty on other components unless non-Maserati parts cause damage to warranted parts.

Repairs and service covered by this warranty will be performed by an authorized Maserati Dealer at his place of business with no charge for parts or labor (including diagnosis), using Maserati authorized parts for any part of the emission control system covered by this warranty and found defective.
In the case of an emergency where an authorized Maserati dealer is not available, repairs may be performed at any available service establishment.
Maserati will reimburse the owner for such repairs (including labor in most cases) that are covered under this warranty.

Replaced parts and paid invoices must be presented at a Maserati dealership as a condition of reimbursement for emergency repairs not performed at a Maserati dealer.

The attached list sets forth the emission control parts covered by this emission control system warranty.
You are advised to perform all recommended maintenance or repairs on your new 1984 Maserati vehicle. Maserati will not deny a warranty claim solely because you have no record of maintenance; however, Maserati may deny a warranty claim if your failure to perform maintenance resulted in the failure of a warranted part.

Receipts covering the performance of regular maintenance should be retained in the event questions arise concerning maintenance. The receipts should be transferred to each subsequent owner of this car.

CUSTOMER ASSISTANCE

Maserati wishes to help assure that the Emission Control Systems Warranty is properly administered. In the event that you do not receive the warranty service to which you believe you are entitled under the Emission Control Systems Warranty, or if you need additional assistance or information concerning the Emission Control Systems Warranty, you should contact Maserati Automobiles, Inc. 1501, Caton Ave, Baltimore, Maryland 21227 for assistance.

WHAT IS NOT COVERED BY THE EMISSION WARRANTY

The warranty does not cover:

- Malfunctions in any part caused by any of the following: misuse, improper adjustments, modification, alteration, tampering, disconnection, improper or inadequate maintenance, or use of leaded gasoline (for catalyst vehicles).
- Damage resulting from accident, acts of nature or other events beyond the control of Maserati.
- The repair or replacement of warranted parts which are scheduled for replacement prior to 50,000 miles (such as spark plugs, PCV valve, filters, hoses and belts) once these parts have been replaced at the first recommended replacement interval as part of regular maintenance services.
- Loss of time, inconvenience, loss of use of the vehicle, or commercial loss.
- Any car which odometer mileage has been changed so that mileage cannot be readily determined.

EMISSIONS WARRANTY PARTS LIST

I. Fuel Metering System
   A. Carburetor and internal parts
   B. Cold start enrichment system

II. Air Induction System
   A. Intake manifold

III. Ignition System
   A. Distributor and internal parts
   B. Spark advance
   C. Spark plugs
   D. Ignition coil and control module
   E. Ignition wires

IV. Evaporative Control System
   A. Vapor storage canisters
   B. Liquid/vapor separator
   C. Fuel tank and filler cap
   D. Air box vapor blower
   E. Three-way solenoid valve

V. Positive Crankcase Ventilation (PVC) System
   A. Oil filler cap

VI. Air Injection System
   A. Air pump
   B. Diverter valve
   C. Check valves
   D. Distribution manifolds

VII. Catalyst System
   A. Catalytic converters & constricted fuel filler neck
   B. Exhaust manifold

VIII. Miscellaneous Items Used in Above Systems
   A. Hoses, clamps, fittings and tubing
   B. Pulleys, belts and idlers
   C. Vacuum, temperature, and time sensitive valves and switches
   D. Electronic controls

VEHICLE EMISSION CONTROL INFORMATION

Officine Alfieri Maserati S.p.A.

- ENGINE FAMILY: EMA 2.5V2GXX6
- EVAPORATIVE FAMILY: EMA 2.5V2GXX6
- ENGINE SIZE: 2.5L
- EXHAUST EMISSION CONTROL: AIR PUMP + OXD CAT + TWC
- IDLE SPEED: 1150 ± 100 RPM
- IGNITION TIMING: 13° ± 2° BTDC
- IDLE AIR FUEL MIXTURE PERMANENTLY SEALED
- VALVE LASH: INT: 0.35 ± 0.04 mm EXH: 0.45 ± 0.04 mm
- SPARK PLUG GAP: 0.025 TO 0.035 INCH

THIS VEHICLE CONFORMS TO U.S.E.P.A. AND CALIFORNIA REGULATIONS APPLICABLE TO 1984 MODEL YEAR NEW PASSENGER CARS. TUNE-UP SPECIFICATIONS ARE APPLICABLE TO BOTH LOW AND HIGH ALTITUDE.

EMISSION CONTROL SYSTEM AND IDLE SPEED ADJUSTMENT

Whenever the carburetter is replaced:

- Install two fume drawing probes onto their special connections located on the exhaust manifold.
- Open carburetter plenum.
- Disconnect from air pump three-way union the two manifolds linking the diverter and plug them.
- Heat up engine at idle speed and let engine run for 10' after the automatic fans turned on with hood ajar.
- Adjust idle speed to stated values.
- Adjust C.O. value, read on the probes, to 2-2.5% with fans off, by acting on the mixture screws.
- Adjust idle speed again, if necessary.
- Fit metal plugs on idle speed adjusting screws making sure that C.O. value is not affected.
- Close plenum.
- Reconnect air manifolds on the three-way union.

DESCRIPTION OF EXHAUST EMISSION CONTROL SYSTEM

Exhaust emission control is achieved by injection of secondary air into the exhaust stream and subsequent oxidation and reduction of the unburned exhaust gas components in the system's catalytic converter.

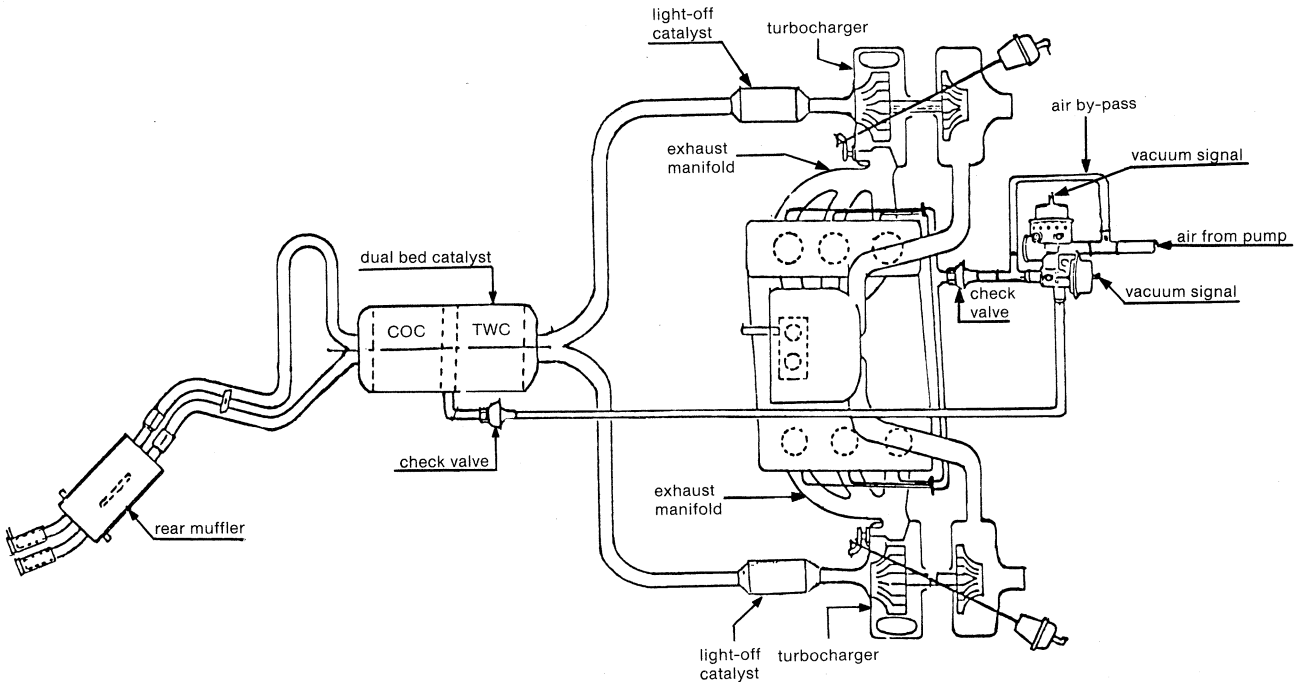
The basic exhaust emission control system consists of the dual-bed catalytic converter, air pump, diverter valve, diverter valve TVS, air injection manifolds and check valves.

On cold starting, all of the secondary air is injected upstream at the exhaust valves. In this mode, both substrates are working as oxidation catalysts.

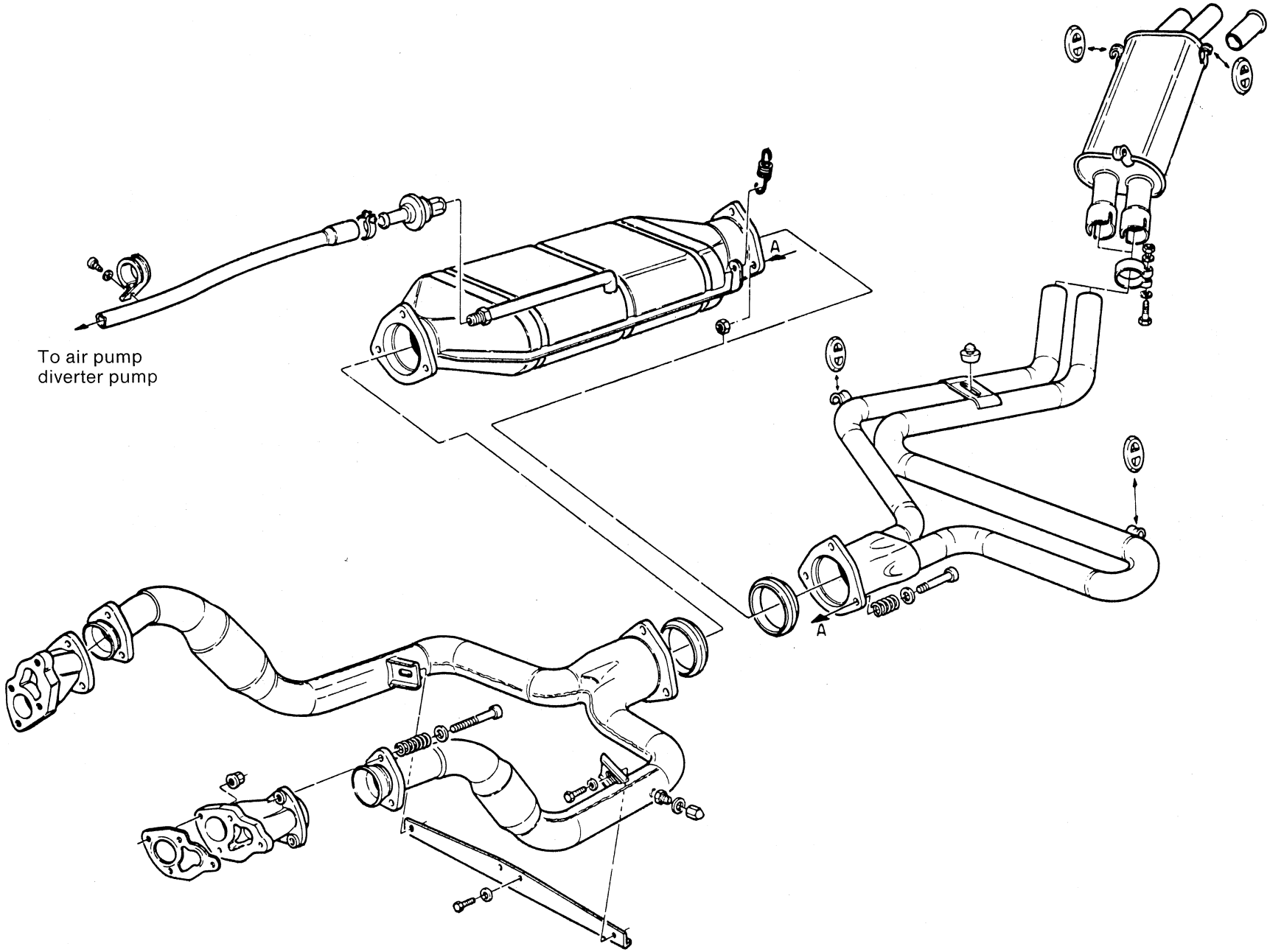
When coolant temperature reaches 128 °F, the diverter valve TVS switches the diverter valve vacuum signal which switches the flow of secondary air. Now 25% of the secondary air is injected upstream at the exhaust valves, with the remaining 75% injected between the substrates in the catalytic conveter. In this mode, the forward substrate is working as a three-way catalyst, and the rear substrate is functioning as an oxidation catalyst.

Light-off or starter catalysts have been added just downstream of each turbocharger to aid cold start emission performance. This is necessary because the turbochargers remove heat from the exhaust stream making less heat available to "light-off" the underbody catalyst.

EXHAUST EMISSION CONTROL SYSTEM SCHEMATIC



EXHAUST SYSTEM



DESCRIPTION OF EVAPORATIVE EMISSION CONTROL SYSTEM

The evaporative emission control system traps vapors coming from two sources, the fuel tank and the carburetter enclosure box.

Vapors from the fuel tank pass through the roll-over valve and go to a carbon canister where they are absorbed by the carbon.

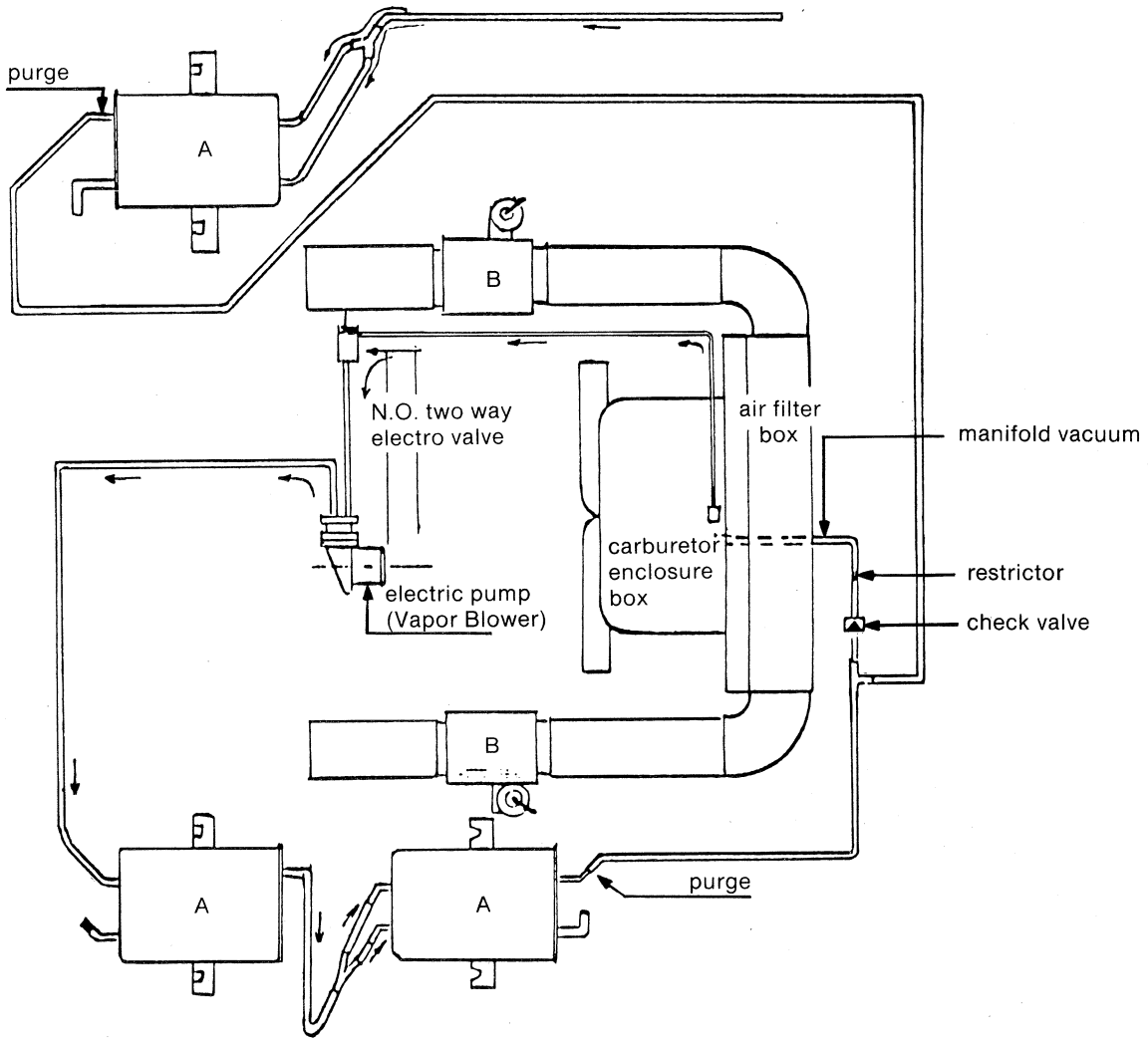
The carburetter is completely enclosed by a box. Fuel vapors from evaporation in the carburetter are trapped in the box during the periods when the engine is off. Two flap valves are at the air inlets. The flap valves are operated by diaphragm valves. When the engine is on, the flap valves are open because the three-way solenoid valve that is between the diaphragm valves and the vacuum tank shuts the connection between vacuum tank and diaphragm valves, connecting the diaphragm valves to atmosphere.

When the igntion is turned off, the three-way solenoid valve opens the connection between the vacuum tank and the diaphragm valves causing closure of the flap valves.

A small vapor blower is turned on when the ignition is off and the coolant temperature is above 65 °C. The vapor blower thermoswitch allows the blower to operate for approximately two hours after a hot run as the engine cools off. The blower blows fuel vapors from inside the sealed air box to a carbon canister.

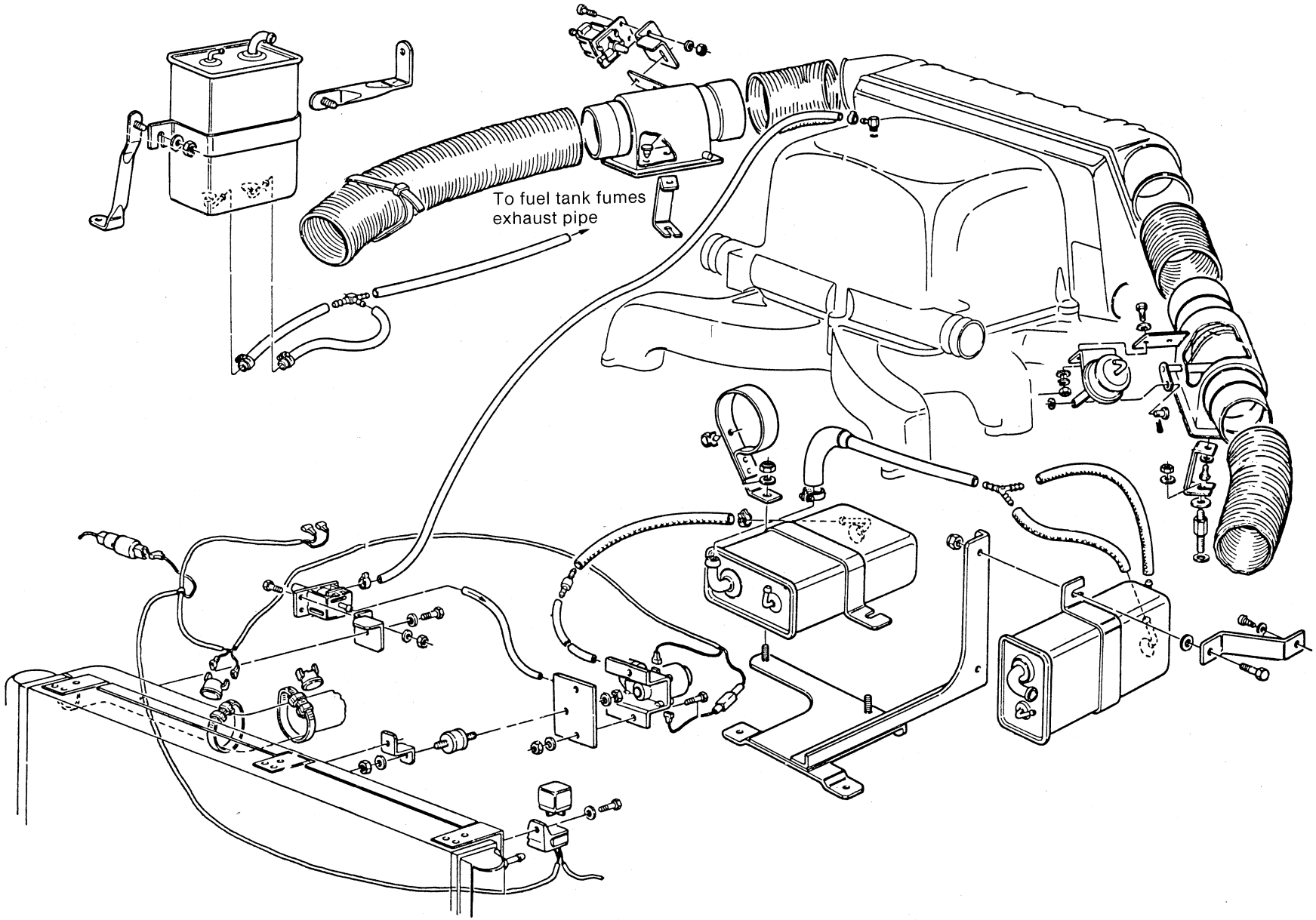
The carbon canister purge lines are connected to the intake manifold through a fixed orifice (0.06 in). When the engine is running , the carbon canisters are purged.

EVAPORATIVE EMISSION CONTROL SYSTEM

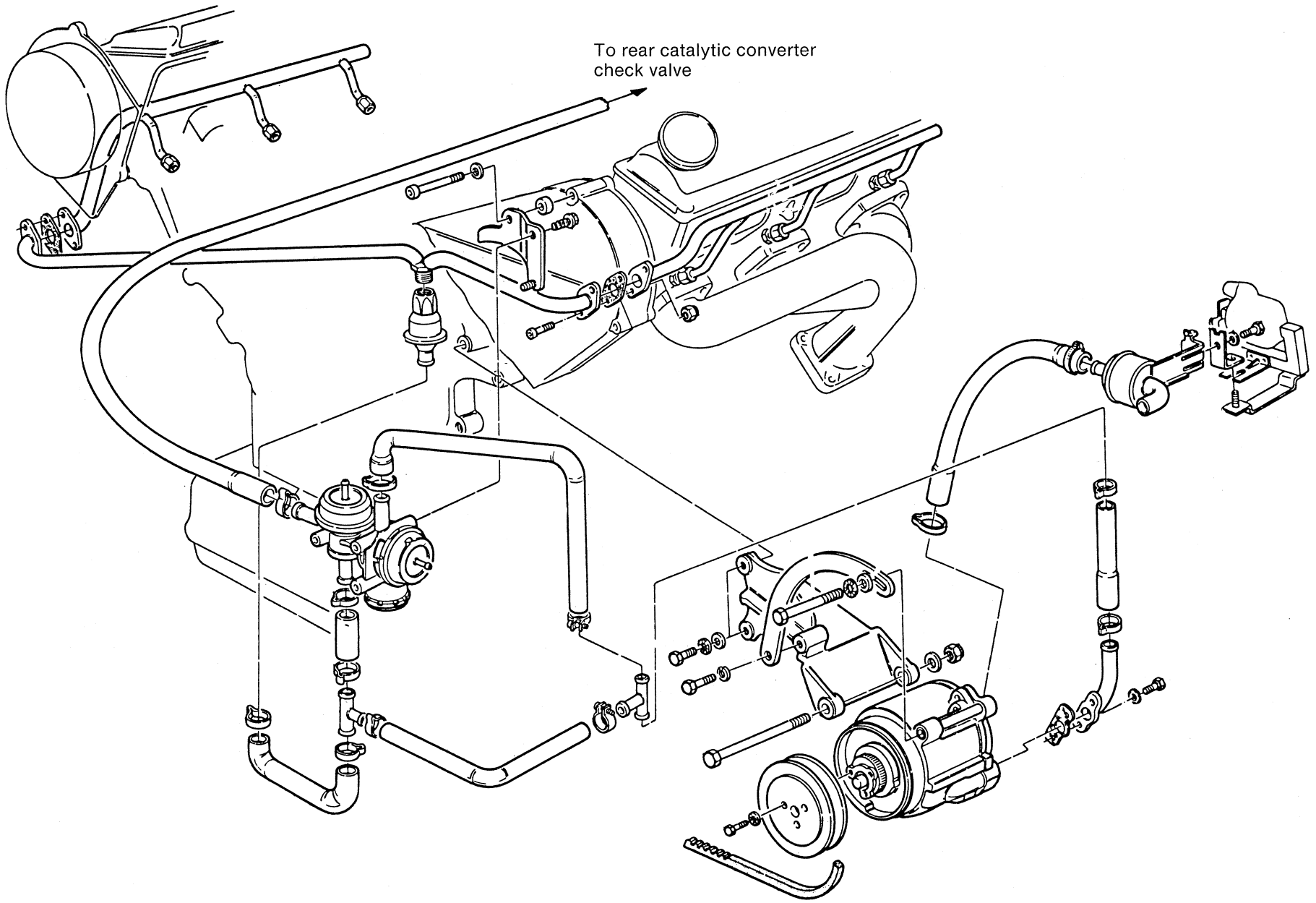


A = Carbon canisters
B = Flap valves

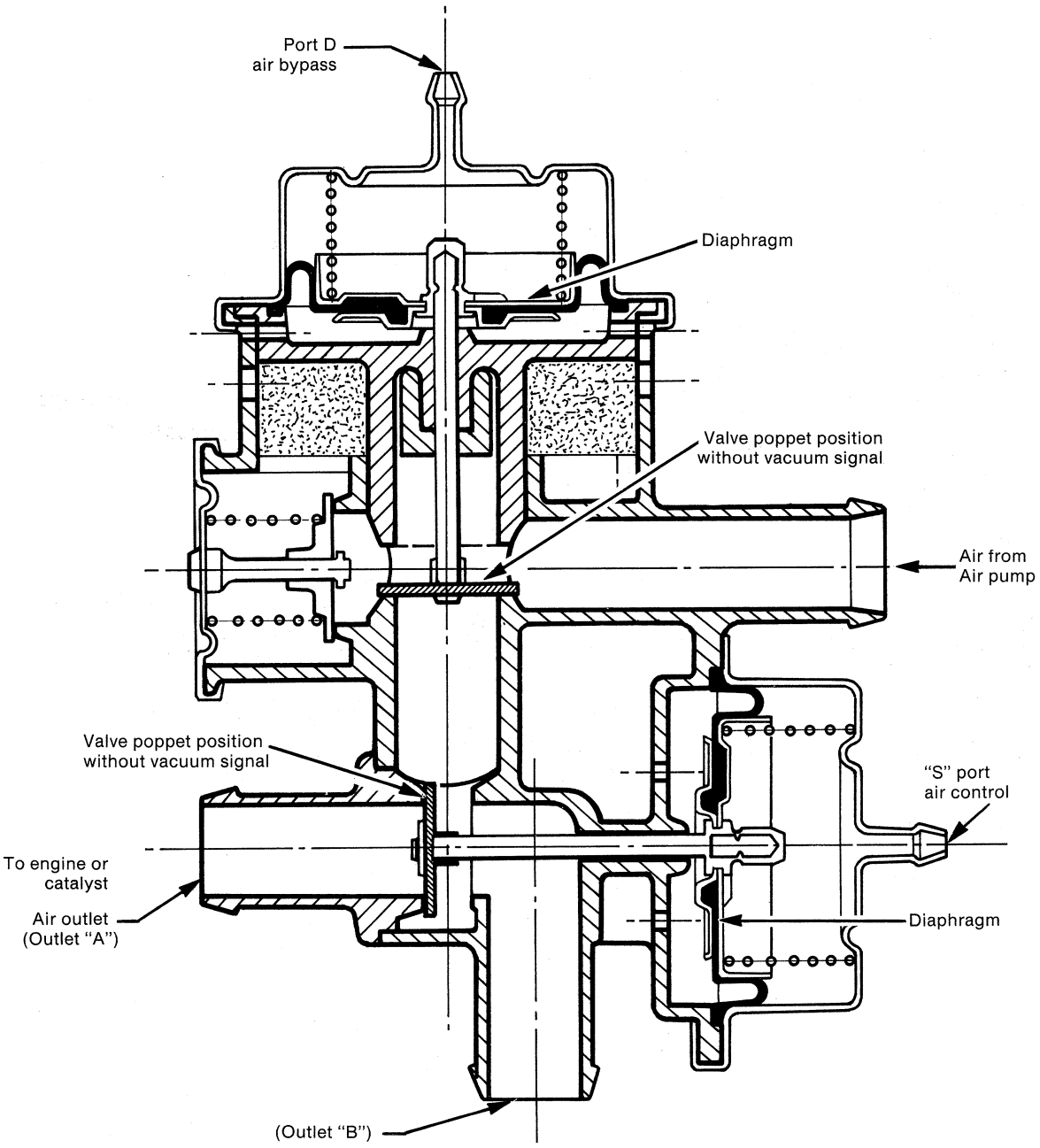
EVAPORATIVE SYSTEM



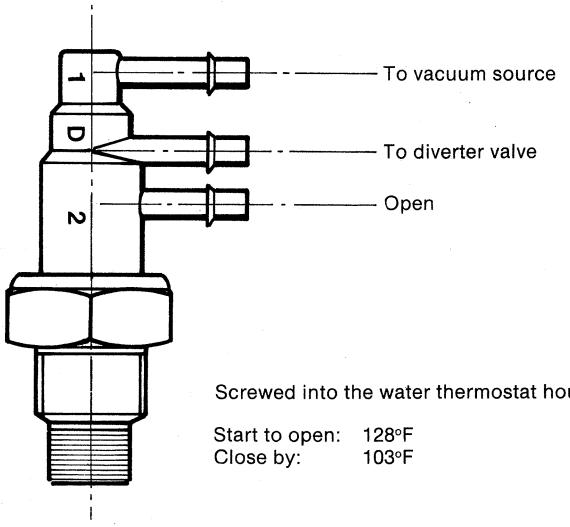
DEVIATION VALVE AND AIR PUMP



AIR DIVERTER VALVE

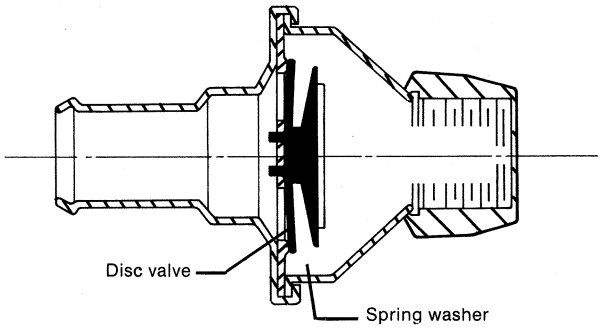


DIVERTER VALVE TVS

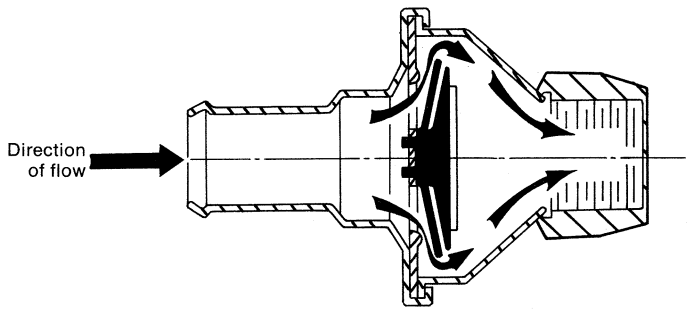


Screwed into the water thermostat housing

Start to open: 128°F
Close by: 103°F

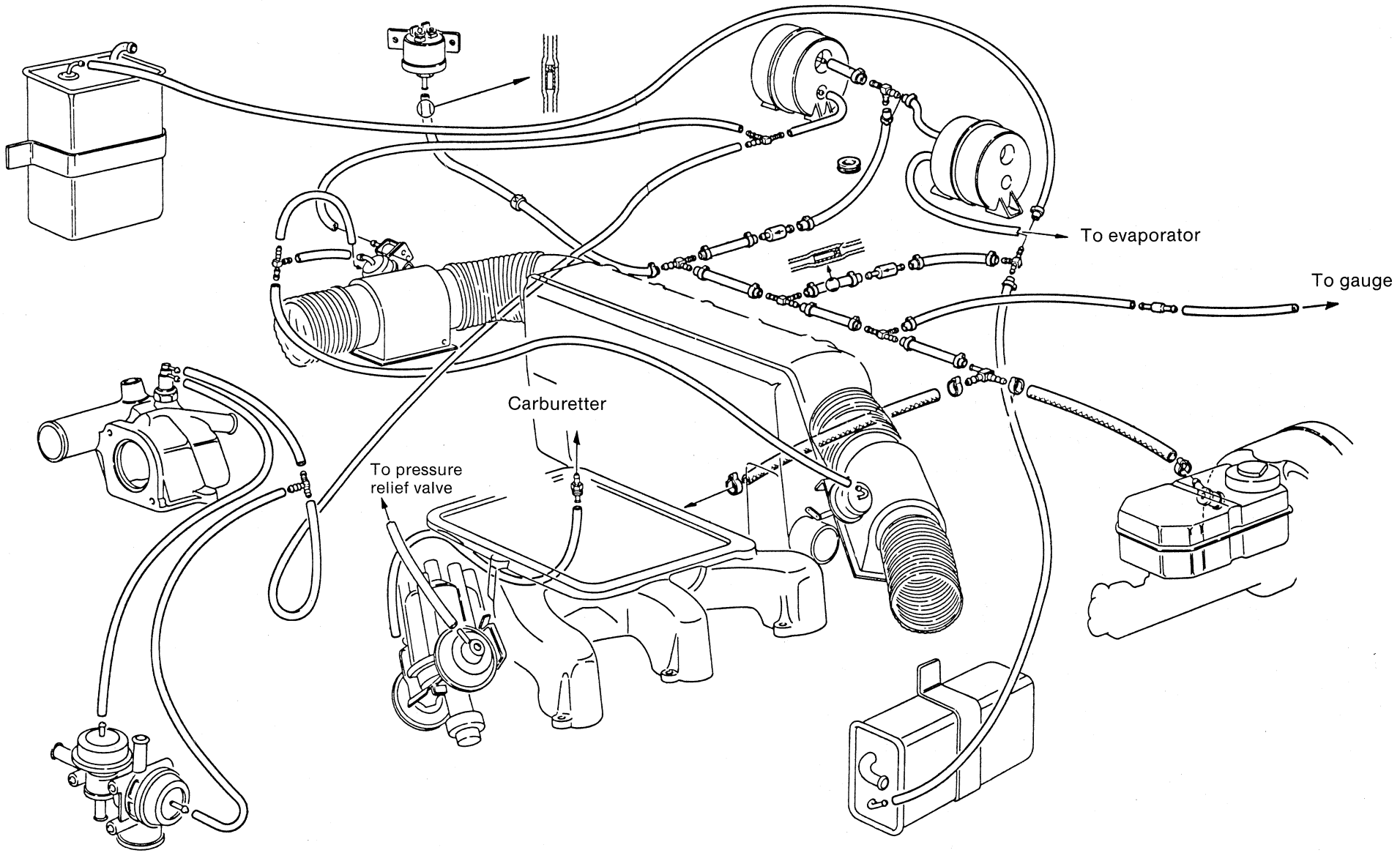


View 1 (no flow)

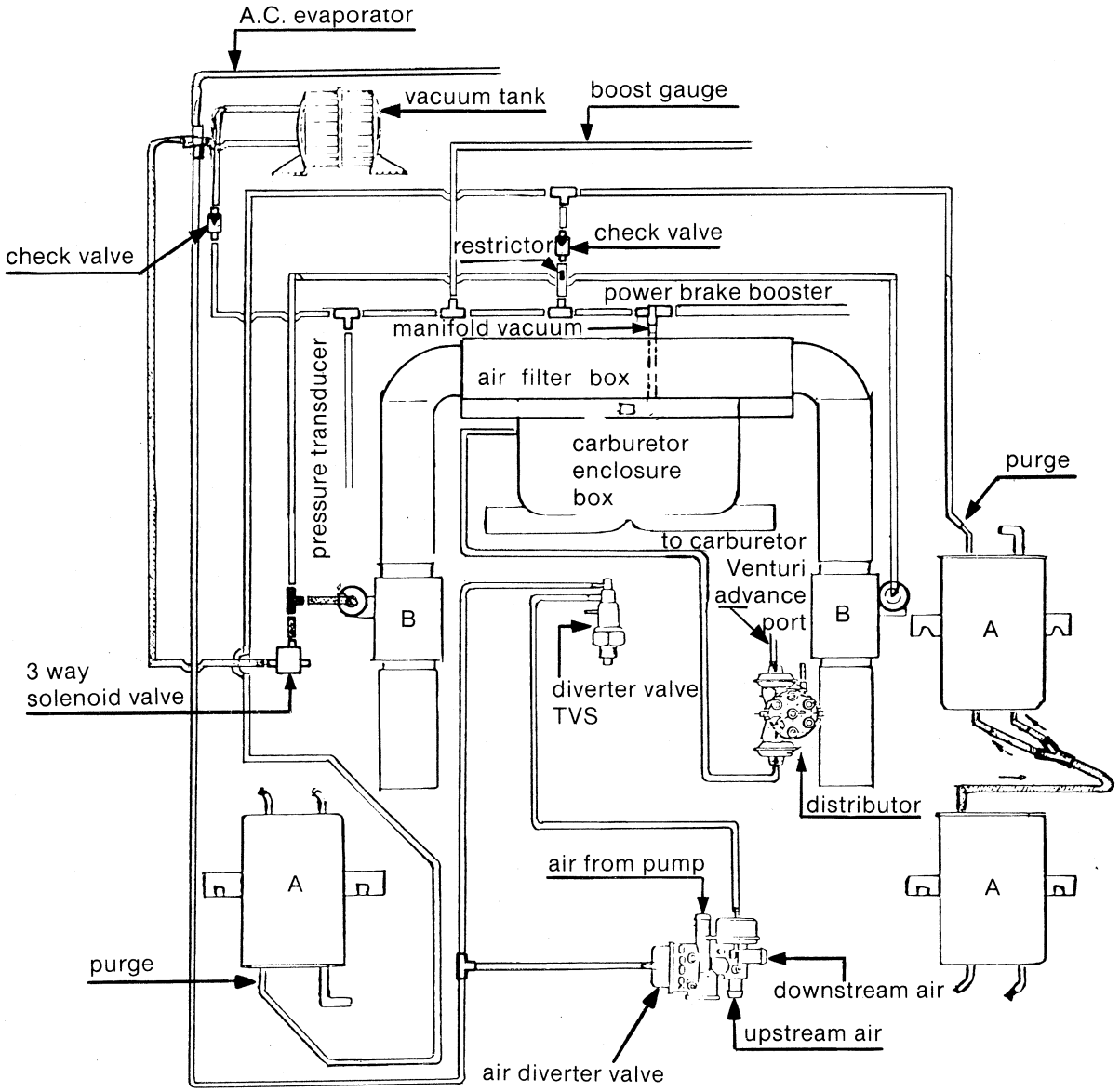


View 2 (flow)

VACUUM SYSTEM

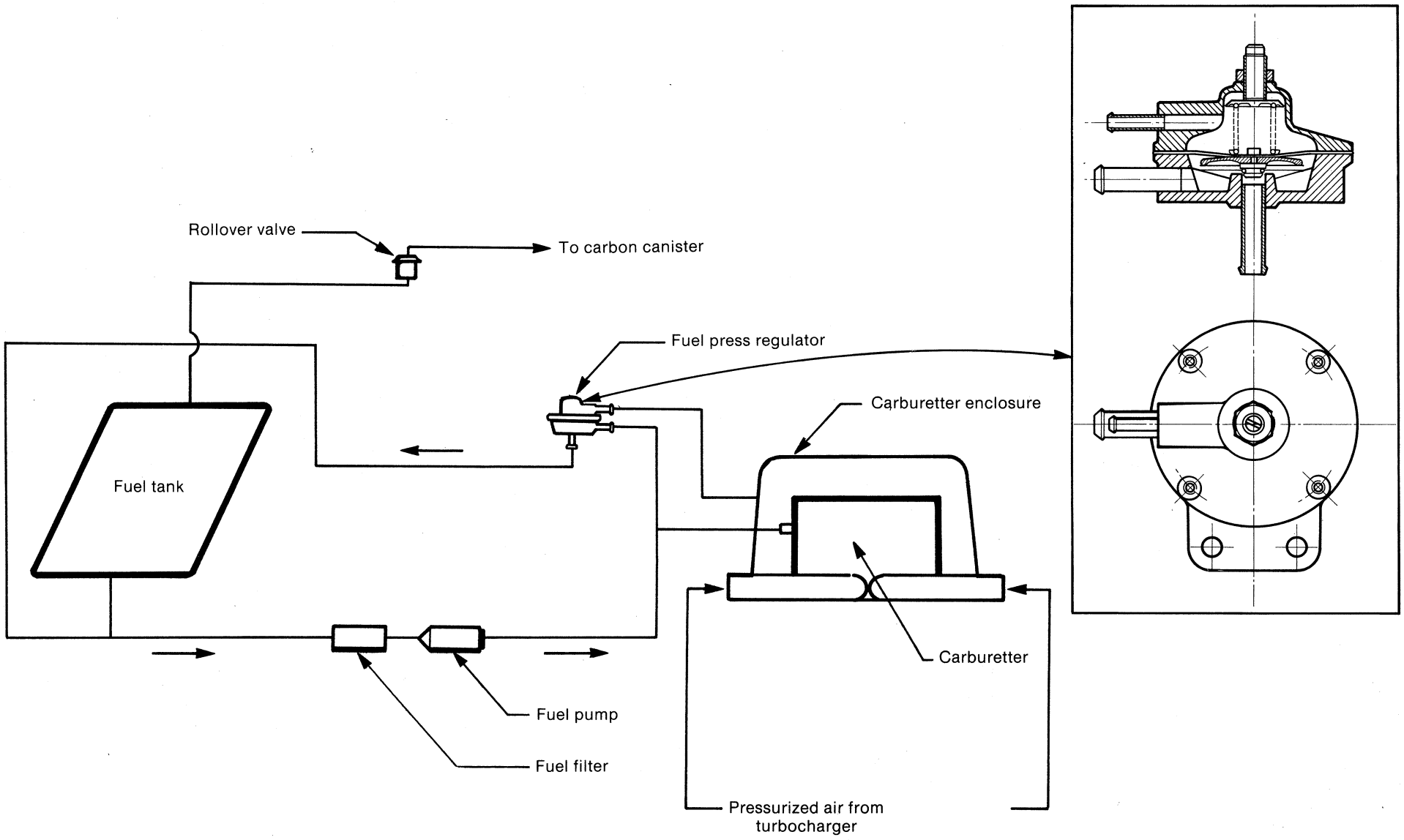


VACUUM HOSE ROUTING DIAGRAM



A = Vapour storage carbon canisters
B = Air flap valves

FUEL FEEDING SYSTEM



WIRING DIAGRAM

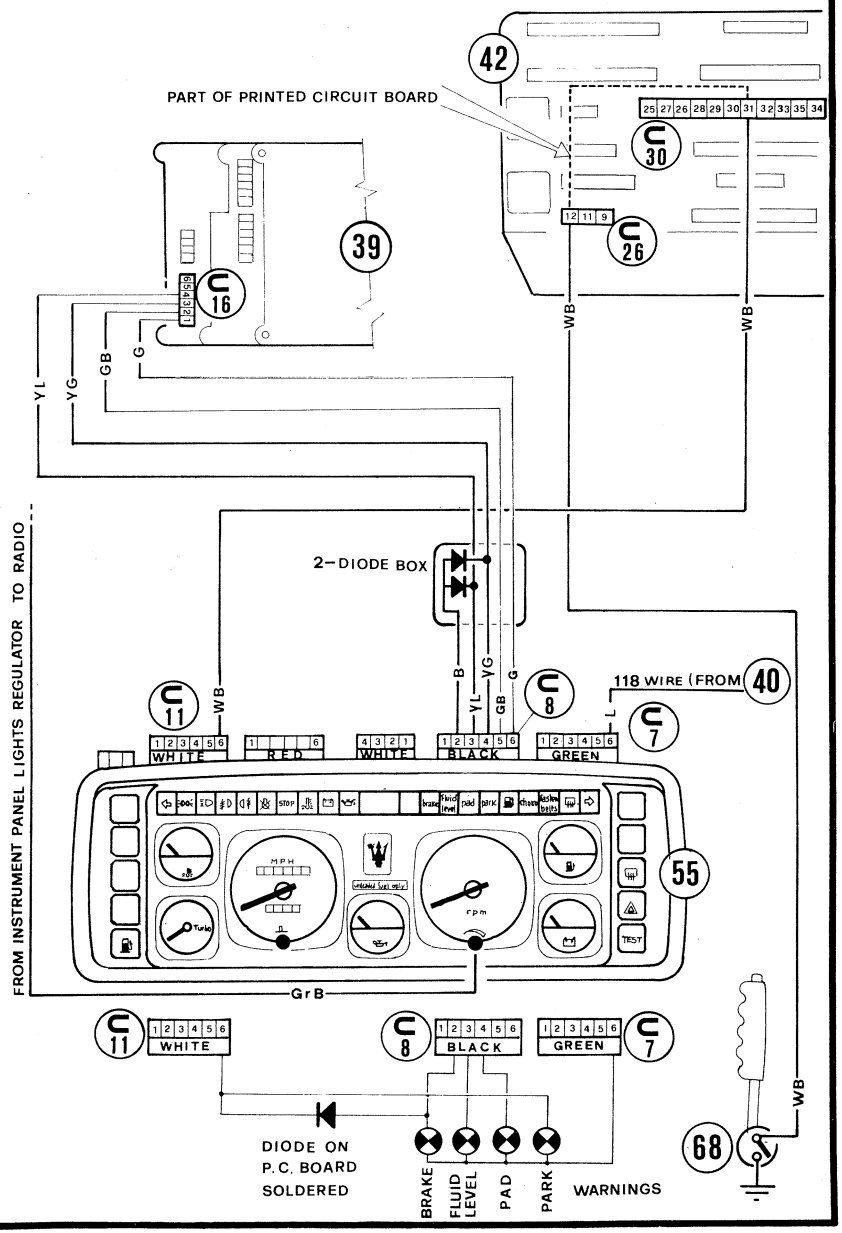
O List of users
A Instrument panel
B Fuel evaporation system
C Electrical fuel pump
D Headlights, stop lights, side marker
E Fasten belt & ignition key warnings
F Radio, speakers & power antenna
G M.A.B.C
H Color of the wire

Load Ref.	LOAD DESCRIPTION	Grid Ref.
1	Alternator	
C1	Door connection	
C2	Rear connection	
C3	Shut-off connection	
C4	Engine connection	
C5	Headlamp adjust connection	
C6	License plate light connection	
C7	Instrument connection (green)	
C8	Instrument connection (black)	
C9	Instrument connection (white)	
C10	Instrument connection (red)	
C11	Instrument connection (white)	
C12	Instrument connection	
C13	Starter connection	
C14	Left check control connection (red)	
C15	Left check control connection (black)	
C16	Left check control connection (black)	
C17	Right check control connection (red)	
C18	Right check control connection (red)	
C19	Right check control connection (black)	
C20	Right check control connection (black)	
C21	Junction box 32 connection (battery)	
C22	Junction box 32 connection (front)	
C23	Junction box 32 connection (conditioner)	
C24	Junction box 32 connection (front)	
C25	Junction box 32 connection (starter relay)	
C26	Junction box 42 connection (console)	
C27	Junction box 42 connection (USA)	
C28	Junction box 42 connection (instrument)	
C29	Junction box 42 connection (roof lights)	
C30	Junction box 42 connection (instruments)	
C31	Junction box 42 connection (steering lock)	
C32	Junction box 42 connection (console)	
C33	Junction box 42 connection (rear)	
C34	Junction box 42 connection (instrument)	
C35	Junction box 42 connection (check control)	
C36	Junction box 42 connection (parking lights)	
C37	Junction box 42 connection (beam change-over+turn signals)	
C38	Junction box 42 connection (ground)	
C39	Connection (back-up light)	
C40	Conditioner controls connection	
C41	Junction box 42 connection (headlamp wash)	
C42	Junction box 42 connection (spare)	
C43	Three-way acceleration connection	
F1	Window and back-up fuse (16 Amp)	
F2	Fuel pump fuse (5 Amp)	
F3	Heated rear window fuse (16 Amp)	
F4	Instruments/indicators/clock fuse (8 Amp)	
F5	Conditioner fuse (16 Amp)	
F6	Rear fog light and headlamp adjuster fuse (8 Amp)	
F7	Lighting fuse (5 Amp)	
F8	Cigar lighter fuse (8 Amp)	
F9	Stop/hazard warning lights (16 Amp)	
F10	Horn/roof light fuse (16 Amp)	
F11	Lighting fuse (5 Amp)	
F12	Windshield wiper fuse (8 Amp)	
F13	Left front/rear 5 Watt parking light fuse (5 Amp)	
F14	Right front/rear 5 Watt parking light fuse (5 Amp)	
F15	High beam relay fuse (16 Amp)	
F16	Low beam relay fuse (16 Amp)	
F17	Radiator fan relay fuse (16 Amp)	
F18	Front fog light relay fuse (16 Amp)	
2	Battery	
3	Starter	
4	Horn compressor	
5	Oil pressure sending unit	
6	Conditioner compressor clutch	
7	Coolant temperature sending unit	
8	Conditioner compressor inhibitor valve	
9	Ignition distributor	
10	Windshield washer pump	
11	Ignition coil	
12	Electronic ignition	
13	Low brake fluid level sending unit	
14	Stop light switch	
15	Windshield wiper motor	
16	Brake pad wear sending unit	
17 S.A.	Left turn signal side repeater	
17 D.A.	Right turn signal side repeater	
18 S.	Provision for left front fog light	
18 D.	Provision for right front fog light	
19 S.	Left headlamp	
19 D.	Right headlamp	
20 S.	Left headlamp adjuster motor	
20 D.	Right headlamp adjuster motor	
21 S.	Left auxiliary driving light	
21 D.	Right auxiliary driving light	
22 S.A.	Front left parking light	
22 D.A.	Front right parking light	
23 S.A.	Front left turn signal light	
23 D.A.	Front right turn signal light	
24	Radiator fan	
25	Provision for headlamp washer	
26	Radiator fan temperature switch	
27	Starter relay	

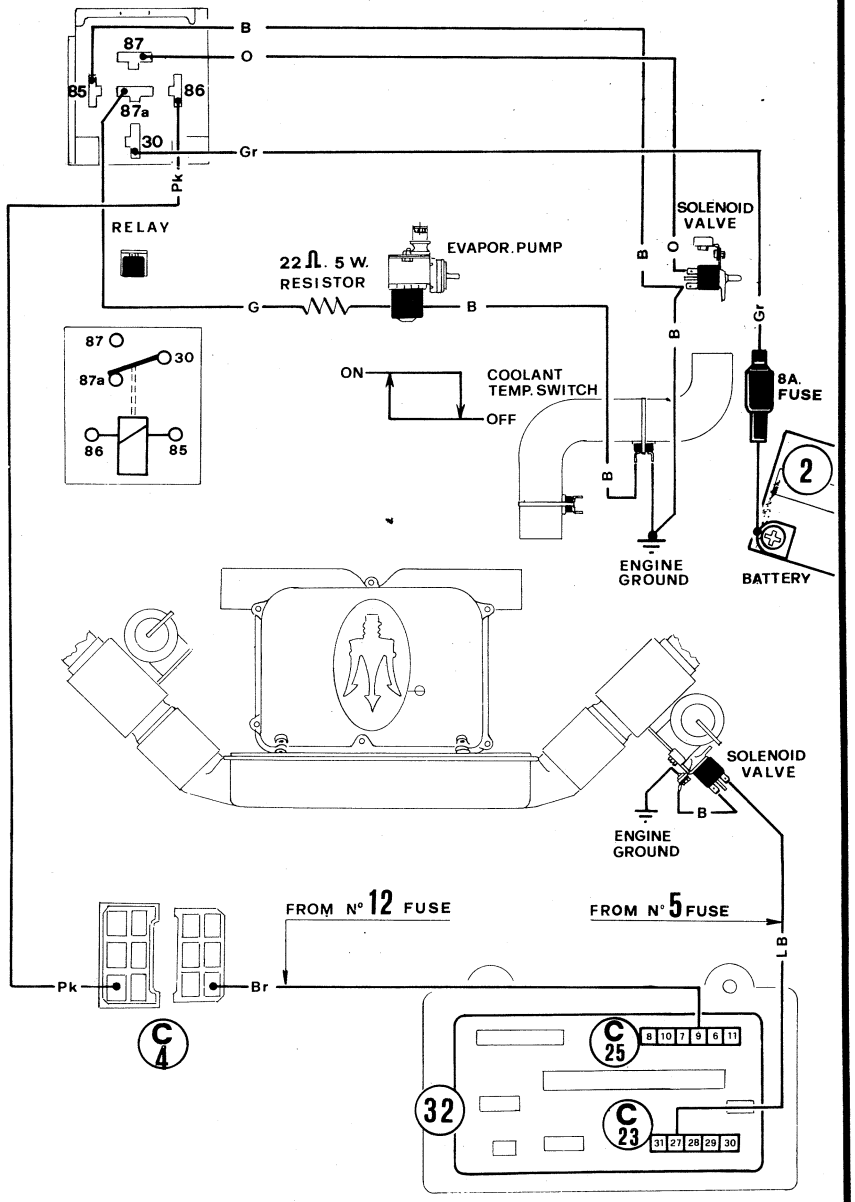
Load Ref.	LOAD DESCRIPTION	0
28	High beam relay	
29	Low beam relay	
30	Radiator fan relay	
31	Front fog light relay	
32	Engine comp. side junction box (j.b.)	
33	Body and engine ground	
34	Engine comp. lighting	
35	Hazard warning flasher	
36	Body ground	
37	Windshield wiper timer	
38	Choke on indicator sending unit	
39	Check control	
40	Digital clock	
41	Body ground	
42	Car interior side junction box	
43	Diode bridge (j.b. 42)	
44	Horn relays (j.b. 42)	
45	Key-controlled auxiliaries relay (j.b. 42)	
46	Heated rear window relay (j.b. 42)	
47	Ignition relay	
48	Fuel pump relay	
49	Pressure sensor	
50	Vanity mirror light	
51	Tacho-generator	
52 A.	Front roof lamp	
52 S.P.	Rear left roof lamp	
52 D.P.	Rear right roof lamp	
53	Head lamp adjuster	
54	Centralized locking switch	
55	Multi-function instrument	
56	Instrument lighting	
57 S.	Left door switch	
57 D.	Right door switch	
58 S.	Left window motor	
58 D.	Right window motor	
59	Right door lock motor	
60 S.	Left door open indicator	
60 D.	Right door open indicator	
61	Provision for automatic transmission	
62	Conditioner controls	
63	Provision for car radio	
64	Back-up light switch	
65 S.	Left window switch	
65 D.	Right window switch	
66	Cigar lighter	
67	Seat belt on indicator sending unit (USA)	
68	Parking brake on indicator sending unit	

Load Ref.	0	LOAD DESCRIPTION
69		Ignition switch
70		Solenoid valve
71		Throttle sensor
72		Test switch
73		Hazard warning switch
74		Heated rear window switch
75		Provision for headlamp washer switch
76		Fuel filler cap switch
77		Rear fog light switch
78		Front fog light switch
79		Lighting control
80		Horn push
81		Turn signal control
82		Parking light switch (left or right)
83		Windshield wiper /washer control
84		Provision for left and right speakers
85		Fuel pump
86		Fuel gauge sending unit
87		Fuel tank ground
88		Rear body ground
89		Fuel filler cap motor
90 D.		Right license plate light
90 S.		Left license plate light
91 S.P.		Rear left turn signal light
91 D.P.		Rear right turn signal light
92 S.P.		Rear left parking light (5 W)
92 D.P.		Rear right parking light (5 W)
93 S.		Left stop light
93 D.		Right stop light
94 S.P.		Rear left parking light (10 W)
94 D.P.		Rear right parking light (10 W)
95 S.		Left rear fog light
95 D.		Right rear fog light
96 S.		Left back-up light
96 D.		Right back-up light
97		Luggage compartment lighting
98		Heated rear window
99		Front right body ground
100		Front left body ground
101		Body ground
102		Conditioner controls lighting
103		Interior fan speed selector switch
104		Interior fan resistors
105		Interior fan motor
106		Body ground
107		Conditioner thermostat control
108		Control unit (MABC)

A INSTRUMENT PANEL

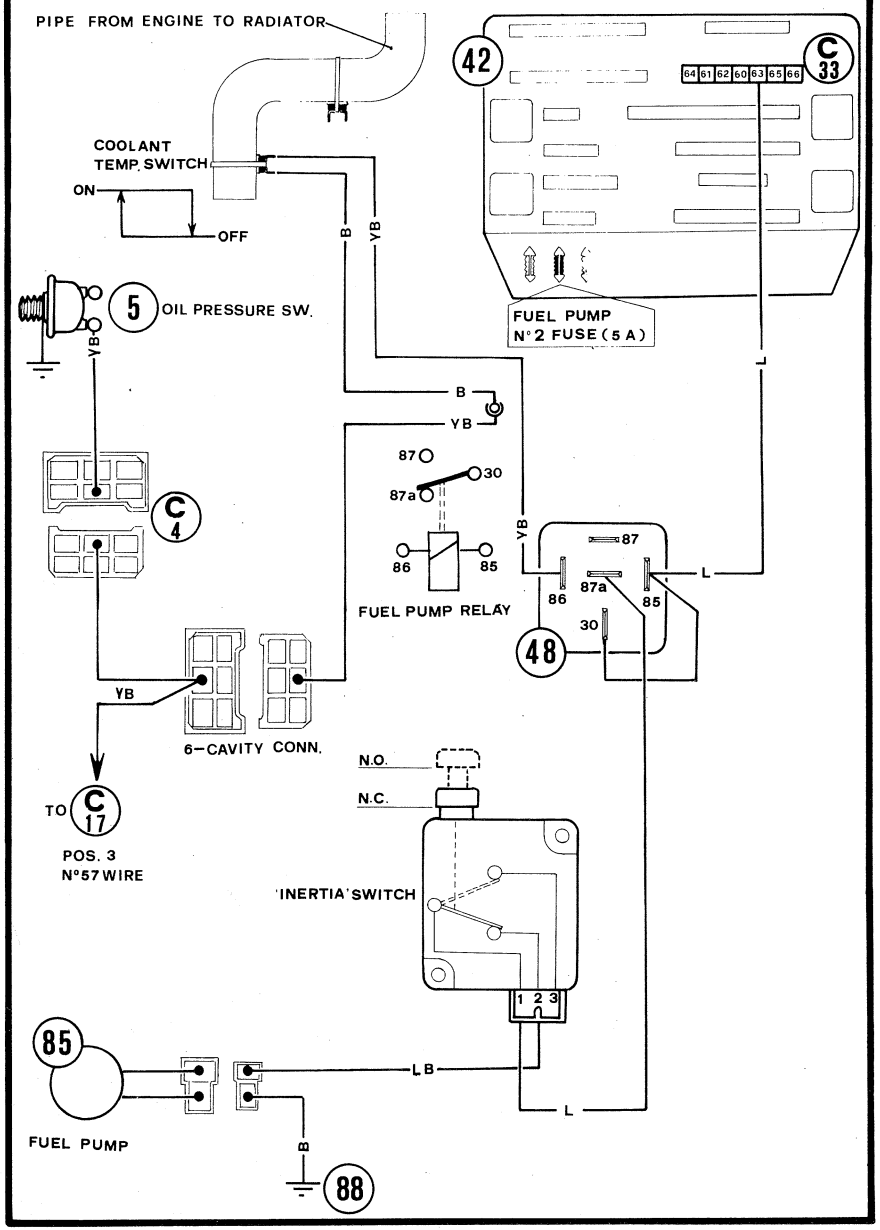


B FUEL EVAPORATION SYSTEM

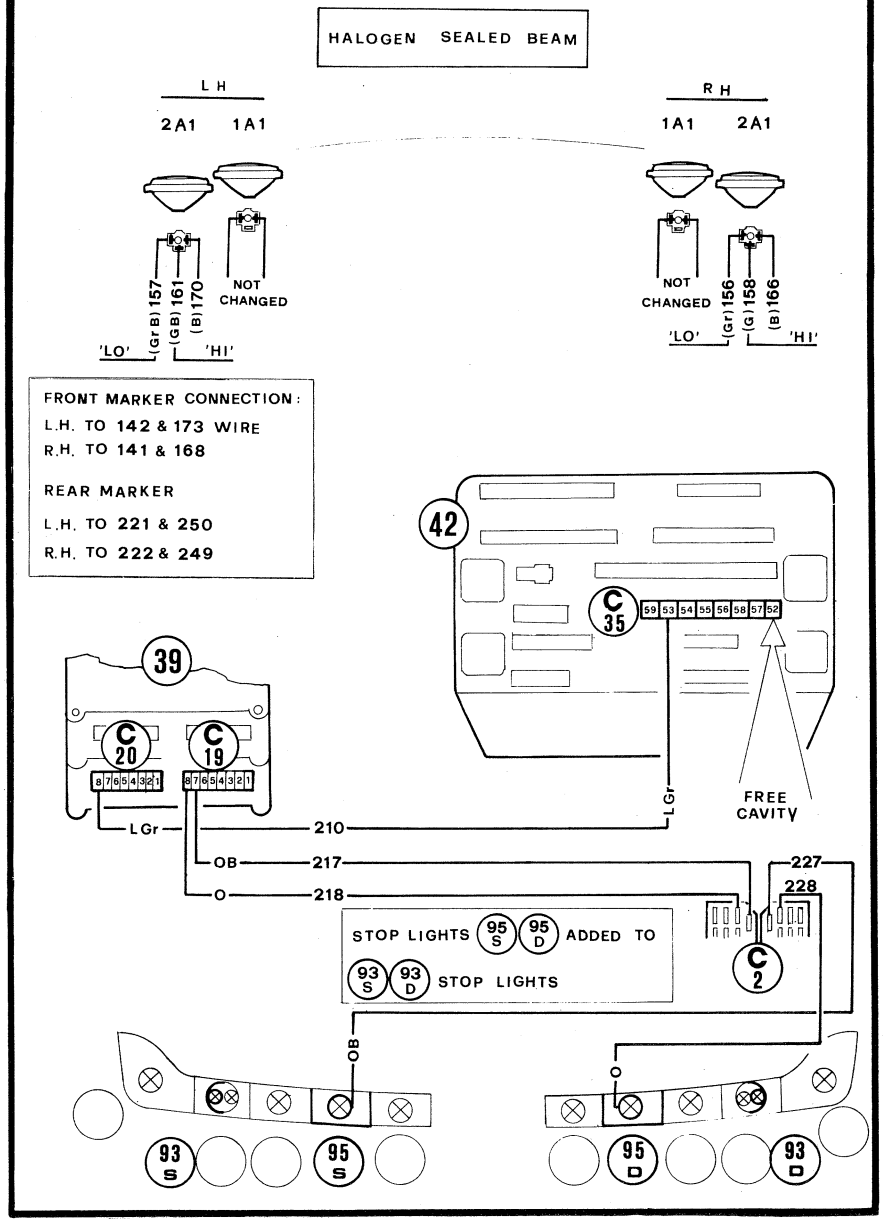


ELECTRICAL FUEL PUMP

C

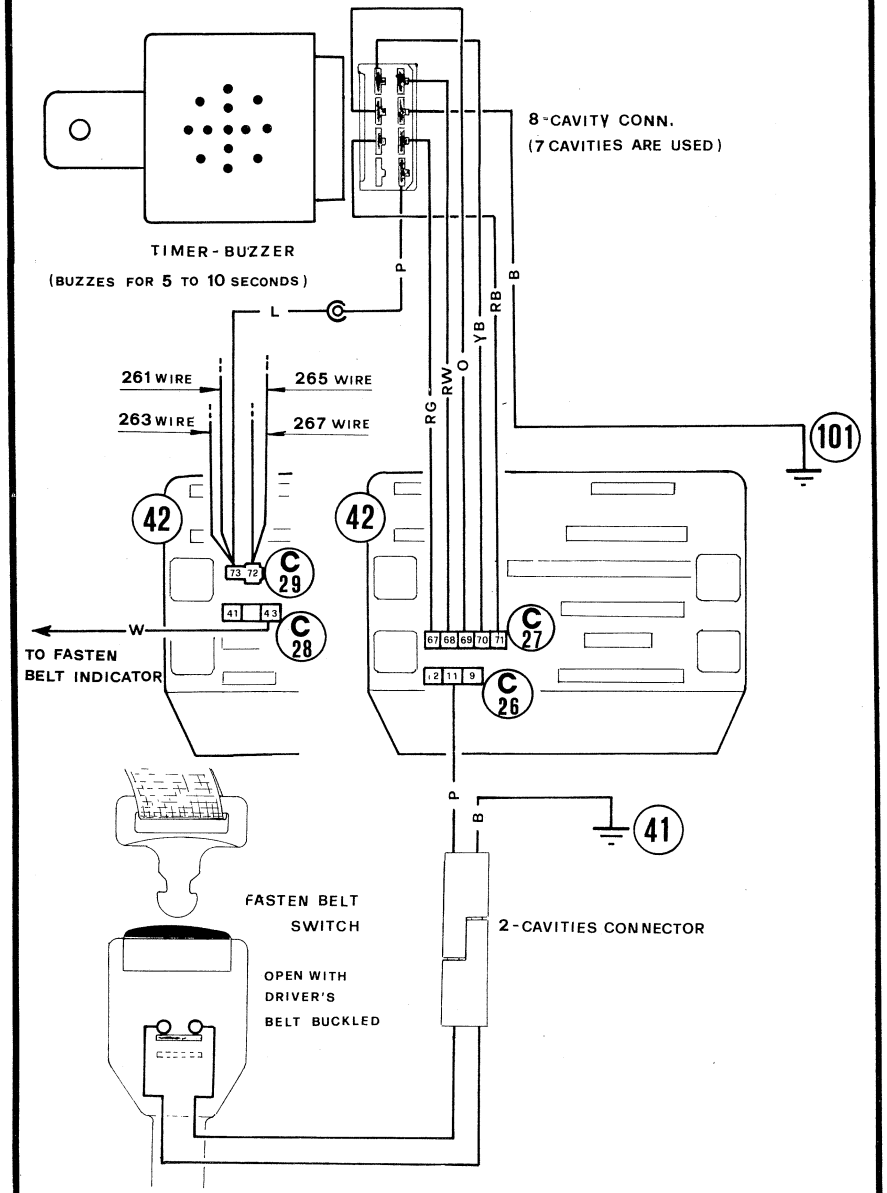


D HEADLIGHTS, STOP LIGHTS, SIDE MARKER

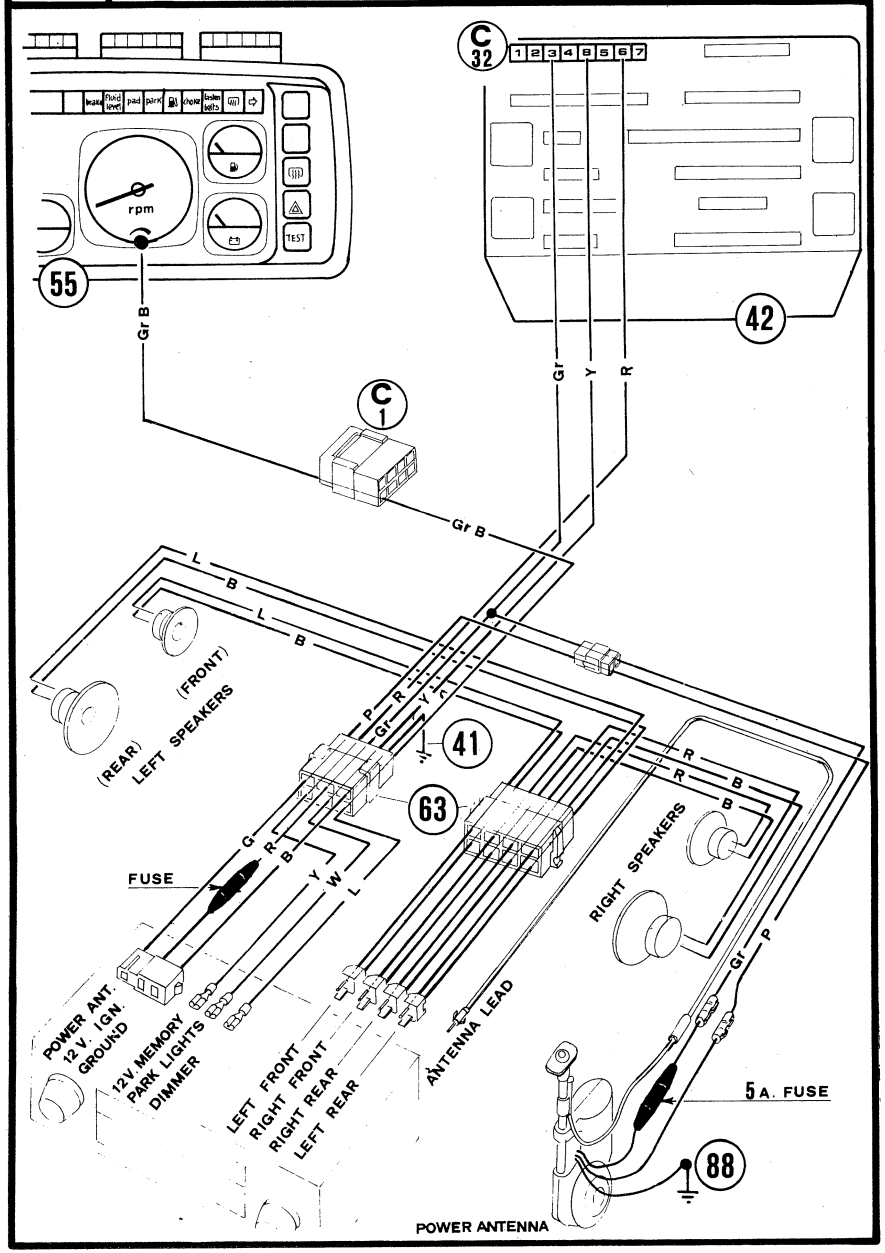


FASTEN BELT & IGNITION KEY WARNINGS

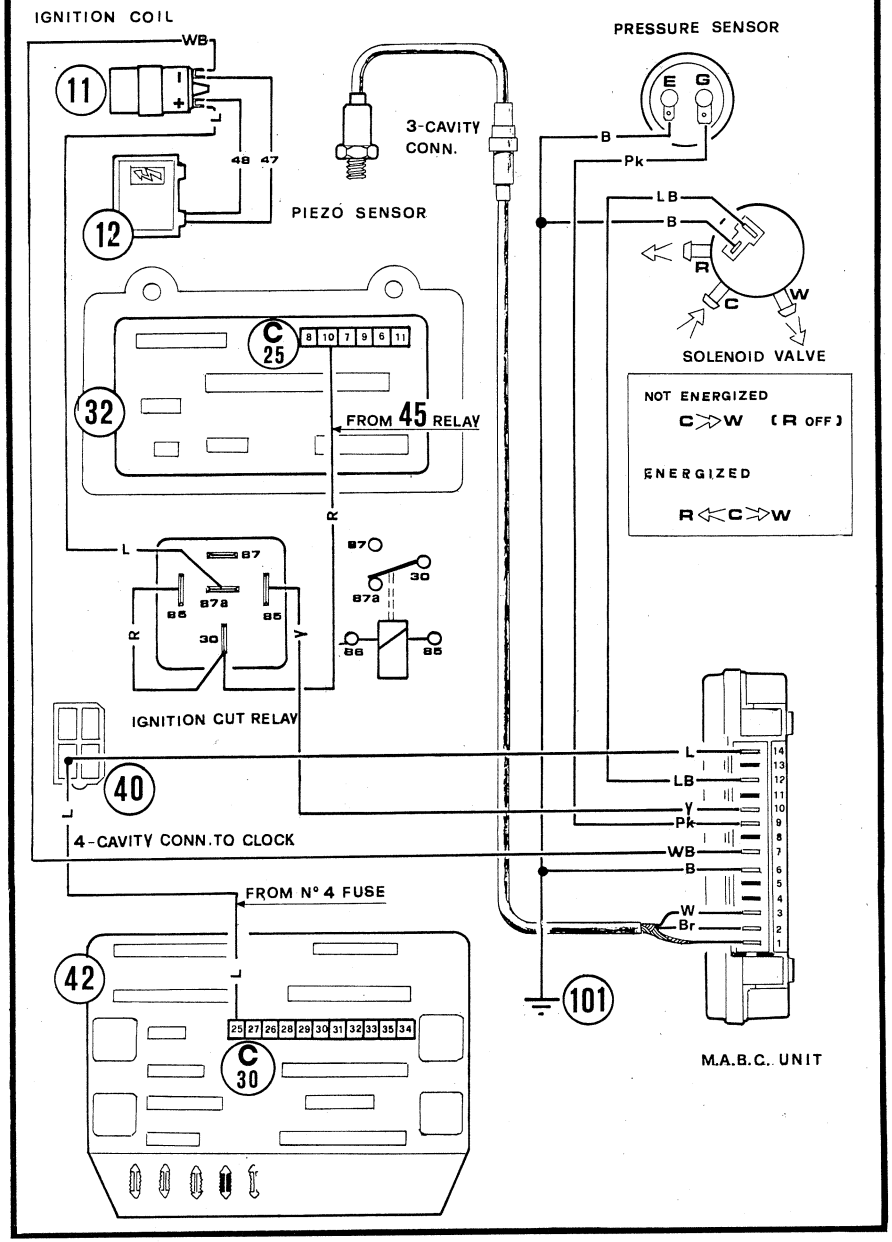
E



F RADIO, SPEAKERS & POWER ANTENNA



M.A.B.C.® (MASERATI AUTOMATIC BOOST CONTROL) — G



H — COLOR OF THE WIRE

B	**Black**	=	**Nero**	**N**
Br	**Brown**	=	**Marrone**	**Ma**
G	**Green**	=	**Verde**	**Ve**
Gr	**Grey**	=	**Grigio**	**Gr**
Y	**Yellow**	=	**Giallo**	**Gi**
L	**Blue**	=	**Blu**	**Blu**
O	**Orange**	=	**Arancio**	**Ar**
P	**Purple**	=	**Viola**	**Vi**
Pk	**Pink**	=	**Rosa**	**Rs**
R	**Red**	=	**Rosso**	**Ro**
W	**White**	=	**Bianco**	**Bi**

Examples:

Wire insulation is one color:
118 wire is "L" (blue)

Wire insulation is one color with another color stripe:
227 wire is "OB" (Orange black)

VARIANTI PER MODELLI AD INIEZIONE VERSIONE SVIZZERA ED USA

AVVERTENZE

L'Officina A. MASERATI S.p.A. garantisce a tutti i proprietari di vetture modello MASERATI vendute nei paesi dove è di legge proteggere la natura, che la vettura è stata progettata e fabbricata secondo la legge in vigore sull'inquinamento al momento della vendita. Di conseguenza, si raccomanda di utilizzare pezzi di ricambio originali per la riparazione o la sostituzione di pezzi del sistema antinquinamento. L'impiego di pezzi di qualità non equivalente, potrebbe danneggiare l'efficacia del sistema antinquinamento. Se altri pezzi appartenenti ai componenti del sistema antinquinamento, diversi da quelli autorizzati MASERATI, saranno utilizzati, l'utilizzatore dovrebbe ottenere una conferma che tali pezzi sono stati garantiti dal fabbricante come equivalenti a quelli autorizzati da MASERATI, e questo per le loro prestazioni e la loro durata. Se il proprietario della vettura dovesse riscontrare uno o più indizi fra quelli seguenti:

- Motore va a strappi, battiti in testa.
- Perdita rilevante di potenza.
- Perdite di liquidi vari sotto la vettura.
- Cambiamento di rumore all'impianto di scarico.
- Temperatura del motore continuamente superiore a quella normale, ecc.

Provvedere ad un controllo ed eventualmente ad una riparazione del sistema antinquinamento.

VARIANTS FOR INJECTION MODELS, SWISS AND U.S.A. VERSIONS

NOTICE

A. MASERATI S.p.A. assures all its customers of MASERATI automobiles sold, that in the interest of clean air, each vehicle is designed and built to meet antipollution control standards in force at date of vehicle manufacture. Consequently, it is highly recommended to always use original replacement of parts in the emission control system. The use of quality (but not original) replacement parts may damage the effectiveness of the emission control-system. If non-authorized MASERATI parts are to be used, the owner is strongly urged to request confirmation that the manufacturer of such parts guarantees them to be factory replacement equivalents for both performance and life. When using equivalent replacement parts, be aware of changes in performance, noises and other indications such as:

- Engine jerks and/or knocks.
- Major power loss.
- Various leaks under vehicle.
- Change in the sound of the exhaust system.
- Engine temperature above normal, etc.

He should have the car checked and the EC system repaired if necessary.

OPERAZIONI	km x 1000																			
	0,5	1,5	7,5	15	22,5 *	30	37,5	45 *	52,5	60	67,5 *	75	82,5	90 *	97,5	105	112,5 *	120	127,5	135 *
Sostituzione olio motore		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sostituzione filtro olio		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Registrazione gioco valvole		●			●			●			●			●			●			●
Regolazione cinghia dentata distribuzione								●						●						●
Serraggio bulloneria motore		●																		
Sostituzione filtro aria								●						●						●
Regolazione minimo e CO		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sostituzione candele								●						●						●
Verifica connessioni sensori e attuatori impianto di accensione		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Controllo tubi e fascette plenum e sensore pressione assoluta		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Controllo livello olio motore	●																			
Controllo livello liquido raffreddamento	●																			
Controllo livello liquido freni	●																			
Controllo carica della batteria		●																		
Lubrificazione sospensioni, giunti, cerniere			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Controllo livello olio cambio			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Controllo livello fluido servosterzo			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Controllo livello olio differenziale			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Lubrificazione freno a mano			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Controllo pastiglie freni e tenuta impianto			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Controllo manicotti circuito raffreddamento			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Controllo tenuta circuito raffreddamento				●		●		●		●		●		●		●		●		●
Controllo tensione cinghia distribuzione					●			●			●			●			●			●
Sostituzione olio cambio					●			●			●			●			●			●
Sostituzione filtri benzina					●			●			●			●			●			●
Controllo livello olio compressione condizionatore					●			●			●			●			●			●
Lubrificazione cuscinetti anteriori					●			●			●			●			●			●
Controllo (visivo) ammortizzatore					●			●			●			●			●			●
Controllo spie e strumenti					●			●			●			●			●			●
Sostituzione olio differenziale								●						●						●
Sostituzione liquido freni								●						●						●
Controllo pressione olio cambio								●						●						●
Sostituzione liquido di raffreddamento					●			●			●			●			●			●

Note: Tagliando a 1500 km gratuito (con l'esclusione di olio e filtro)

* a 12 mesi

MAINTENANCE SCHEDULE	km x 1,000																			
	Daily	1.5	7.5	15	22.5 *	30	37.5	45 *	52.5	60	67.5 *	75	82.5	90 *	97.5	105	112.5 *	120	127.5	135 *
Change engine oil		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Change oil filter		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Adjust valves		●			●			●			●			●			●			●
Adjust drive belt tension								●						●						●
Torque engine bolts		●																		
Replace air filter								●						●						●
Adjust idle speed and CO concentration		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Replace spark plug								●						●						●
Check sensor and actuator connection in the ignition system		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Check plenum tubing and clamps and absolute pressure sensor		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Check engine oil level	●																			
Check coolant level	●																			
Check brake fluid level	●																			
Check battery charge		●																		
Lube suspension, U-joints, hinges			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Check transmission fluid level			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Check power steering fluid level			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Check rear axle fluid level			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Lube parking brake			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Check brake pad linings & seals			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Inspect cooling system hoses			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pressure check cooling system				●		●		●		●		●		●		●		●		●
Check timing belt tension					●			●			●			●			●			●
Change transmission oil					●			●			●			●			●			●
Replace fuel filters					●			●			●			●			●			●
Check A/C compressor oil level					●			●			●			●			●			●
Lube front hubs					●			●			●			●			●			●
Check shock absorbers (visual)					●			●			●			●			●			●
Check gauge readings for accuracy					●			●			●			●			●			●
Change rear axle oil								●						●						●
Change brake fluid								●						●						●
Check transmission oil pressure								●						●						●
Replace engine coolant					●			●			●			●			●			●

Note: 1500-km maintenance performed free of charge (with the exception of oil and filter)

* or 12 months

SISTEMA DI INIEZIONE ED ACCENSIONE ELETTRONICA IAW

Generalità

L'iniezine e l'accensione elettronica adottata dalla Maserati è il sistema Weber IAW, sigla che stà ad indicare appunto Iniezione Accensione Weber.
Tale sistema utilizza i valori della densità dell'aria e del numero di giri del motore per attuare l'esatta durata della fase d'iniezione e l'opportuno anticipo d'accensione; i valori di densità e numero di giri vengono rilevati e forniti alle centraline elettroniche d'iniezione ed accensione da opportuni sensori, in particolare il valore di densità non è rilevato direttamente, ma ricavato in funzione dei valori di temperatura e pressione dell'aria forniti dai relativi sensori.

Il sistema IAW è composto da tre parti fondamentali: un sistema di alimentazione del carburante, un sistema d'introduzione dell'aria ed un sistema elettronico che gestisce e controlla i parametri motoristici quali la dosatura del rapporto aria-carburante e l'anticipo d'accensione.

Le suddette funzioni sono integrate nel funzionamento del sistema stesso.
Il sistema di controllo dell'anticipo (Microplex), pur essendo parte integrante del sistema IAW, può essere considerato come unità indipendente.

Sistema di alimentazione del carburante

Il carburante viene inviato, mediante una pompa, dal serbatoio al condotto d'alimentazione, e da quest'ultimo ai sei iniettori incorporati sul collettore d'aspirazione. Nel condotto d'alimentzione il carburante viene mantenuto, da un opportuno regolatore, a un valore di pressione costante; questo comporta una differenza di pressione costante, e pari al valore di 2.5 bar, tra il condotto d'alimentazione ed il collettore d'aspirazione.

Il regolatore esplica la sua azione, in funzione del valore di pressione esistente nel collettore d'aspirazione, attraverso una valvola di controllo del flusso di carburante e costituita da una molla e da una membrana; pertanto il carburante in eccesso viene rimandato al serbatoio attraverso il circuito di ritorno.

L'iniezione di carburante nel collettore d'aspirazione di ogni singolo cilindro, avviene ad opera di elettroiniettori i quali agiscono su impulso emesso dalla centralina elettronica (ECU).

Sistema d'introduzione dell'aria

L'aria, dopo essere filtrata da apposito filtro, giunge ai compressori, da questi viene compressa ed inviata ai collettori d'aspirazione, previa parzializzazione effettuata dal corpo farfallato. Nei collettori d'aspirazione si miscela con il carburante per passare, sottoforma di miscela aria-carburante, in camera di combustione.
La quantità d'aria introdotta nella scatola d'aspirazione è calcolata mediante rilevazione del numero di giri del motore, della temperatura e della pressione dell'aria.

IAW ELECTRONIC INJECTION AND IGNITION SYSTEM

General

The electronic injection and ignition used by Maserati is the Weber IAW system (IAW stands for Iniezione Accensione Weber).
This system utilizes air density and engine rpm values to regulate the exact dwell time of the injection phase and the proper spark advance. The density and rpm values are acquired and supplied to the electronic injection and ignition control units by sensors. The density value, in particular, is not measured directly but derived from the air temperature and pressure values provided by special sensors.

The IAW system is composed of three basic parts: a fuel metering system, an air input system and an electronic system to manage and monitor engine parameters such as the air-fuel mixture and spark advance.

These functions are integrated into the operation of the system. The advance control system (Microplex), though integrated into the IAW system, may be considered an independent unit.

Fuel metering system

The fuel is sent, by a pump, from the fuel tank to the fuel port and from there to the six injectors built into the intake manifold. In the fuel port a special regulator keeps the fuel at a constant pressure value. This causes a constant difference in pressure of 2.5 bars between the fuel port and the intake manifold.

The regulator performs its function, according to the pressure value in the intake manifold, through a fuel flow control valve, comosed of a spring and a membrane, so the excess fuel is returned to the fuel tank through the return circuit.

Fuel is injected into the intake manifold of each cylinder by electroinjectors, which are activated by impulses from the control unit (ECU).

Air input system

After filtering, the air reaches the compressors, where it is compressed and sent to the intake manifolds, after parzialization by the throttle body. It is mixed with the fuel in the intake manifolds and then passes in the form of air-fuel mixture into the combustion chambers.

The amount of air input to the intake manifold is computed by measuring the engine revs and the air temperature and pressure.

Sistema di controllo elettronico

L'iniezione e la sua durata è determinata dalla centralina elettronica ECU, ed è basata su un sistema a circuito chiuso (closed loop).
Sul sistema di scarico vi è un sensore, detto sensore lambda, che rileva la quantità di ossigeno (0_2) presente nei gas di scarico e la invia alla centralina ECU, se tale quantità indica un rapporto di miscela diverso da quello stechiometrico la centralina ECU modifica la quantità di carburante iniettato fino al raggiungimento del valore stechiometrico.

La quantità base di carburante dalla quale inizia ad operare la correzione a circuito chiuso (closed loop) è memorizzata nella centralina ECU stessa e determinata in funzione del numero di giri del motore e della densità dell'aria.

Interruzione dell'iniezione di carburante

L'interruzione dell'iniezione di carburante può avvenire nelle seguenti tre situazioni:

- durante le fasi di decelerazione e di marcia in discesa in modo da evitare inutili consumi ed ottenere una più efficace azione frenante del motore;
- quando il numero di giri supera il valore di 6300 g/m allo scopo di evitare dannosi fuorigiri al motore;
- e quando la pressione di sovralimentazione, rilevata dal relativo sensore posto sul coperchio d'aspirazione, supera un prefissato valore.

Avviamento a freddo

Quando il motore viene avviato con il liquido di raffreddamento che si trova ad una temperatura compresa fra i 16° ed i 65 °C il sistema funziona a circuito aperto per 34 secondi; se invece la temperatura del liquido di raffreddamento è inferiore ai 16 °C allora il sistema funziona a circuito aperto fino a quando la suddetta temperatura raggiunge i 65 °C.
Quando l'avviamento del motore è effettuato con la temperatura del liquido di raffreddamento superiore ai 65 °C il sistema funziona direttamente a circuito chiuso.
Vi è inoltre il dispositivo di minimo veloce, che interviene quando l'avviamento del motore è effettuato con temperatura del liquido di raffreddamento compresa fra i 16° ed i 65 °C, e fa in modo che per 25 secondi il regime di rotazione minimo del motore sia di 2000 g/m, trascorso tale tempo il regime di rotazione minimo si riporta al valore normale di 900 ± 50 g/m.

Electronic control system

The injection and dwell time is controlled by the ECU and is based on a closed-loop system.
There is a sensor on the exhaust system, called a lambda sensor, that measures the quantity of oxygen (0_2) present in the exhaust gas and sends it to the ECU. If that quantity indicates a mixture ratio different from the stoichiometric ratio, the ECU changes the quantity of fuel injected until the stoichiometric value is reached.

The basic quantity of fuel from which the closed-loop begins to operate is memorized in the ECU and computed according to the engine revs and air density.

Interruption of fuel injection

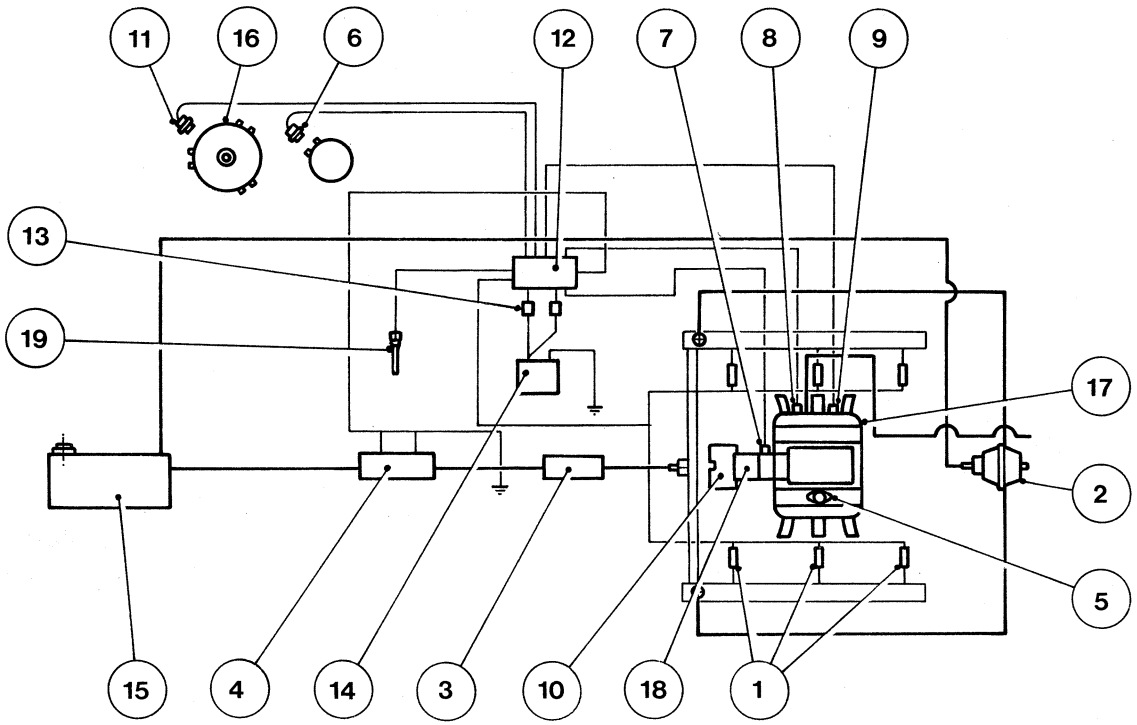
Fuel injection may be cut off under one of three circumstances:

- during deceleration or downhill driving, to avoid useless fuel consumption and to obtain more effective engine braking;
- when the engine speed exceeds 6300 rpms, to avoid dangerous over-revving of the engine.
- when the boost pressure, as measured by a sensor on the intake cover, exceed the preset value.

Cold starting

When the engine is started with coolant still at a temperature between 16 and 65°C, the system operates open-loop for 34 circuits; if the coolant temperature is below 16°C, the system operates open-loop until the temperature reaches 65°.
When the engine is started with coolant temperature above 65°C, the system operates directly closed-loop. There is also a idle-speed mechanism that intervenes when the engine is started with coolant temperature between 16° and 65°C and keeps the idle speed at 2000 rpm for 25 minutes, after which the idle speed returns to its normal value of 900 ± 50 rpm.

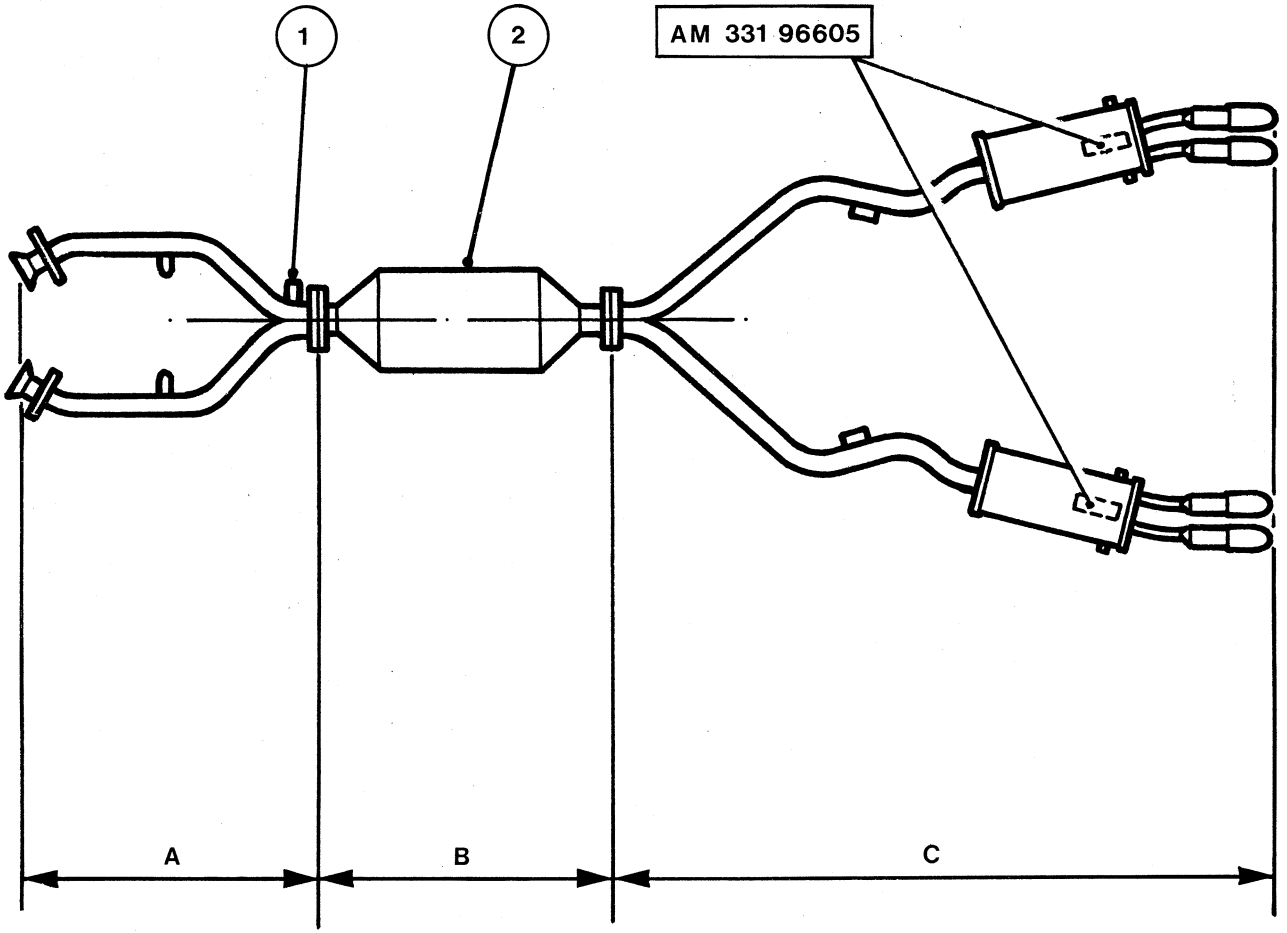
SISTEMA D'INIEZIONE ELETTRONICO (EFI) – ELECTRONIC FUEL INJECTION (EFI) SYSTEM



1) Elettroiniettori
2) Regolatore di pressione
3) Filtro benzina
4) Pompa benzina
5) Elettrovalvola modulatrice aria
6) Sensore angolare camma
7) Potenziometro farfalla
8) Sensore temperatura aria
9) Sensore pressione assoluta
10) Sensore temperatura acqua
11) Sensore angolare motore
12) Centralina elettronica (ECU)
13) Relè
14) Batteria
15) Serbatoio benzina
16) Puleggia albero motore
17) Collettore d'aspirazione
18) Corpo farfallato
19) Sensore ossigeno (sensore lambda)

1) Electroinjectors
2) Pressure regulator
3) Fuel filter
4) Fuel pump
5) Solenoid air valve (varies the quantity of air)
6) Camshaft angle sensor
7) Throttle potentiometer
8) Air temperature sensor
9) Absolute pressure sensor
10) Water temperature sensor
11) Crank angle sensor
12) Electronic Control Unit (ECU)
13) Relays
14) Battery
15) Fuel tank
16) Crankshaft pulley
17) Intake manifold
18) Throttle body
19) Oxygen sensor (lambda sensor)

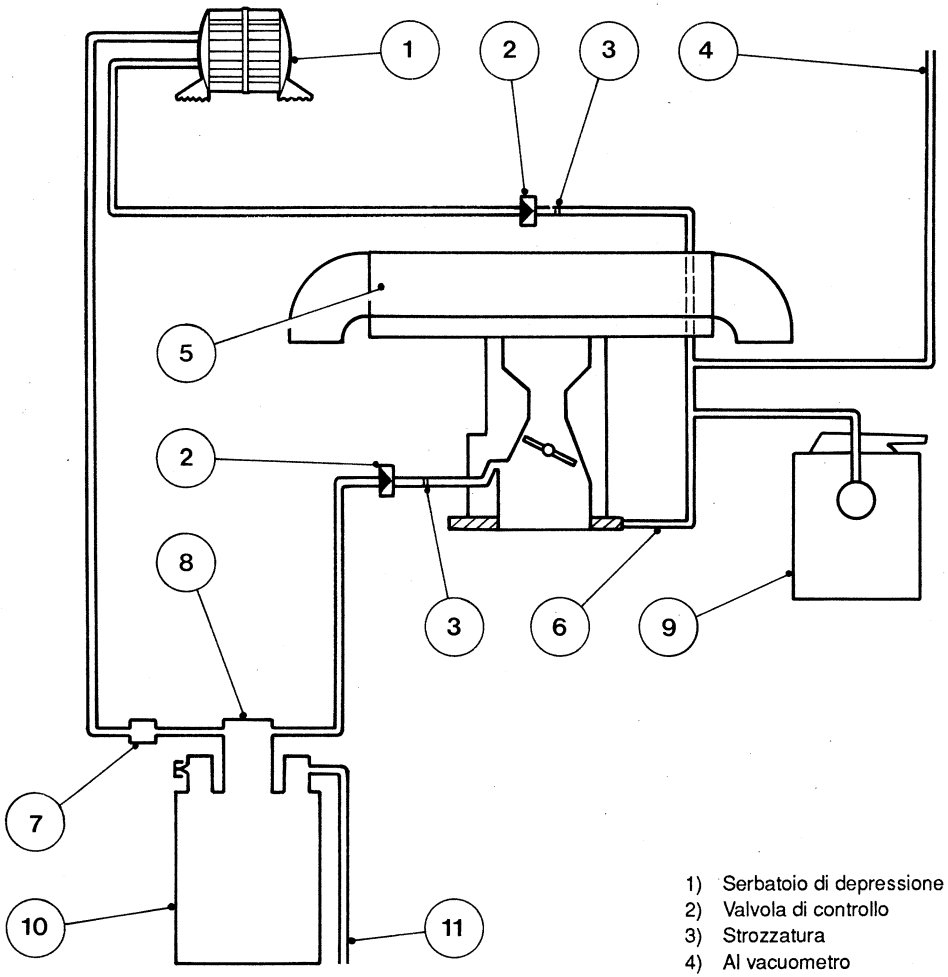
SISTEMA DI SCARICO – EXHAUST SYSTEM



1) Sensore ossigeno
2) Catalizzatore P/N 957216
A) 740 mm
B) 580 mm
C) 1770 mm (Spyder e Karif)
1930 mm (225)
2100 mm (430)
2120 mm (228)

1) Oxigen sensor
2) Catalyst P/N 957216
A) 740 mm
B) 580 mm
C) 1770 mm (Spyder and Karif)
1930 mm (225)
2100 mm (430)
2120 mm (228)

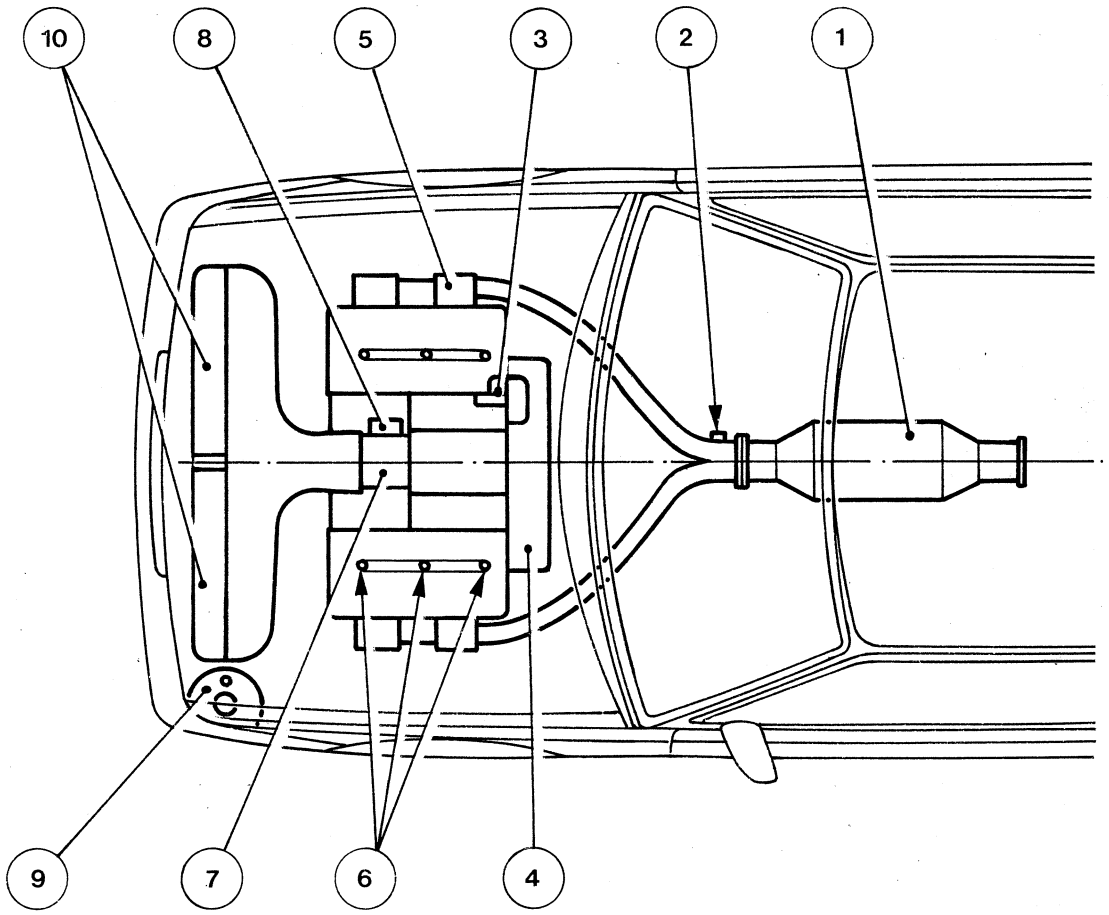
SCHEMA DEL CIRCUITO DI DEPRESSINE – VACUUM ROUTING DIAGRAM



1) Serbatoio di depressione
2) Valvola di controllo
3) Strozzatura
4) Al vacuometro
5) Scatola filtro aria
6) Condotto di depressione
7) Elettrovalvola
8) Interruttore contenitore
9) Centralina accensione ECU
10) Contenitore vapori
11) Al serbatoio carburante

1) Vacuum tank
2) Check valve
3) Restrictor
4) To vacuum/pressure gauge
5) Air filter box
6) Manifold vacuum
7) Electrovalve
8) Canister switch
9) Spark ignition ECU
10) Vapor canister
11) To fuel tank

DISPOSIZIONE DEGLI ORGANI DEL SISTEMA DI CONTROLLO DELLE EMISSIONI DI SCARICO
LOCATION OF COMPONENTS OF EMISSION CONTROL SYSTEM

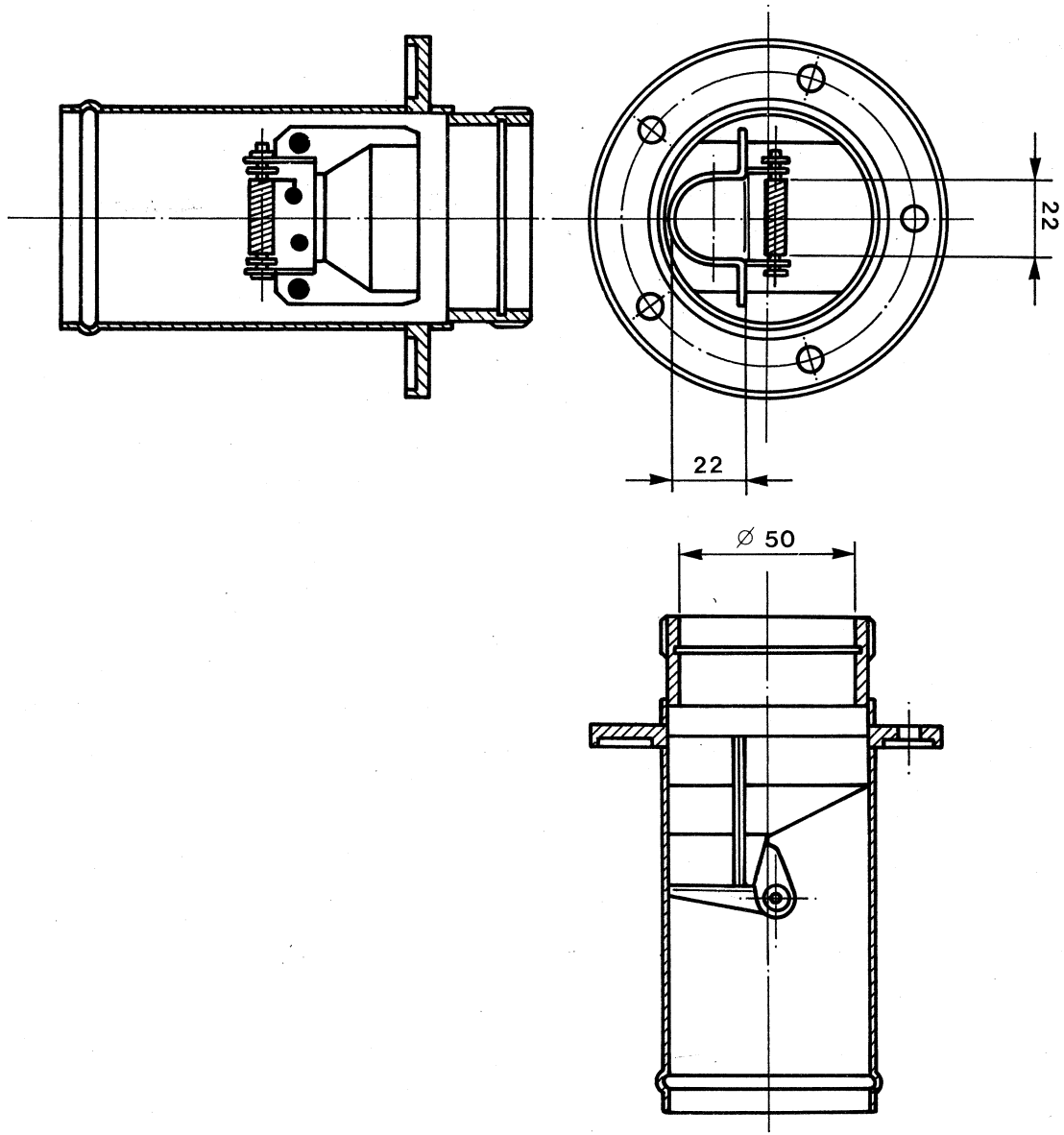


1) Catalizzatore
2) Sensore ossigeno
3) Sensore di pressione assoluta
4) Filtro aria
5) Turbocompressori
6) Iniettori
7) Corpo farfallato
8) Sensore posizione farfalla
9) Contenitore vapori
10) Scambiatori di calore

1) Catalyst
2) Oxigen sensor
3) Absolute pressure sensor
4) Air filter
5) Turbochargers
6) Injectors
7) Throttle body
8) Throttle position sensor
9) Vapor canister
10) Intercoolers

EROGATORE BENZINA SENZA PIOMBO

Il veicolo può essere rifornito di benzina solamente con una pistola erogatrice la cui estremità abbia un diametro esterno di 21,3 mm.
(non superiore a: 0,840 inch).

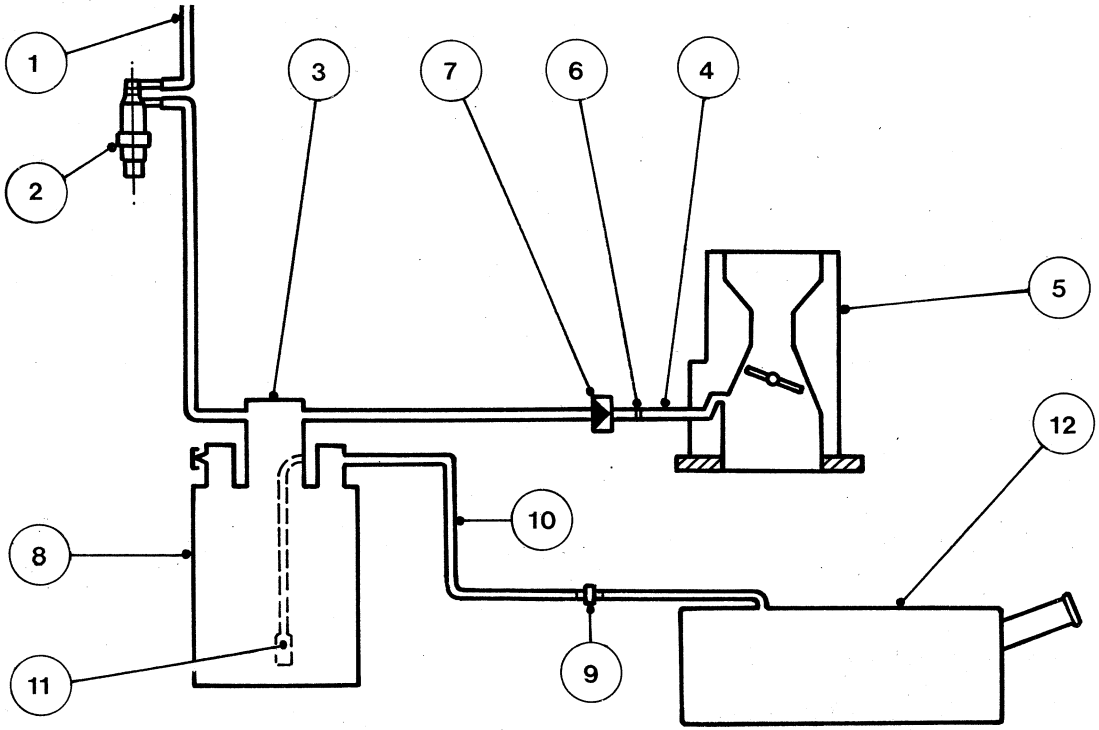


UNLEADED FUEL FILLER PIPE

The vehicle can be filled in with gasoline only with a pistol of which extremity has an exterior diameter of 21.3 mm.
(not more 0.840 inch.)

SISTEMA DI CONTROLLO DELLE EMISSIONI DI VAPORI

Tale sistema controlla l'emissione dei vapori provenienti dal serbatoio carburante. I suddetti vapori passano attraverso una valvola di pressione e vanno ad un contenitore dove vengono assorbiti dal carbonio in esso contenuto.
Il condotto d'emissione dei vapori è collegato con la parte inferiore del corpo farfallato tramite una valvola di controllo.
L'interruttore di comando del condotto d'emissione è collegato ad una sorgente di vuoto tramite una valvola TVS che si apre solamente a motore caldo; quindi, in queste condizioni, si crea il vuoto necessario per l'apertura dell'interruttore suddetto, con conseguente fuoriuscita dei vapori dal contenitore.



1) Al serbatoio di depressione
2) Valvola TVS
3) Interruttore contenitore
4) Condotto d'emissione
5) Corpo farfallato
6) Strozzatura
7) Valvola di controllo
8) Contenitore vapori
9) Valvola di ventilazione
10) Condotto vapori
11) Valvola di ventilazione
12) Serbatoio carburante di acciaio passivato capacità di 70 litri

EVAPORATIVE EMISSION CONTROL SYSTEM

The evaporative emission control system traps vapours coming from the fuel tank. Tank vapours pass through a pressure/relief valve and go to a carbon canister where they are absorbed by the carbon.
The carbon canister purge line is connected downstream of the throttle body, through a check valve.
The canister purge control switch is connected to a vacuum source through a TVS which is open only when engine is warm. In this manner, vacuum is admitted to the purge control switch when the engine is warm and opens the canister purge circuit thus allowing canister purge.

1) To vacuum source
2) Diverter valve TVS
3) Canister switch
4) Purge
5) Throttle body
6) Restrictor
7) Check valve
8) Vapor canister
9) Tank vent valve
10) Tank vapors in
11) Atmospheric vent
12) Fuel tank, passivated steel, capacity 70 litre