

REPARATURANLEITUNG • MANUEL DE REPARATION
MANUAL DE REPARACIONES • MANUALE DI RIPARAZIONE



REPAIR MANUAL

ZF 220 (IRM 220 PL)

Cod. 32.70.220.6236



Questo manuale riporta informazioni tecniche disponibili alla data di edizione. Durante la stesura è stata dedicata la massima attenzione al fine di assicurare l'accuratezza delle informazioni e dei dati contenuti. Non si accettano comunque responsabilità per eventuali errori od omissioni.

This manual is based on the technical information at the time of printing. The manual has been checked carefully in order to avoid errors. However ZF Padova is not liable, for any misrepresentations, errors of description or omissions.

Subject to technical change without prior notice.

© 2002 Riproduzione vietata. La riproduzione totale o parziale è consentita solo previa autorizzazione scritta della società ZF Padova.

© 2002 Copyright. Reproduction in whole or in part permitted only with prior written permission by ZF Padova.

Stampato in Italia

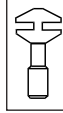
Printed in Italy.

Prima pubblicazione / *First published* : **06/1997**

Edizione / *Edition* : **06/2002**

Codice / *Code* : **32.70.220.6236**

INTRODUZIONE
INTRODUCTION



ZF 220 (IRM 220 PL)

INTRODUZIONE
INTRODUCTION _____ SECTION **1**

SEQUENZE DI SMONTAGGIO E MONTAGGIO
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY SEQUENCES _____ SECTION **2**

DISTRIBUTORE MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL CONTROL VALVE _____ SECTION **3**

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING _____ SECTION **4**

PRESE DI FORZA
POWER TAKE OFF _____ SECTION **5**

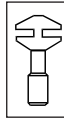
RICAMBI
SPARE PARTS _____ SECTION **6**



INTRODUZIONE

INTRODUCTION SECTION **1**

INTRODUZIONE
INTRODUCTION



ZF 220 (IRM 220 PL)

INDICE SEZIONE 1

SECTION 1 INDEX

	PAGINA PAGE	
• PREFAZIONE	8	• INTRODUCTION
• DESCRIZIONE GENERALE	9	• GENERAL DESCRIPTION
• PRINCIPALI SOTTOGRUPPI	10	• MAIN SUBGROUPS
• TABELLA DI CONVERSIONE	12	• CONVERSION TABLE
• CARATTERISTICHE OLIO	12	• OIL SPECIFICATIONS
• IMPIANTO IDRAULICO	13	• HYDRAULIC CIRCUIT
• INCONVENIENTI E RIMEDI	14	• TROUBLE SHOOTING AND REMEDIES
• DESCRIZIONE DELL'INVERTITORE	17	• GEARBOX DESCRIPTION
• SCHEMA CINEMATICO E RAPPORTI	18	• CINEMATIC SCHEME AND RATIOS
• PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO	19	• FUNCTIONING
– Folle	19	– <i>Neutral</i>
– Funzionamento discorde	20	– <i>Counterenginewise</i>
– Funzionamento concorde	20	– <i>Enginewise</i>
• RILEVAMENTO E CONTROLLO DELLE PRESSIONI	21	• PRESSURES' SURVEY AND INSPECTIONS
• DATI TECNICI	22	• TECHNICAL FEATURES

INTRODUZIONE
INTRODUCTION



ZF 220 (IRM 220 PL)

PREFAZIONE

Questo manuale di riparazione contiene le istruzioni per consentire il corretto funzionamento dell'invertitore in oggetto. Sono qui descritte le caratteristiche generali dell'inversore e i suoi principi di funzionamento, le procedure di smontaggio e rimontaggio, oltre ad una guida per la verifica dello stato delle parti in lavoro.

Sono inoltre presenti la lista delle attrezzature speciali necessarie per la manutenzione e una lista componenti con relativi disegni di esplosione per la corretta ordinazione dei ricambi.

Questo manuale è rivolto a personale esperto, addestrato da ZF Padova per effettuare operazioni di manutenzione e riparazione dei prodotti ZF Marine.

Questo manuale fa riferimento ai prodotti standard ZF Marine ed è stato realizzato con le informazioni tecniche disponibili alla data di edizione.

In ogni caso il continuo sviluppo del prodotto potrebbe richiedere aggiornamenti ed operazioni non contenuti in questo manuale.

Raccomandiamo di assicurare l'esecuzione dei lavori esclusivamente a meccanici addestrati che sostengono regolarmente corsi pratici e teorici di aggiornamento presso il centro di addestramento nel nostro Servizio Assistenza Tecnica.

I centri assistenza ZF nel mondo vi offrono:

1. Personale addestrato
2. Attrezzature specifiche
3. Ricambi originali

Tutti gli interventi effettuati in questi centri assistenza vengono eseguiti con cura e professionalità.

Le riparazioni eseguite presso centri assistenza ZF sono garantite dalle condizioni contrattuali vigenti.

Danni risultanti da interventi eseguiti da personale non autorizzato ZF in modo improprio o non professionale, o dall'impiego di ricambi non originali, sono esclusi dalle condizioni di garanzia contrattuale, così come i costi conseguenti.

ZF Padova

Servizio Assistenza Tecnica

PREFACE

This manual contains the instructions for the correct operation of the above gearbox. You'll find a general description of the gearbox features, its principles of operation, proceedings for its disassembly and assembly and a check list for the condition of the operating parts.

You'll further find a list of special tools, necessary for maintenance purposes, and a parts list with relevant exploded views, which will enable you to correctly issue your spare parts order.

This manual is intended for skilled personnel who have been trained by ZF Padova to carry out maintenance and repair work on ZF products.

This manual deals with the standard ZF product in accordance with the technical information available at the date of issue.

However, due to continuing development of the product, repair work might require work practices and test or adjustment data which are not contained in this manual.

We therefore recommend that work done on your ZF product is carried out only by skilled mechanics who have had their practical and theoretical knowledge updated on a regular basis at our after-sales service training courses.

Service points equipped by ZF all over the world offer you:

1. *Well-trained personnel*
2. *Specified equipment*
3. *Genuine ZF spares*

All work performed in these service points is carried out conscientiously and with care.

Repair work carried out at ZF service points is guaranteed in accordance with the prevailing contractual conditions.

Damage resulting from work performed by non-ZF personnel in an improper and unprofessional manner, together with follow-on costs caused by such work, is excluded from the contractual guarantee agreement. This also applies where genuine ZF spares have not been used.

ZF Padova

After Sales Service

INTRODUZIONE
INTRODUCTION



ZF 220 (IRM 220 PL)

DESCRIZIONE GENERALE

Questa famiglia di invertitori è stata progettata per applicazioni nel da diporto e commerciale secondo le specifiche riportate nella "Marine Transmission Selection Guide".

Riportiamo di seguito alcune avvertenze di carattere generale e ricordiamo che i Ns Servizi Tecnici sono a Vs disposizione per qualsiasi chiarimento in merito risultasse necessario.

- **Gli invertitori prevedono come standard l'accoppiamento motori sinistri (rotazione antioraria del volano osservando il volano di fronte).**
- **Gli invertitori sono forniti senza olio.**
- **La taratura di ogni componente viene eseguita all'atto del test di collaudo finale.**

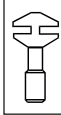
GENERAL DESCRIPTION

This marine gearbox group has been planned for pleasure and commercial boats according to the specification included in the "Marine Transmission Selection Guide".

Herewith you will find some general warnings about the marine gearbox, we insist on the fact that our Technical Department Service will be pleased to provide you any necessary clarification.

- ***The standard input rotation is counterclockwise looking at the engine flywheel (left hand motors);***
- ***The marine gearboxes are provided without oil;***
- ***Each element adjustment is performed during the final test and inspection.***

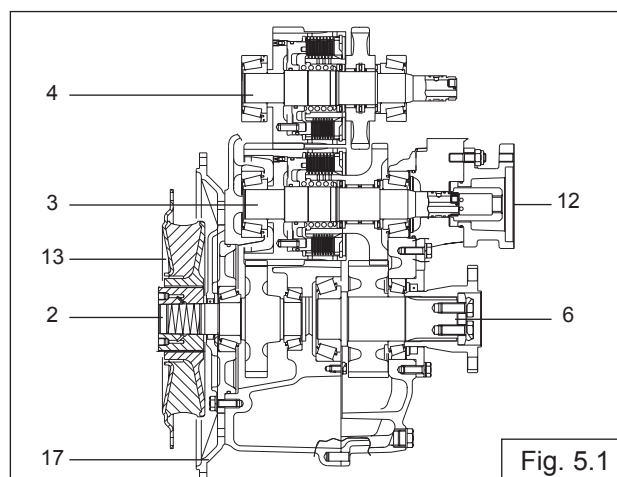
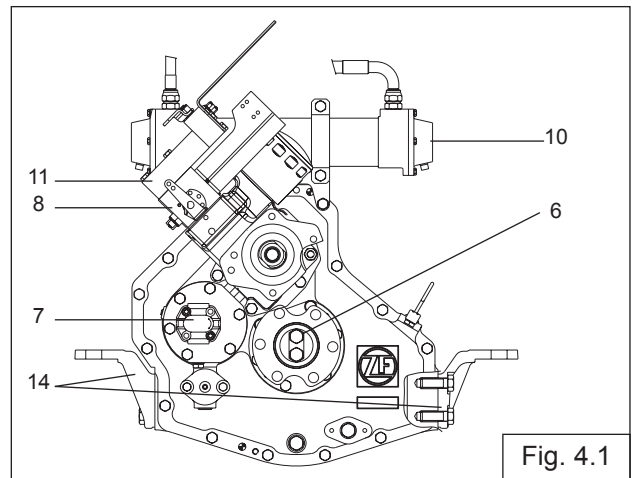
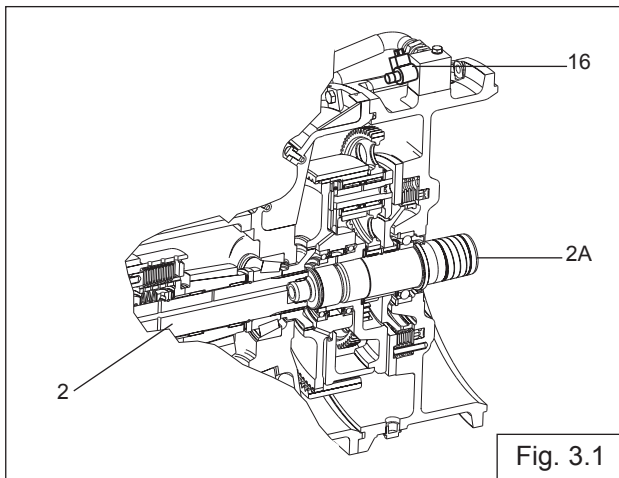
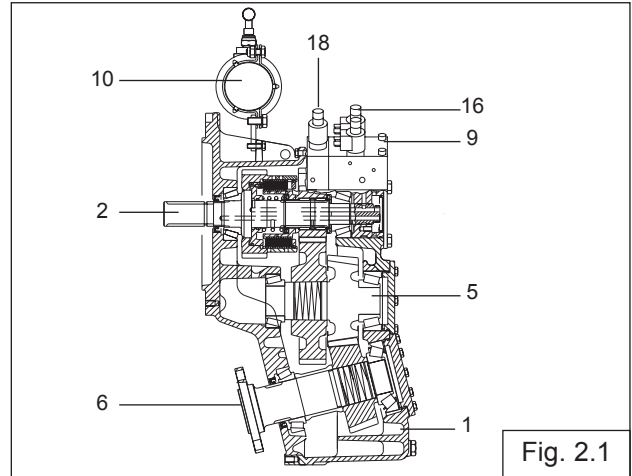
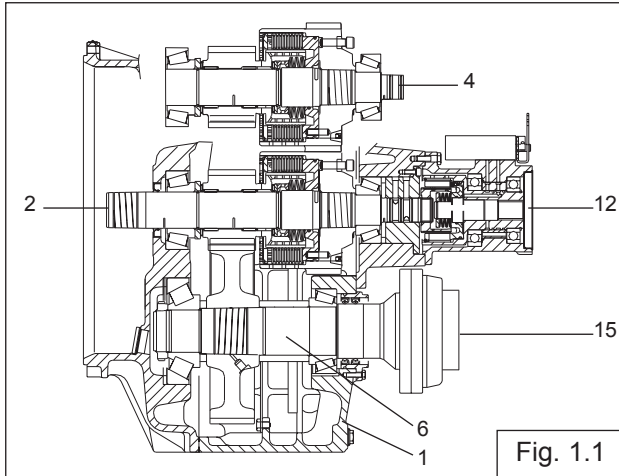
INTRODUZIONE
INTRODUCTION



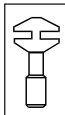
ZF 220 (IRM 220 PL)

PRINCIPALI SOTTOGRUPPI

MAIN SUBGROUPS



INTRODUZIONE
INTRODUCTION



ZF 220 (IRM 220 PL)

Gli invertitori si compongono dei seguenti sottogruppi:

1. **CARCASSA;**
2. **ALBERO DI INGRESSO;**
- 2A. **ALBERO DI INGRESSO SPLITTER;**
3. **ALBERO PRIMARIO;**
4. **ALBERO SECONDARIO;**
5. **ALBERO INTERMEDIO;**
6. **ALBERO DI USCITA;**
- **IMPIANTO IDRAULICO** base, per la lubrificazione ed il comando dell'invertitore, composto da:
7. **POMPA OLIO;**
8. **DISTRIBUTORE OLIO MB (MECCANICO);**
9. **DISTRIBUTORE OLIO EB (ELETTRICO);**
10. **SCAMBIATORE DI CALORE;**

Sono inoltre previsti i seguenti optional:

11. **TROLLING VALVE;**
12. **PRESA DI FORZA (PTO)** nelle seguenti versioni:
 - **Presa diretta comando pompa;**
 - **Innestabile tiro cinghia** (comando elettrico o meccanico);
 - **Innestabile comando pompa** (comando elettrico o meccanico);
13. **GIUNTO ELASTICO DI ACCOPPIAMENTO AL MOTORE;**
14. **STAFFE DI FISSAGGIO AL TELAIO BARCA;**
15. **MANCIONE DI ACCOPPIAMENTO ALL'ASSE ELICA;**
16. **DISPOSITIVI DI EMERGENZA;**
 - **Dispositivo "override".**
Nel caso l'invertitore sia equipaggiato con distributore a comando elettrico, è previsto un dispositivo chiamato "override" che permette l'innesto manuale della frizione selezionata in caso di avaria al sistema elettrico di comando.
Per una descrizione particolareggiata del dispositivo si rimanda al manuale d'uso e manutenzione della famiglia di invertitori in questione.
17. **CAMPANA ACCOPPIATORE SAE;**
18. **MONITORING.**

This group of marine gearboxes consists of the following subgroups:

1. **HOUSING;**
2. **INPUT SHAFT;**
- 2A. **SPLITTER INPUT SHAFT ;**
3. **MAIN SHAFT;**
4. **COUNTERSHAFT;**
5. **INTERMEDIATE SHAFT;**
6. **OUTPUT SHAFT AND FLANGE;**
- **BASIC HYDRAULIC SYSTEM** for the marine gearbox lubrication and control, it consists of:
 7. **OIL PUMP;**
 8. **DISTRIBUTOR OIL MB (MECHANICAL);**
 9. **DISTRIBUTOR OIL EB (ELECTRICAL);**
 10. **HEAT EXCHANGER;**
- *Moreover it is possible to have the following optionals:*
 11. **TROLLING VALVE;**
 12. **POWER-TAKE-OFF (PTO)** in the following versions:
 - **Direct pump driving live PTO;**
 - **Belt driving clutchable PTO** (electrical or mechanical);
 - **Pump driving clutchable PTO** (electrical or mechanical);
 13. **ELASTIC COUPLING;**
 14. **MOUNTING BRACKETS TO THE BOAT CHASSIS;**
 15. **COUPLING FLANGE TO THE PROPELLER SHAFT;**
 16. **EMERGENCY DEVICES;**
 - **"Override" device.**
In the case the gearboxes be equipped with distributor to electric command, a device called Override is foreseen he that he allows the manual clutch of the clutch selected in case of damage to the electric command system.
For further information about this device, see the maintenance and use manual refering to this group of marine gearboxes.
 17. **BELL HOUSING SAE;**
 18. **MONITORING;**

INTRODUZIONE
INTRODUCTION

ZF 220 (IRM 220 PL)
TABELLA DI CONVERSIONE
CONVERSION TABLE

S.I. - INTERNATIONAL SYSTEM		ALTRI - OTHERS	
1	mm	0,03937	in
10	mm	0,3937	in
25,4	mm	1	in
6,4516	cm ²	1	sq. in
1	m ²	1550	sq. in
16,387	cm ³	1	cu. in
0,473	dm ³	1	U.S. pint
1	l	61,02	cu. in
1	l	0,2642	U.S. gal
1,772	g	1	oz
0,4536	kg	1	lb
0,00070308	kg/mm ²	1	lb/sq. in
1	bar	14,51	psi
1	kg-m	7,246	lb-ft

CARATTERISTICHE OLIO
Classe dei lubrificanti 04A

Olio motore monogrado (API CD/CE/CF-4/CF/CG-4/SF/SG/SH/SJ o categorie ACEA A/B/E)

Campo di viscosità: SAE 30, in Paesi caldi o in presenza di temperature della coppa dell'olio superiori a +80°C anche SAE 40.

OIL SPECIFICATIONS
04A Lubricating class

Monograde oil (API CD/CE/CF-4/CF/CG-4/SF/SG/SH/SJ or category ACEA A/B/E)

Viscosity range: SAE 30, in hot countries, or if the oil pan temperature is more of 80°C use SAE 40.

Produttore
Producer

BLASER SWISSLUBE, HASLE-RÜEGSAU / CH
 BUCHER AG, LANGENTHAL / CH
 CALTEX AUSTRALIA PETR., SYDNEY / AUS
 CASTROL BRASIL, RIO DE JANEIRO / BR
 CASTROL INTERNATIONAL, SWINDON / GB
 CASTROL INTERNATIONAL, SWINDON / GB
 CASTROL INTERNATIONAL, SWINDON / GB
 DE OLIEBRON B.V., ZWIJNDRECHT / NL
 ELF LUBRIFIANTS, PARIS / F
 ELF LUBRIFIANTS, PARIS / F
 ELF LUBRIFIANTS, PARIS / F
 ELF LUBRIFIANTS, PARIS / F
 ESSO BRASILEIRA DE PETR., ANDAR / BR
 FL FIAT LUBRIFICANTI, VILLASTEL. / I
 FUCHS DO BRASIL, JANDIRA / BR
 GINOUVES GEORGES SA, LA FARLEDE / F
 KUWAIT PETROLEUM, EUROPOORT / NL
 LEPRINCE+SIVEKE GMBH, HERFORD / D
 LUBRICATION ENGIN., FORT WORTH / USA
 MAGNA INDUSTRIAL, HONG KONG

Denominazione prodotto
Product name

BLASOL
 MOTOREX EXTRA
 DEULUBE S3
 TROPICAL TURBO
 CASTROL RX SUPER
 CASTROL MARINE MPX
 CASTROL CRD
 HD FLEET OIL
 PERFORMANCE XR
 HRD PREXIMA
 ANTAR TRAXOLIA Z
 PERFORMANCE SUPER D
 ESSOLUBE D3+
 URANIA C
 TITAN HD
 YORK 730
 Q8 T 400 MONOGRADE
 LEPRINXOL SUPER
 MONOLEC GFS ENGINE OIL
 OMEGA 643MOBIL OIL DO

Produttore
Producer

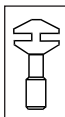
BRASIL, SAO PAULO / BR
 MORRIS LUBRICANTS, SHREWSBURY / GB
 NESTE OIL, ESPOO / SF
 OEST G. MIN.ÖLWERK, FREUDENSTADT / D
 ORLY INTERNATIONAL, VIEUX-THANN / F
 PETROBRAS, DUQUE DE CAXIAS / BR
 PETROBRAS, DUQUE DE CAXIAS / BR
 PRINZ-SCHULTE, FRECHEN / D
 REPSOL DISTRIBUCION SA, MADRID / E
 REPSOL DISTRIBUCION SA, MADRID / E
 SHELL BRASIL SA, RIO DE JANEIRO / BR
 SONOL ISRAEL LTD, HAIFA / IL
 SUN OIL COMPANY, AARTSELAAR / B
 TEXACO BRASIL SA, SAO PAULO / BR
 TEXACO BRASIL SA, SAO PAULO / BR
 TOTAL RAFFINAGE DISTR., PARIS / F
 UNIL DEUTSCHLAND GMBH, BREMEN / D
 VEEDOL INTERNATIONAL, SWINDON / GB
 VEEDOL INTERNATIONAL, SWINDON / GB

Denominazione prodotto
Product name

MOBIL DELVAC DIESEL 1300
 MORRIS RING FREE XHD
 NESTE DIESEL CD
 DIMO HDC-MOTORÖL
 ORLY DRACO 3001
 LUBRAX MD-400
 LUBRAX CARGA PESADA
 AERO-LINE M-C
 CS MIZAR SERIE-3
 REPSOL MATIC ATF (D-22507)
 SHELL RIMULA D
 SADDOL X-400
 SUNOCO SUPER C
 URSA LA3
 MOTEX HD SAE 40
 TOTAL THALASSA
 UNIL MOTOR HP 4 DS
 VEEDOL DIESEL HDC
 VEEDOL DIESELSTAR

Nota: Oltre ai prodotti commerciali elencati si possono utilizzare altri prodotti commerciali se soddisfano le specifiche sopra indicate.

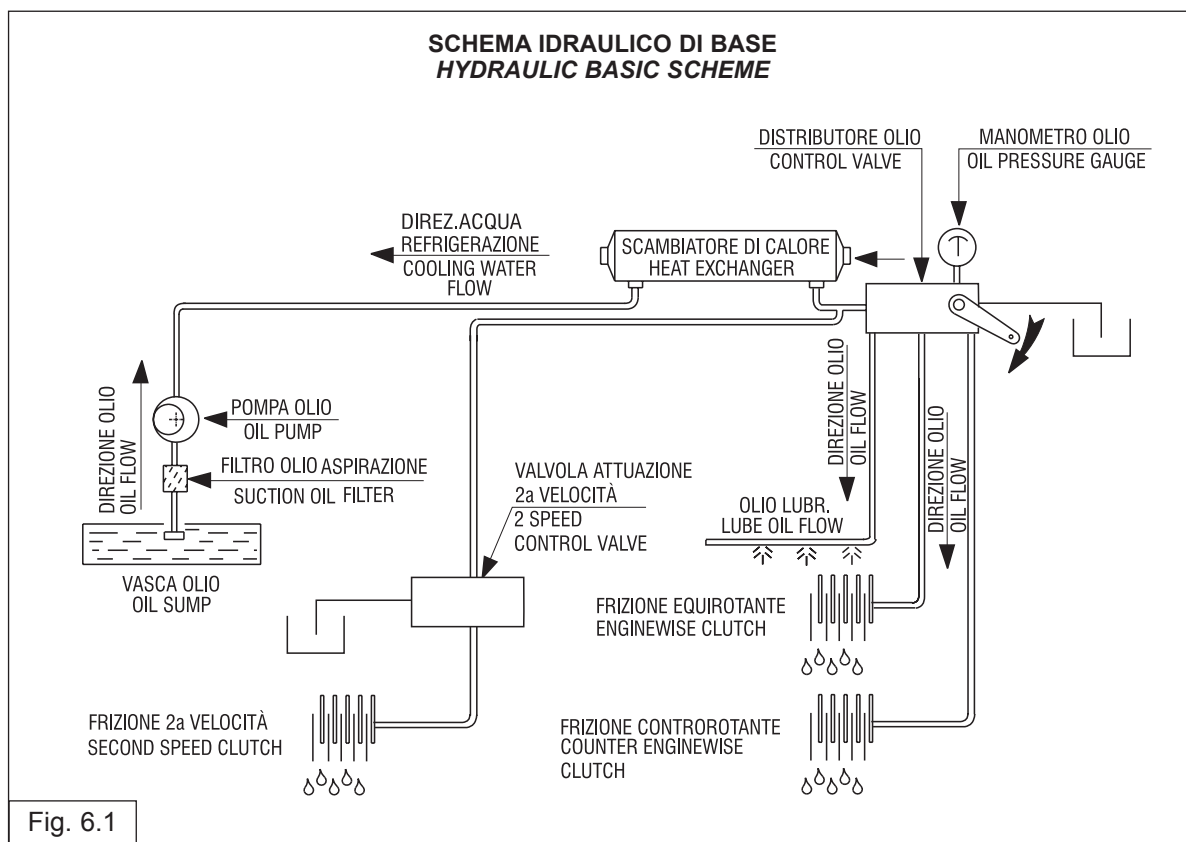
Note: It is possible use a different product of the list if it contain the same specifications.

INTRODUZIONE
INTRODUCTION

ZF 220 (IRM 220 PL)
IMPIANTO IDRAULICO
DESCRIZIONE GENERALE

L'impianto idraulico ha la funzione di provvedere al comando degli innesti delle frizioni, nonché alla lubrificazione e al raffreddamento degli organi in movimento. Gli elementi principali sono rappresentati nello schema di Fig. 6.1.

HYDRAULIC CIRCUIT
GENERAL DESCRIPTION

The hydraulic circuit has the function to provide for the control of the clutches engagements and to lubricate and cool the moving parts. The main elements are shown in scheme Fig. 6.1.



Il serbatoio dell'olio è la carcassa dell'invertitore stesso, dalla quale l'olio viene aspirato e immesso nel circuito.

A monte della pompa un filtro a rete lavabile, e facilmente ispezionabile garantisce la ritenzione di eventuali impurità vaganti.

Il distributore ha la doppia funzione di regolare la pressione dell'olio indipendentemente dal regime di rotazione del motore e di inviare al pistone della frizione desiderata l'olio in pressione necessario all'innesto.

L'impianto di lubrificazione è alimentato da olio a pressione ridotta proveniente dalla valvola regolatrice.

Una volta lubrificati e raffreddati cuscinetti, ingranaggi e dischi frizione, l'olio ritorna libero in carcassa.

The oil sump is the case of the gearbox, from where the oil is sucked and put into the circuit.

Upstream of the pump a washable, easily inspectable net filter grants the retention of possible impurities.

The distributing unit has the double function to adjust the oil pressure independently from the engine rotation ratio and to send the necessary pressure oil to the required clutch piston for the coupling.

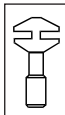
The lubrication plant is fed by reduced pressure oil thanks to the action of the regulation valve.

When bearings, gears and clutch disks have been lubricated and cooled, the oil flows back in the case.

INTRODUZIONE
INTRODUCTION

ZF 220 (IRM 220 PL)
INCONVENIENTI E RIMEDI / TROUBLE SHOOTING AND REMEDIES

GUASTO SYMPTOM	CAUSA CAUSE	RIMEDIO REMEDY
1) Pressione olio assente nel circuito principale e di lubrificazione in posizione neutrale o marcia <i>No Oil Pressure (Neutral or Engaged position)</i>	1 - Assenza d'olio nell'invertitore <i>Empty sump</i> 2 - Senso di rotazione errato <i>Wrong rotation</i> 3 - Filtro in aspirazione totalmente intasato <i>Fully clogged suction filter screen</i> 4 - Condotti di aspirazione olio danneggiati o scollegati <i>Damaged oil suction tubes</i> 5 - Pompa olio danneggiata <i>Damaged oil pump assembly</i> 6 - Giunto trascinalimento pompa rotto <i>Broken oil pump drive</i> 7 - Albero di entrata o albero secondario rotto <i>Broken input or intermediate shaft</i> 8 - Giunto accoppiatore rotto <i>Coupling broken</i> 9 - Ruota libera rotta (solo 2 speed) <i>Freewheel broken (only 2 speed)</i>	- Riempire d'olio l'invertitore <i>Fill marine gear sump</i> - Rivedere specifiche di applicazione <i>See application specifications</i> - Rimuovere e pulire il filtro <i>Remove and clean filter screen</i> - Rimuovere ed ispezionare i condotti sostituendo quelli danneggiati <i>Disassemble and inspect suction tubes. Replace parts as required</i> - Rimuovere e sostituire la pompa dell'olio <i>Remove and replace oil pump assembly</i> - Rimuovere la pompa e sostituire il giunto <i>Remove pump and replace drive</i> - Rimuovere e sostituire l'albero di entrata <i>Remove and replace the shaft</i> - Sostituire il giunto <i>Replace the coupling</i> - Sostituire ruota libera <i>Replace freewheel</i>
2) Pressione olio insufficiente in posizione di marcia <i>Low Oil Pressure Engaged position</i>	1 - Valvola regolatrice di pressione bloccata in apertura <i>Pressure control valve stuck in open position</i> 2 - Livello olio insufficiente <i>Low level oil</i> 3 - Errata posizione della leva selezione innesto marcia <i>Selector valve lever not properly set</i> 4 - Fughe d'olio nei condotti di collegamento alle frizioni (fascie elastiche rotte, supporti distribuzione olio rovinati, tenute pistoni danneggiati) <i>Oil leaks on clutch oil line (worn segments, damaged oil distribution supports, faulty piston rings)</i> 5 - Filtro in aspirazione parzialmente intasato <i>Partially clogged filter screen</i> 6 - Pompa olio danneggiata <i>Damaged oil pump assembly</i> 7 - Sede valvola regolatrice danneggiata <i>Scored valve bore on pressure control valve damaged</i> 8 - Molla valvola regolatrice di pressione indebolita o rotta <i>Pressure control valve spring worn or broken</i> 9 - Olio di tipo non prescritto <i>Improper oil</i> 10 - Posizione trolling nel campo di trolling (se presente) <i>Trolling control valve in trolling mode</i> 11 - Temperatura olio elevata <i>High oil temperature</i>	- Smontare la valvola e pulirla accuratamente <i>Remove and clean control valve carefully</i> - Ripristinare livello olio <i>Fill oil level</i> - Registrare la tiranteria di comando <i>Adjust remote controls</i> - Revisionare l'invertitore e sostituire le parti danneggiate <i>Overhaul gearbox and replace worn parts</i> - Rimuovere e pulire il filtro <i>Remove and clean filter screen</i> - Sostituire la pompa <i>Remove and replace oil pump assembly</i> - Rimuovere la valvola, smontarla ed ispezionare la sede del pistone <i>Remove valve assembly. Disassemble valve assembly and inspect valve bore</i> - Controllare e sostituire la molla danneggiata e ritrarre la pressione <i>Inspect and replace worn spring and adjust the pressure</i> - Sostituire l'olio con quello prescritto <i>Drain gearbox and fill with proper oil</i> - Riportare il comando in posizione di trolling escluso <i>Put the command in no trolling range</i> - Vedi punto 4 <i>See symptom 4</i>

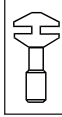
INTRODUZIONE
INTRODUCTION

ZF 220 (IRM 220 PL)

3) Pressione olio elevata <i>High Oil Pressure</i>	1 - Valvola regolatrice di pressione bloccata in chiusura <i>Pressure control valve stuck in closed position</i>	- Smontare la valvola e pulirla accuratamente <i>Remove and clean control valve carefully</i>
	2 - Condotti e/o tubazioni ostruiti <i>Internal lines and pipes obstructed</i>	- Revisionare l'invertitore e pulire i canali di lubrificazione <i>Overhaul gearbox and clean pipes</i>
	3 - Comparto olio scambiatore sporco <i>Oil side cooler fulded</i>	- Lavare con solvente il fascio tubiero <i>Clean internal oil cooler</i>
4) Temperatura olio elevata <i>High Oil Temperature</i>	1 - Scambiatore di calore sottodimensionato <i>Insufficient heat exchanger capacity</i>	- Sostituire lo scambiatore con uno appropriato <i>Replace present heat exchanger with heat exchanger of suitable capacity</i>
	2 - Insufficiente portata d'acqua allo scambiatore <i>Insufficient cooling water flow</i>	- Sostituire valvole e tubazioni con altre di sezione interna superiore <i>Replace valves and lines with larger inside diameter ones</i>
	3 - Scambiatore di calore sporco <i>Dirty heat exchanger</i>	- Pulire lo scambiatore <i>Clean heat exchanger</i>
	4 - Livello olio eccessivo o insufficiente <i>Oil level too high or too low</i>	- Ripristinare livello normale <i>Restore normal level</i>
	5 - Olio di tipo non prescritto <i>Improper oil</i>	- Sostituire l'olio con quello prescritto <i>Drain gearbox and fill with proper oil</i>
	6 - Slittamento frizioni <i>Clutches slipping</i>	- Verificare la pressione di esercizio <i>Check main pressure</i>
	7 - Cavitazione della pompa olio <i>Oil pump cavitation</i>	- Aggiungere olio <i>Add oil</i>
	8 - Errata regolazione del precarico cuscinetti o cuscinetti danneggiati <i>Improper bearing preload adjustment or damage bearing</i>	- Controllare il precarico dei cuscinetti ed eventualmente sostituirli <i>Check bearings preload and eventually replace</i>
	9 - Pistone frizione bloccato <i>Clutch piston locked</i>	- Rimuovere e revisionare le frizioni <i>Remove and overhaul clutches</i>
	10 - Dischi frizione deformati <i>Clutch plates warped</i>	- Revisionare le frizioni e sostituire i dischi <i>Overhaul gearbox and replace plates</i>
	11 - Insufficiente portata d'olio allo scambiatore <i>Insufficient oil flow to the cooler</i>	- Controllare l'efficienza della pompa olio <i>Check oil pump</i>
5) Rumorosità eccessiva <i>Excessive noise</i>	1 - Cavitazione della pompa <i>Air leaks in suction side of system</i>	- Serrare tutti i raccordi e/o sostituire le tubazioni difettose. Controllare il filtro in aspirazione <i>Tighten all fittings and/or replace damaged tubes. Check filter screen</i>
	2 - Errata regolazione dei giochi sui cuscinetti (gioco eccessivo) <i>Improper bearing end play adjustment (excessive end play)</i>	- Controllare il gioco dei cuscinetti e provvedere alle necessarie regolazioni <i>Check end play for bearings and make proper shim adjustments</i>
	3 - Cuscinetti danneggiati <i>Damaged bearings</i>	- Revisionare l'invertitore e sostituire i componenti <i>Overhaul gearbox and replace damaged parts</i>
	4 - Impianto elettrico o solenoidi danneggiati (solo per distributore elettrico) <i>Electrical circuit or solenoids damaged (for electrical control valve only)</i>	- Controllare l'impianto elettrico <i>Check electrical circuit</i>
	5 - Over ride EV inserito (solo per distributore elettrico) <i>Solenoid valve override selected (for electrical control valve only)</i>	- Sbloccare Over ride <i>Release override</i>

INTRODUZIONE
INTRODUCTION

ZF 220 (IRM 220 PL)

6) Trascinamento (No neutral)	1 - Leva selezione innesto marcia non correttamente posizionata <i>Selector valve lever not properly set</i>	- Verificare il corretto posizionamento della leva <i>Adjust remote controls</i>
	2 - Dischi frizione deformati <i>Clutch plates warped</i>	- Revisionare l'invertitore e sostituire i dischi <i>Overhaul gearbox and replace plates</i>
	3 - Pistone frizione bloccato <i>Clutch piston seized</i>	- Rimuovere e revisionare la frizione <i>Remove and overhaul the clutch</i>
7) Innesto irregolare o nullo <i>Irregular engagement or no engagement</i>	1 - Presenza d'aria nel circuito idraulico <i>Air in oil</i>	- Controllare il livello olio. Eliminare eventuali perdite nelle tubazioni e sostituire l'olio emulsionato <i>Check oil level. Correct air leaks on tubes and replace emulsified oil</i>
	2 - Pistone frizione bloccato <i>Clutch piston seized</i>	- Rimuovere e revisionare la frizione <i>Remove and overhaul the clutch</i>
	3 - Cattivo funzionamento del sistema graduale d'innesto <i>Misfunctioning of the rate of rise system</i>	- Verificare il distributore olio <i>Check control valve</i>
	4 - Errato comando della leva innesto <i>Wrong linkage position</i>	- Registrare la tiranteria di comando <i>Adjust remote control</i>
	5 - Perdite d'olio nel circuito interno <i>Internal oil leak circuit</i>	- Controllare il circuito dell'olio <i>Check oil circuit</i>
	6 - Temperatura olio non corretta <i>Improper oil temperature</i>	- Controllare il sistema di raffreddamento <i>Check heat exchanger</i>
	7 - Impianto elettrico o solenoide danneggiati (solo per distributore elettrico) <i>Electrical circuit or solenoids damaged (for electrical control valve only)</i>	- Controllare l'impianto elettrico <i>Check electrical circuit</i>
8) Perdite d'olio all'esterno <i>External oil leakage</i>	1 - Usura paraolio o piste di tenuta <i>Seals or shafts damaged</i>	- Sostituire i paraolio e/o alberi <i>Replace seals or shafts</i>
	2 - Intasamento dello sfiato <i>Breather fulded</i>	- Pulire o sostituire lo sfiato e controllare la propria sede <i>Clean the breather and check the seat</i>
	3 - Tenuta danneggiata asta di livello olio <i>Oil dipstick leak</i>	- Sostituire l'asta <i>Replace oil dipstick</i>
	4 - Allentamento tappi e raccordi <i>Plugs and connectors loosening</i>	- Serrare correttamente <i>Lock the plugs and connectors</i>
	5 - Tubazioni danneggiate <i>Damaged hoses</i>	- Sostituire le tubazioni <i>Replaces hoses</i>
	6 - Trafilamento dai piani di accoppiamento in generale <i>Leakage from the housing</i>	- Sostituire le guarnizioni e/o sigillanti e serrare le viti correttamente <i>Replace gasket or sealant</i>
9) Variazione livello olio <i>Oil level variation</i>	1 - Scambio acqua-olio attraverso lo scambiatore <i>Exchange water-oil through the cooler</i>	- Controllare e sostituire lo scambiatore <i>Replace the cooler</i>
10) Non inserimento 2a velocità (solo per 2 velocità) <i>2nd speed does not engage (for two speed only)</i>	1 - Elettrovalvola inserimento 2a velocità bloccata in posizione "non-eccitata" <i>2nd speed solenoid valve stuck in "non-energized" position</i>	- Controllare o sostituire la valvola <i>Check or replace valve</i>
	2 - Non chiusura frizione 2a velocità <i>2nd speed clutch not biting</i>	- Controllare pressione frizione 2a velocità e/o revisionare frizione <i>Check 2nd speed clutch pressure and/or overhaul clutch</i>
11) Non inserimento 1a velocità (solo per 2 velocità) <i>1st speed does not engage (for two speed only)</i>	1 - Elettrovalvola inserimento 1a velocità bloccata in posizione "eccitata" <i>2nd speed solenoid valve stuck in "energized" position</i>	- Controllare o sostituire la valvola <i>Check or replace valve</i>
	2 - Over ride EV inserito <i>Solenoid valve override selected</i>	- Sbloccare Over ride <i>Release override</i>

INTRODUZIONE
INTRODUCTION

ZF 220 (IRM 220 PL)
DESCRIZIONE DELL'INVERTITORE

L'invertitore viene fornito con o senza accessori (scambiatore di calore, giunto elastico, staffe, trolling valve).

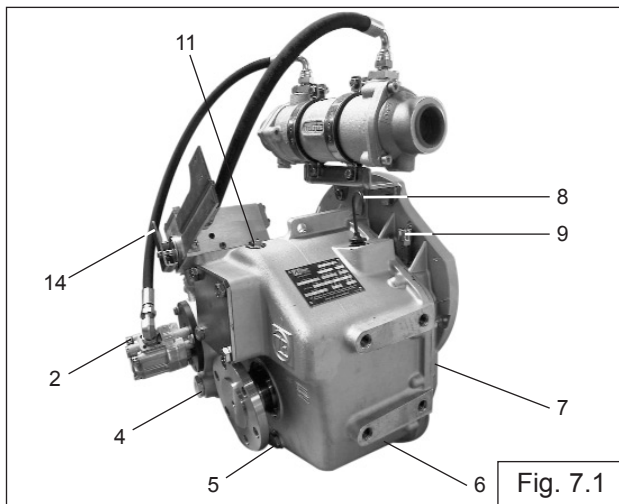


Fig. 7.1

GEARBOX DESCRIPTION

The following accessories can be added to the basic specification as required: heat exchanger, flexible drive coupling (torque limiter), mounting brackets and trolling valves.

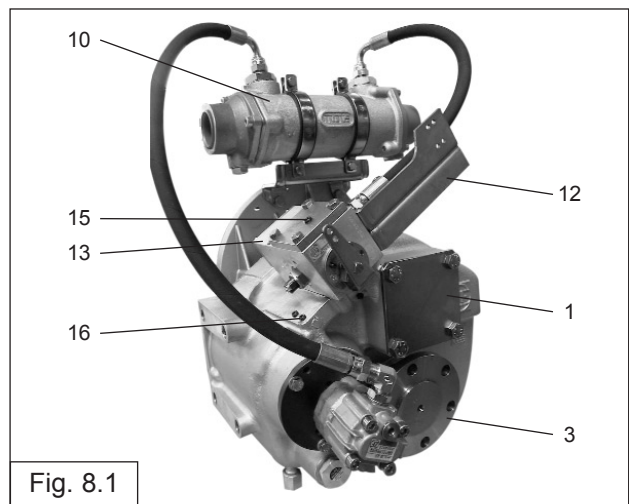
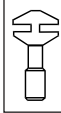
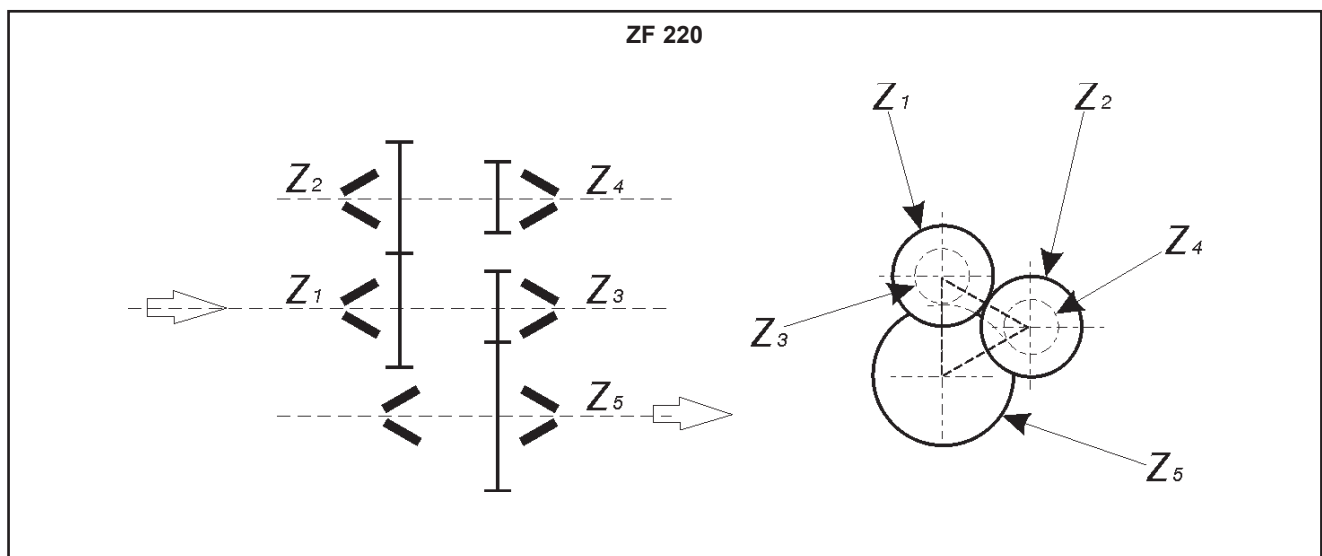


Fig. 8.1

Pos.	Descrizione
1	Coperchio PTO
2	Pompa olio
3	Albero uscita
4	Filtro magnetico / Filtro olio
5	Tappi di scarico
6	Semicarcasa posteriore
7	Semicarcasa anteriore
8	Asta di livello
9	Sfiato
10	Scambiatore di calore
11	Tappo di carico
12	Staffa telecomando
13	Distributore
14	Leva comando
15	Presa pressione principale (MA-RM) 1/8 N PTF
16	Presa pressione lubrificazione M8 x 1

Pos.	Description
1	PTO cover
2	Oil pump
3	Output shaft
4	Magnetic filter / Oil filter
5	Drain plug
6	Rear half casing
7	Front half casing
8	Dipstick
9	Breather
10	Heat exchanges
11	Filling cup
12	Remote control bracket
13	Distributor
14	Gear lever
15	Main pressure take off (FW-REV) 1/8 N PTF
16	Lubrication pressure M8 x 1

**INTRODUZIONE
INTRODUCTION**

ZF 220 (IRM 220 PL)
SCHEMA CINEMATICO E RAPPORTI
CINEMATIC SCHEME AND RATIOS


Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Overall ratio
41	41	43	43	43	1,000
		39	39	44	1,128
		38	38	47	1,237
		35	35	49	1,400
		32	32	48	1,500
		27	27	53	1,963
		23	23	57	2,478
		20	20	60	3,000

INTRODUZIONE INTRODUCTION



ZF 220 (IRM 220 PL)

PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

Questo invertitore è un componente collocato tra motore e asse elica con la funzione di trasmettere il movimento, invertirne la direzione o interromperlo (inoltre è deputato all'erogazione della corretta coppia dell'asse elica all'opportuno numero di giri). Il relativo flusso attraverso gli organi dell'inversore cambia a seconda che esso funzioni in modo equirostante o controrotante oppure sia in folle.

Tipi di funzionamento:

La sigla **ZF 220** identifica la versione con albero di uscita parallelo a quello di entrata.

L'invertitore consente di ottenere un senso di rotazione dell'albero di uscita uguale (**concorde**) o contrario (**disconcorde**) rispetto a quello dell'albero di entrata.

PRINCIPLES OF OPERATION

This gearbox is a part, which is placed between the engine and the propeller axle. Its function is to transmit the motion, invert its direction and interrupt, it is further assigned to deliver the correct torque to the propeller shaft at a right number of revolutions. The relevant flow through the gearbox elements changes according to the function mode, i.e. *enginewise*, *counterenginewise* or *neutral*.

Function modes:

Name plate **ZF 220** identifies the version with the output shaft parallel with the input shaft.

The gearbox give the option to have the output shaft rotating as the input shaft (**enginewise**) or opposite to the input shaft (**counterenginewise**).

FOLLE

Gli ingranaggi 1 e 3 (fig. 9.1) ruotano, mentre gli ingranaggi 2-4-5 rimangono immobili in quanto nessuna delle frizioni trascina il pignone condotto 2 o 4.

NEUTRAL

The gears 1 and 3 (fig. 9.1) rotate while the gears 2-4-5 stop because none of the two clutches move the pinions 2 or 4.

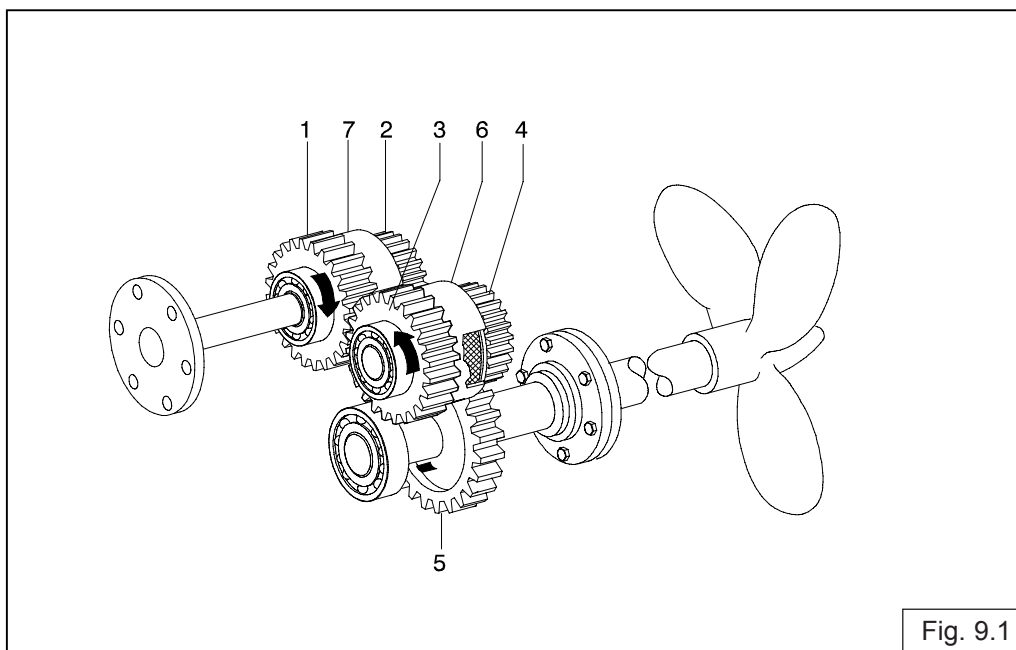


Fig. 9.1

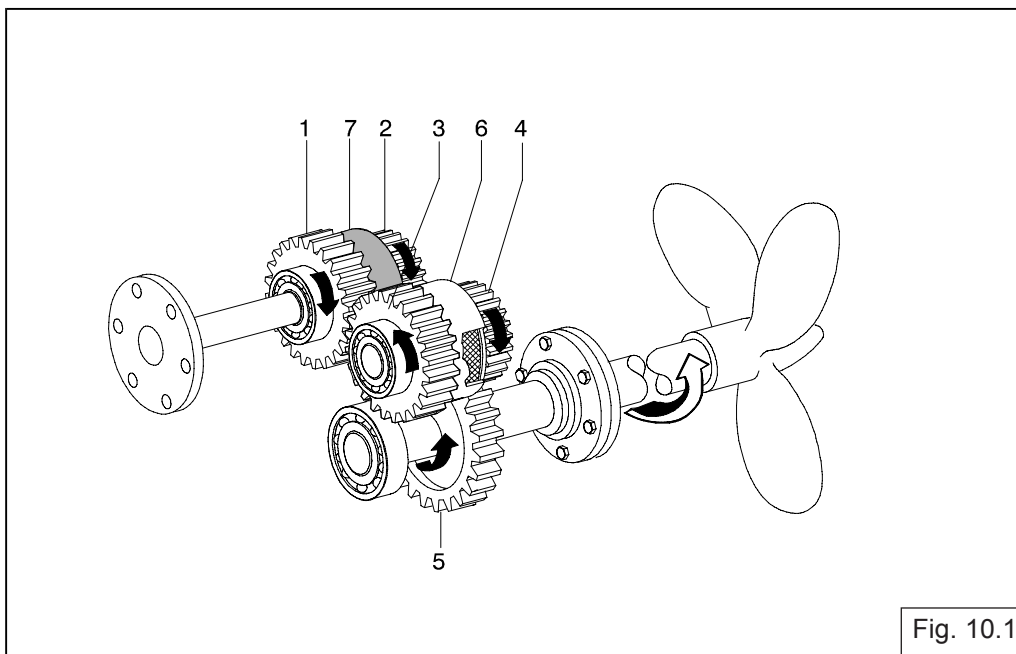
**INTRODUZIONE
INTRODUCTION**

ZF 220 (IRM 220 PL)
FUNZIONAMENTO DISCORDE

La frizione 7 (fig. 10.1), se selezionata rende solidale l'ingranaggio 1 con l'ingranaggio 2 trasmettendo così un moto all'ingranaggio 5 discorde all'albero di entrata. La trasmissione avviene con rapporto indicato sulla targhetta d'identificazione.

COUNTERENGINEWISE OPERATION

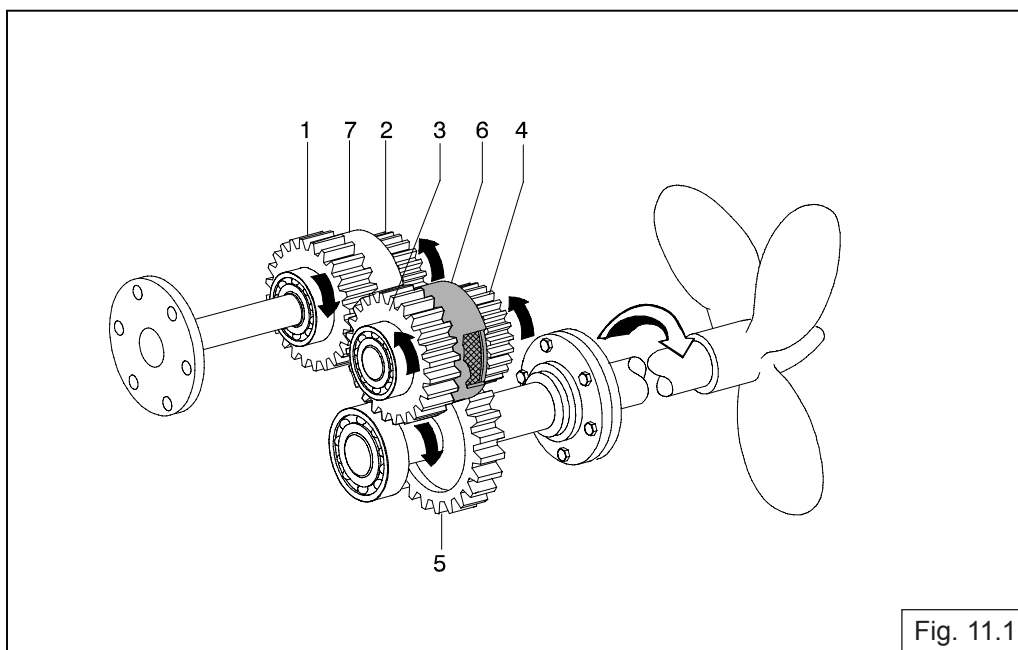
The clutch pack 7 (fig. 10.1) when engaged connects the gear 1 with the gear 2 transmitting the motion to the gear 5 installed on the output shaft. The power is transmitted according to the reduction ratio as specified in the identification plate.


Fig. 10.1
FUNZIONAMENTO CONCORDE:

La frizione 6 (fig. 11.1), se selezionata rende solidale l'ingranaggio 3 con l'ingranaggio 4 trasmettendo così un moto all'ingranaggio 5 concorde all'albero di entrata. La trasmissione avviene con rapporto indicato sulla targhetta d'identificazione.

ENGINEWISE OPERATION:

The clutch pack 6 (fig. 11.1) when engaged connects the gear 3 with the gear 4 transmitting the motion to the gear 5 installed on the output shaft. The power is transmitted according to the reduction ratio as specified in the identification plate.


Fig. 11.1

INTRODUZIONE
INTRODUCTION

ZF 220 (IRM 220 PL)
RILEVAMENTO E CONTROLLO DELLE PRESSIONI

Va effettuato ad un regime di rotazione di 1500 giri/min e a temperature di regime. Gli attacchi dei manometri per il rilevamento delle pressioni sulla pompa [2] o sul distributore [13] sono indicati nelle figure [7.1] e [8.1].

PRESSURES' SURVEY AND INSPECTIONS

Pressure has to be checked at 1500 engine RPM and at operating oil temperature. See scheme [7.1] and [8.1] for point check on the pump [2] or on the control valve [13].

Pressione olio Oil pressure	Pressione principale [bar] a 1500 giri/min* <i>Main pressure [bar] at 1500 RPM</i>	Frizione innestata <i>Engaged clutch</i>	min. 23 max 24
	Pressione principale [bar] a 650 giri/min* <i>Main pressure [bar] at 650 RPM</i>	Folle <i>Neutral</i>	3 ÷ 4
	Pressione di lubrificazione [bar] a 1500 giri/min* <i>Lubrication pressure [bar] at 1500 RPM</i>	Frizione innestata <i>Engaged clutch</i>	min. 0,2 max 2
		Folle <i>Neutral</i>	min. 0,8 max 1,2

* = Rilevazioni da effettuare mediante il punto di prelievo sul distributore, con olio alla temperatura di esercizio.

Controllo e valori delle pressioni da effettuare alla velocità approssimativa d'ingresso di 1500 g/1' e temperatura di regime; per l'attacco del manometro albero ingresso e albero secondario vedi disegno d'installazione.

* = Check at operating oil temperature by the pressure take off point of the control valve.

Pressure values has to be checked at 1500 rpm input shaft speed and at running temperature; see installation drawing for input and countershaft gauge connection.

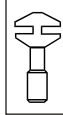
Temperatura olio Oil temperature	Range di temperatura funzionale in esercizio [°C] <i>Temperature operating range [°C]</i>	40 ÷ 80
	Temperatura max consentita [°C] <i>Max temperature limit [°C]</i>	85

Portata pompa olio Oil pump flow	Portata nominale [lit./min.] a 1000 giri/min. <i>Flow rate [lit./min.] at 1000 RPM</i>	5
	Limiti di velocità ammessi [giri/min.]** <i>Permissible speed limit [RPM]**</i>	min. 400 max 4500

** = Per un eventuale uso fuori dai limiti ammessi contattare il servizio tecnico ZF Padova.

** = For use off the said limits, please contact ZF Padova Engineering Dept.

Quantità olio Oil capacity	Quantità olio [lt.] <i>Oil capacity [lt.]</i>	min 3,5 - max 4,5
---	--	-------------------

INTRODUZIONE
INTRODUCTION

ZF 220 (IRM 220 PL)
DATI TECNICI

- Peso totale a secco: Kg 63
- Precarico cuscinetti:

alberi frizione	0,03 ÷ 0,06 mm
albero uscita	0,03 ÷ 0,06 mm
- Gioco di funzionamento assiale cuscinetti di spallamento ingranaggio frizione: 0,3 ÷ 0,5 mm
- Gioco radiale nominale tra i denti (tutti i componenti) 0,118 ÷ 0,213 mm

TECHNICAL FEATURES

- Total dry weight: Kg 63
- Bearings preload:

clutch shafts	0,03 ÷ 0,06 mm
output shaft	0,03 ÷ 0,06 mm
- Recommended freeplay of axial taper roller bearings: 0,3 ÷ 0,5 mm
- Nominal teeth radial backlash among tothing (all radios) 0,118 ÷ 0,213 mm



SEQUENZE DI SMONTAGGIO E MONTAGGIO
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY SEQUENCES SECTION **2**

SMONTAGGIO E MONTAGGIO
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY



ZF 220 (IRM 220 PL)

INDICE SEZIONE 2

SECTION 2 INDEX

	PAGINA PAGE	
2 SMONTAGGIO	5	DISASSEMBLY
2.1 OPERAZIONI DI REVISIONE	19	OVERHAUL
2.2 MONTAGGIO	23	ASSEMBLY
2.3 ATTREZZATURE	43	TOOLS



SEQUENZE DI SMONTAGGIO
DISASSEMBLY SEQUENCES SECTION **2**

**SMONTAGGIO
DISASSEMBLY**

ZF 220 (IRM 220 PL)
SMONTAGGIO / DISASSEMBLY

Prima di iniziare le operazioni di smontaggio provvedere allo scollegamento delle tubazioni [1 e 2] relative allo scambiatore e allo smontaggio della staffa supporto [3] dello stesso.
Provvedere al drenaggio del lubrificante rimuovendo il tappo di scarico [4].

Before starting disassembly operations, disconnect the tubes [1 and 2] from the heat exchanger and dismantle the heat exchanger support bracket [3]. Remove the drain plug and drain off the lubricant [4].

Per questioni di sicurezza e produttività consigliamo l'utilizzo di un adeguato supporto girevole nello svolgimento delle seguenti operazioni.

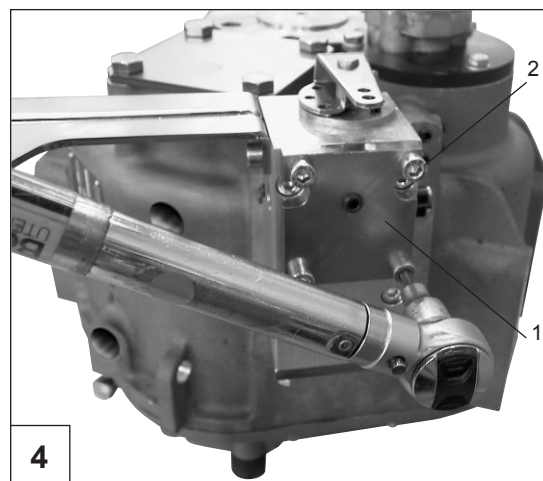
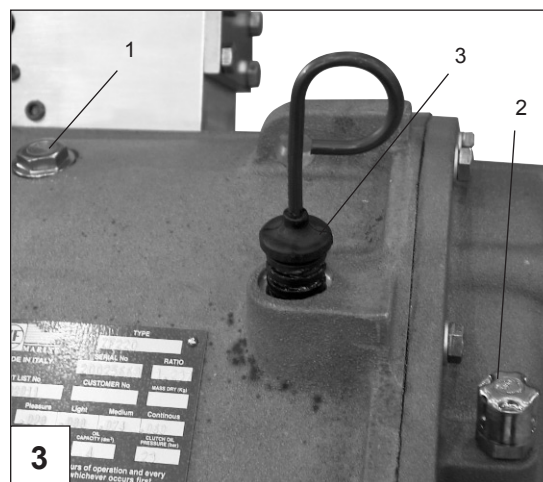
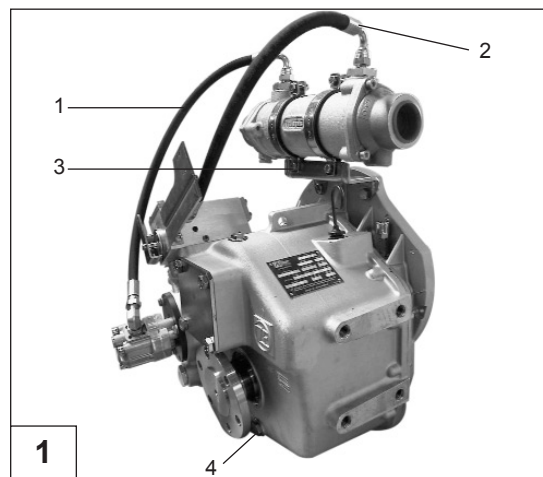
For safety and productivity reasons, it is advisable to use a rotating support to perform the following operations.

Rimuovere il tappo di carico [1], lo sfiato [2] e l'asta di livello [3].

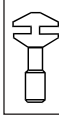
Remove the filler cap [1], the breather cap [2] and the dipstick [3].

Posizionare l'invertitore con il lato flangia verso l'alto su appositi appoggi. Rimuovere il coperchio [1] svitando le viti [2] e recuperare l'anello O-ring.

Position the gearbox with the flange side facing upwards on the appropriate supports. Remove the oil feed cover [1] from the control valve body by loosening the screws [2] and collect the O-ring.


2

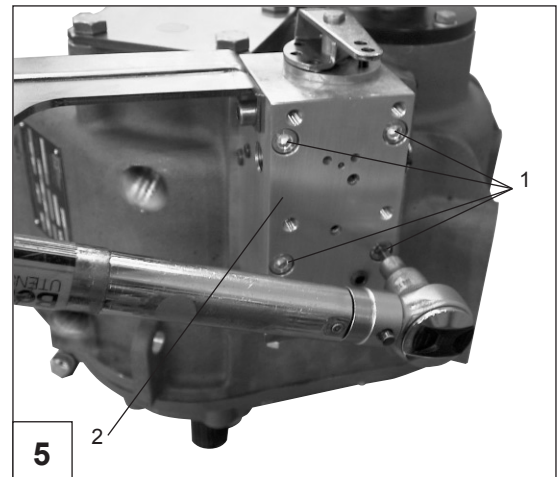
SMONTAGGIO
DISASSEMBLY



ZF 220 (IRM 220 PL)

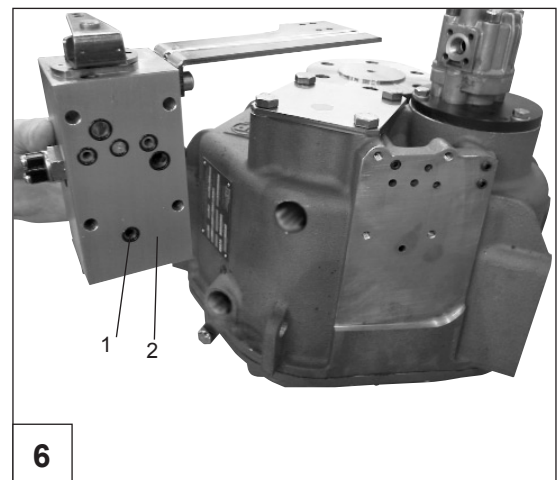
Svitare le viti [1]
e rimuovere il corpo distributore [2].

*Loosen the screws [1]
and remove the control valve body [2].*



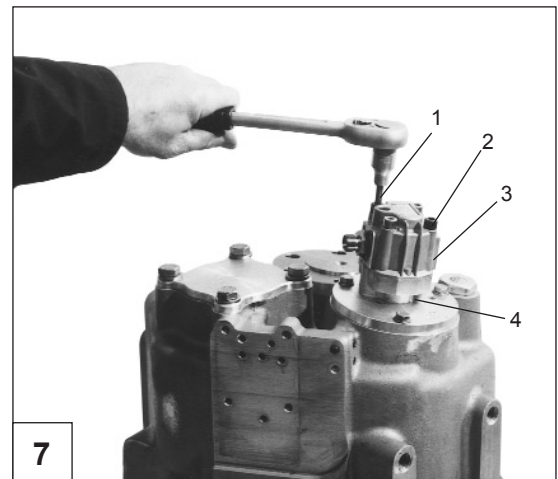
Togliere gli anelli di tenuta [1] dalle proprie sedi
del corpo distributore [2].

*Remove the seals ring [1] from their seats
on the control valve housing [2].*



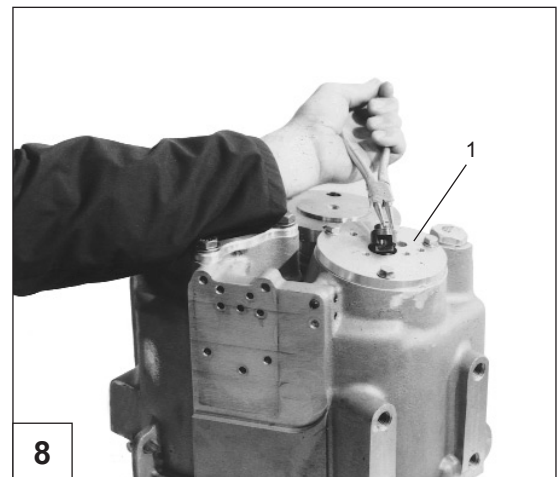
Svitare le viti [1 e 2] e asportare la pompa idraulica [3].
Recuperare gli anelli di tenuta [4].

*Loosen the screws [1 and 2] and remove the hydraulic
pump [3].
Collect the seal rings [4].*

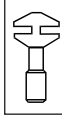


Rimuovere il giunto di trascinamento [1].

Remove the drive coupling [1].



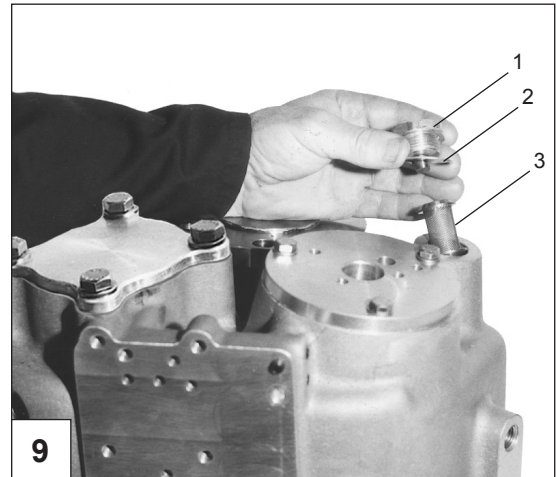
SMONTAGGIO
DISASSEMBLY



ZF 220 (IRM 220 PL)

Svitare e togliere il tappo magnetico [1], rimuovere la guarnizione [2] e il filtro olio [3].

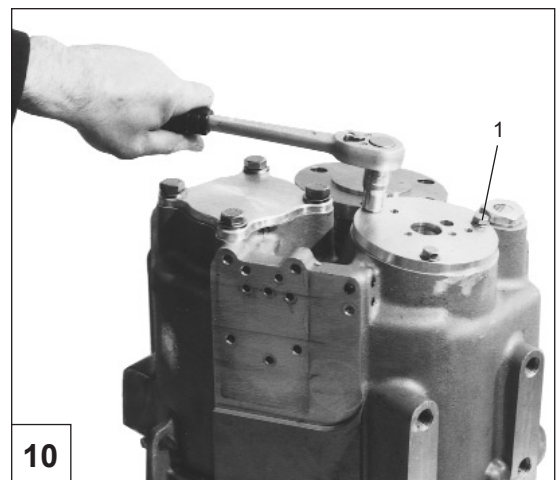
Unscrew and remove the magnetic cap [1], remove the gasket [2] and the oil filter [3].



9

Svitare le viti [1] della flangia di supporto pompa.

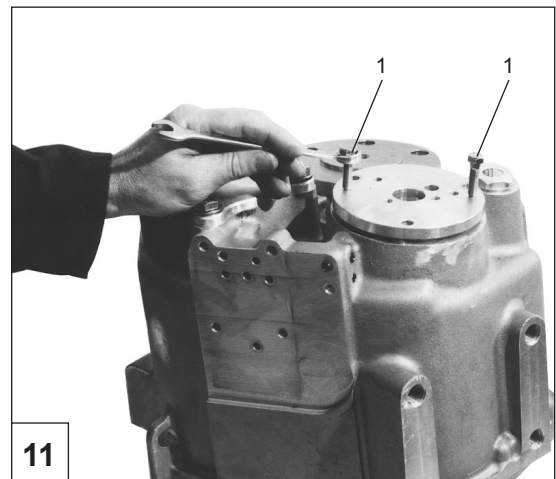
Loosen the screws [1] of the pump support flange.



10

Togliere la flangia di supporto pompa agendo tramite due viti sui fori di estrazione [1].

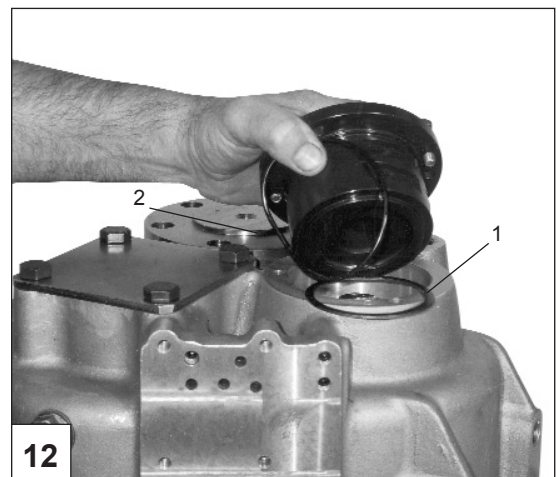
Remove the pump support flange inserting two screws in the threaded holes [1].



11

Recuperare gli spessori [1] di registro cuscinetti e l'anello di tenuta [2] del supporto pompa.

Collect the shims [1] and OR [2].



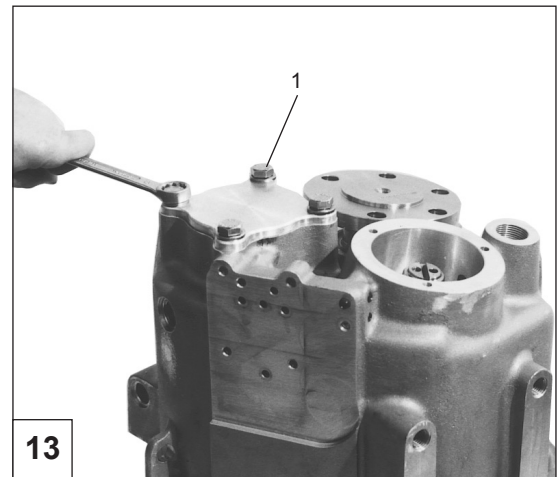
12

SMONTAGGIO
DISASSEMBLY

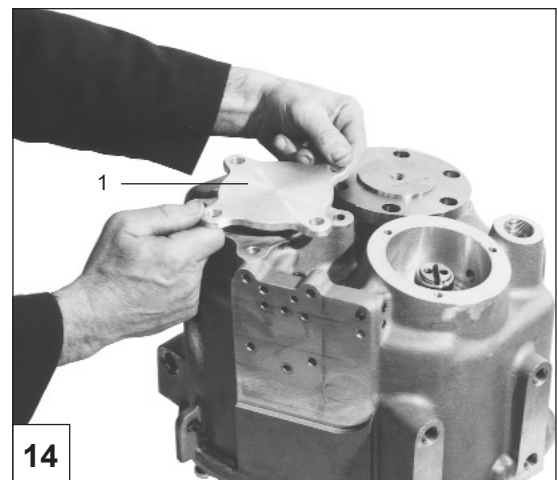


ZF 220 (IRM 220 PL)

Svitare le viti [1] del coperchio PTO.
Loosen the screws [1] on the PTO cover.

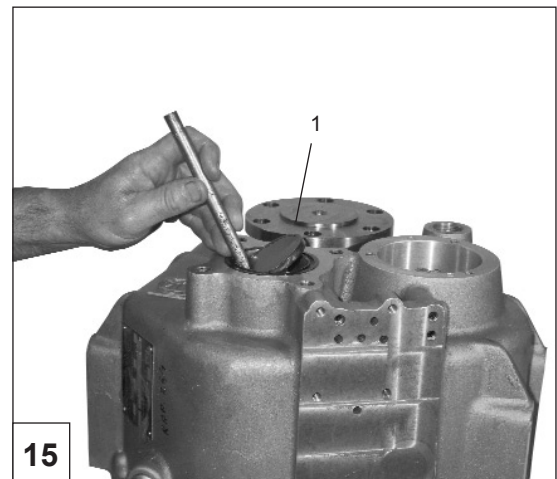


Rimuovere il coperchio della PTO [1].
Remove the PTO cover [1].



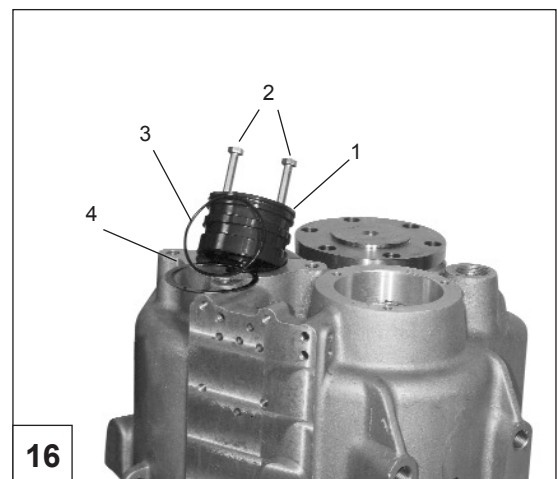
Rimuovere il tappo di chiusura [1]
(operazione distruttiva per il particolare).

*Remove the plug [1]
(this operation destroys the plug).*

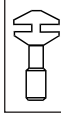


Estrarre la bussola distribuzione olio [1] utilizzando due
viti M8 [2] negli appositi fori e recuperare l'anello di
tenuta [3]
e i relativi spessori di registro [4].

*Remove the busing [1] and collect the shims [4] and
OR [3]. Use two M8 screw [2].*



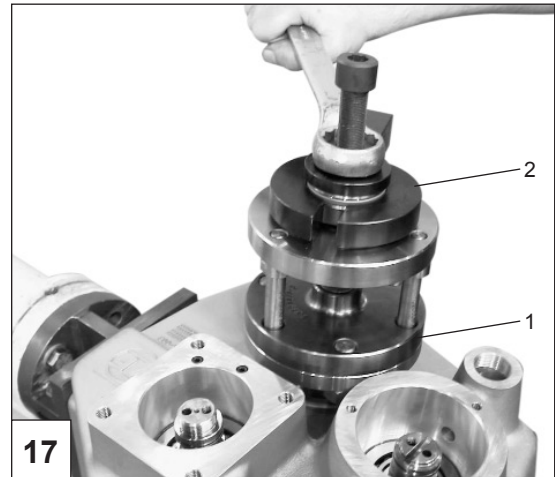
SMONTAGGIO
DISASSEMBLY



ZF 220 (IRM 220 PL)

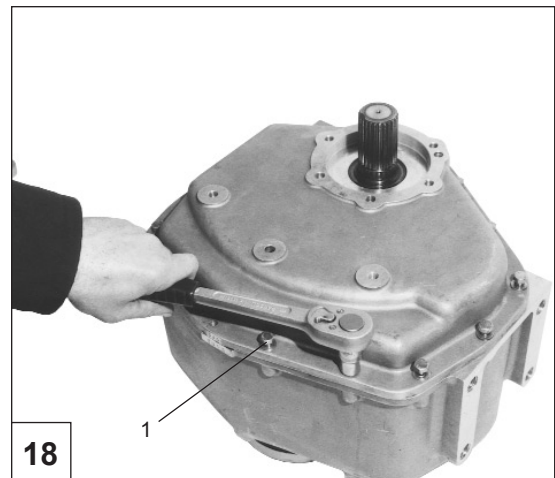
Bloccare l'albero di uscita con gli attrezzi [1]
cod. **04-70990070** e [2] cod. **04-51990309**.

*Lock the output shaft using tools [1]
p/n **04-70990070** and [2] p/n **04-51990309**.*



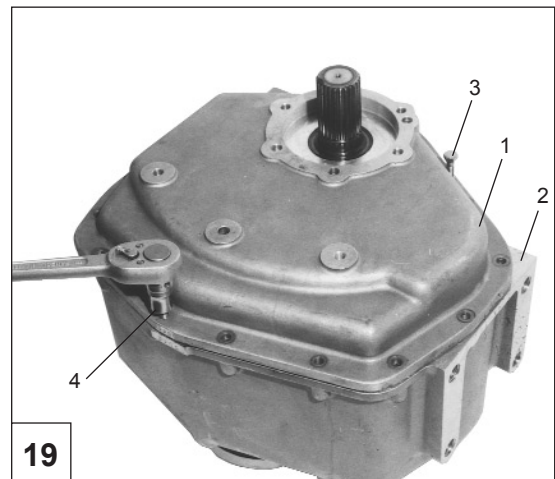
Capovolgere l'invertitore, e svitare le viti [1].

Turn the gearbox over and loosen the screws [1].



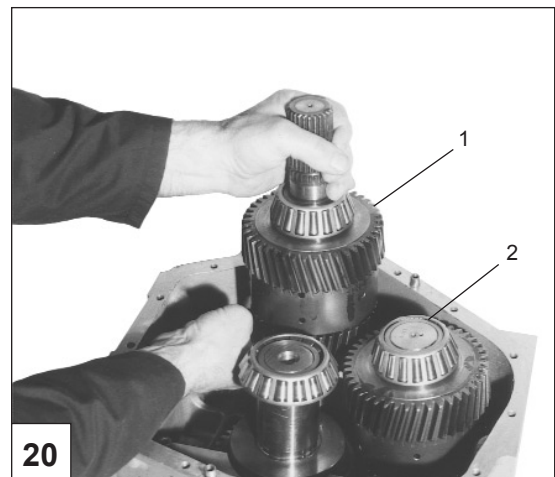
Disunire le semicarcasse [1-2] avvitando due viti
sugli appositi fori [3-4].

*Open the half housings [1 and 2], screwing two screws
into the holes provided [3-4].*



Estrarre l'albero ingresso [1] e l'albero secondario [2].

Remove the input shaft [1] and the driven shaft [2].



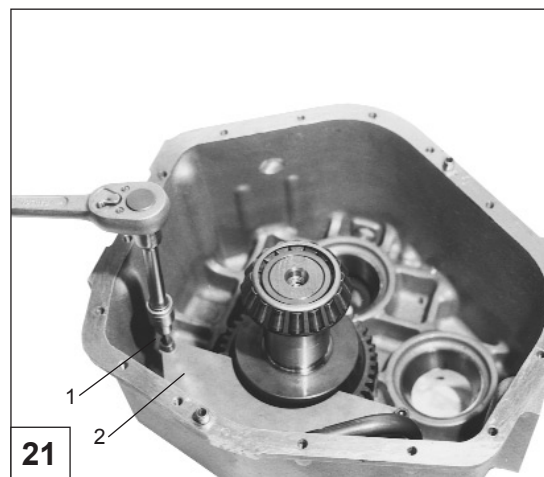
SMONTAGGIO
DISASSEMBLY



ZF 220 (IRM 220 PL)

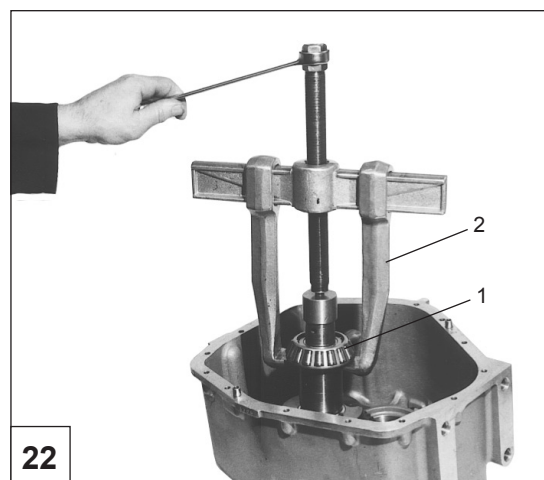
Svitare le viti [1] e rimuovere il deflettore olio [2].

Loosen the screws [1] and remove the oil baffle [2].



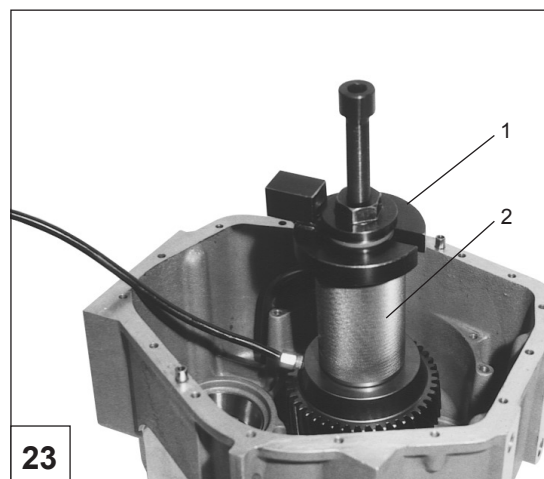
Sfilare dall'albero uscita il cuscinetto anteriore [1] mediante un estrattore universale [2].

Slip the front bearing [1] off the output shaft using a universal puller [2].



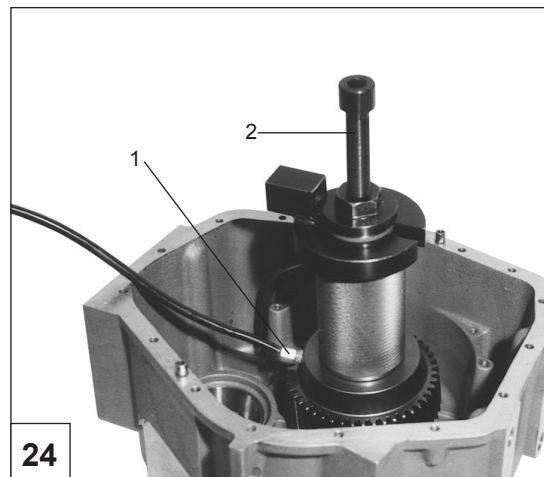
Applicare sull'albero in uscita gli attrezzi
cod. **04-51990309•1•2** [1]
e cod. **04-70990070•1•2** [2],
mantenendo un gioco di circa 10 mm.
per lo sconamento dello stesso ingranaggio.

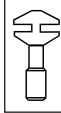
*Fit tools
code **04-51990309•1•2** [1]
and code **04-70990070•1•2** [2]
onto the output shaft maintaining a clearance of about
10 mm. to disconnect the tapered parts of the gear.*



Iniettare nell'apposito foro [1] dell'ingranaggio olio in pressione mediante un'apposita pompa cod. kit **0742184** [2] con range di lavoro fino a 2000 bar per raggiungere lo sconamento.

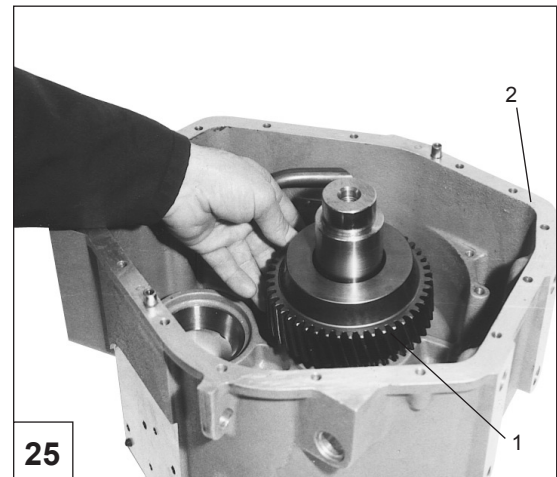
*Inject oil under pressure into the hole [1] provided in the gear using a special pump, kit **0742184** [2] with a working range of up to 2000 bar to disconnect of the tapered parts.*



SMONTAGGIO
DISASSEMBLY

ZF 220 (IRM 220 PL)

Estrarre l'ingranaggio [1] e capovolgere la semicarcassa [2].

Remove the gear [1] and turn the half housing over [2].



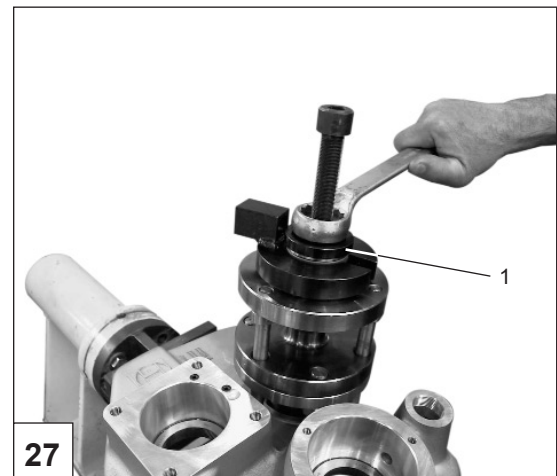
Allentare la ghiera [1] dell'attrezzo 04-51990309 (vedi foto 27) di 2-3 mm. quindi sollevare l'albero [2] e piantare il cuscinetto di 1-2 mm. per favorire l'estrazione dell'albero quindi capovolgere la carcassa.

Loosen the nut [1] of the tool 04-51990309 (see picture 27) of 2-3 mm. Then lift the shaft [2] and fit the bearing 1 or 2 mm. to easy remove the output shaft then turn the gearbox over.



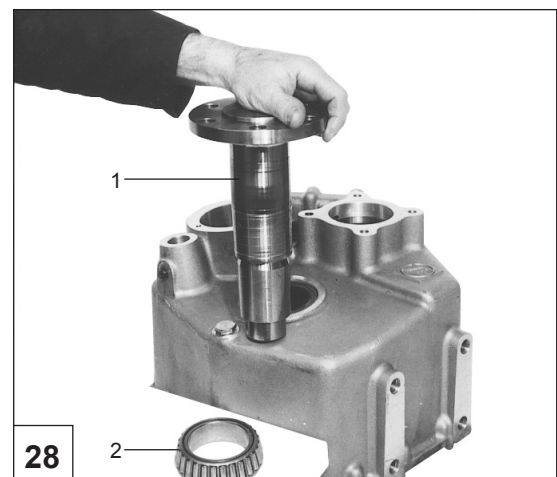
Estrarre l'albero uscita avvitando la ghiera [1].

Remove the output shaft tightening the nut [1].



Rimuovere l'albero dalla propria sede e recuperare all'interno della carcassa il cuscinetto [2].

Remove the shaft from its seat and collect the bearing [2] inside the housing.



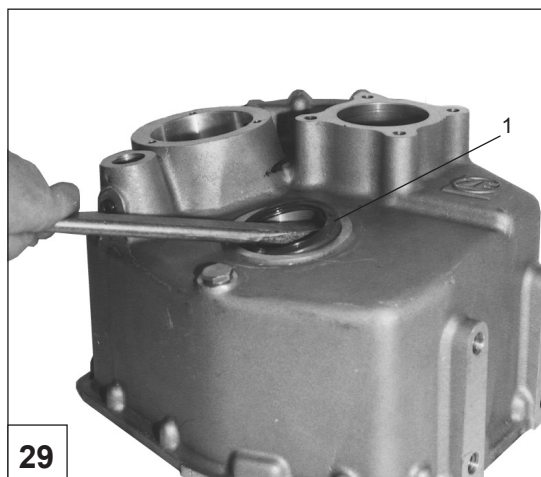
SMONTAGGIO
DISASSEMBLY



ZF 220 (IRM 220 PL)

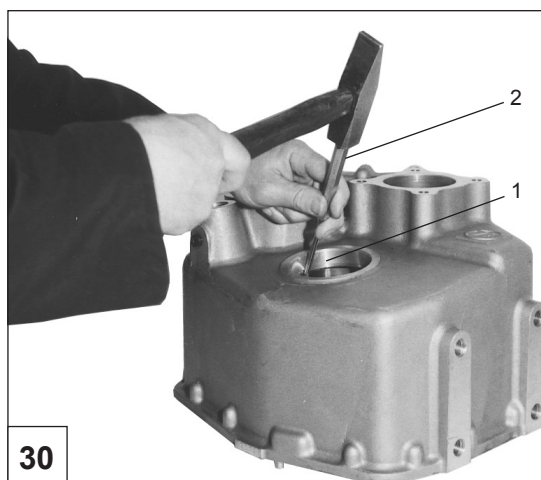
Estrarre la guarnizione di tenuta [1] dell'albero uscita.
N.B. Si tratta di un'operazione distruttiva per la tenuta.

*Remove the gasket [1] of the output shaft.
N.B. This operation destroys the gasket.*



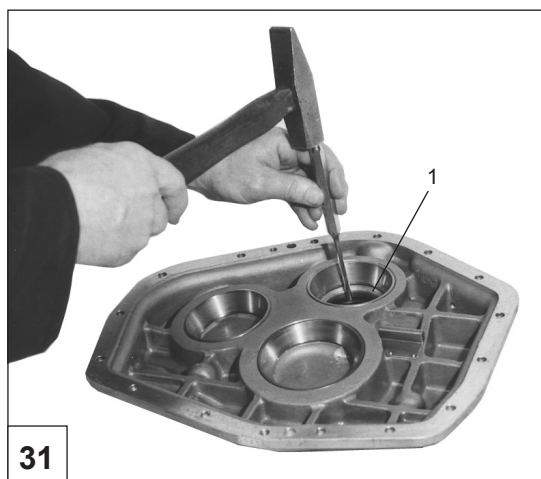
Scalettare le tre ralle [1] dei cuscinetti a rulli conici mediante un punzone [2] di acciaio dolce.

Push out the three bearing races [1] of the tapered roller bearings with a mild steel punch [2].



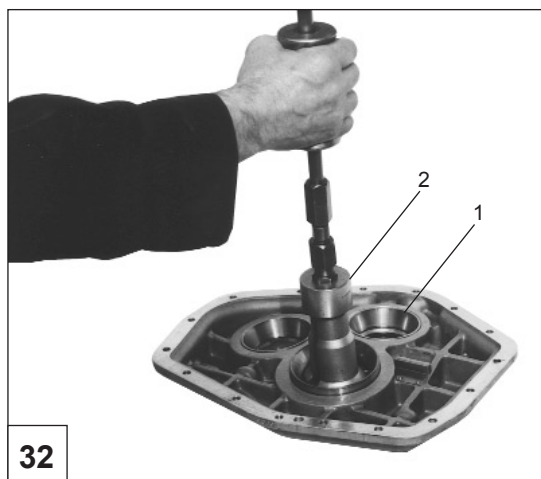
Rimuovere la guarnizione di tenuta [1] dell'albero entrata.
N.B. Si tratta di un'operazione distruttiva per la tenuta.

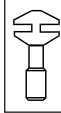
*Remove the gasket [1] of the input shaft.
N.B. This operation destroys the gasket.*



Scalettare le tre ralle [1] dei cuscinetti conici mediante estrattore universale [2] a massa battente.

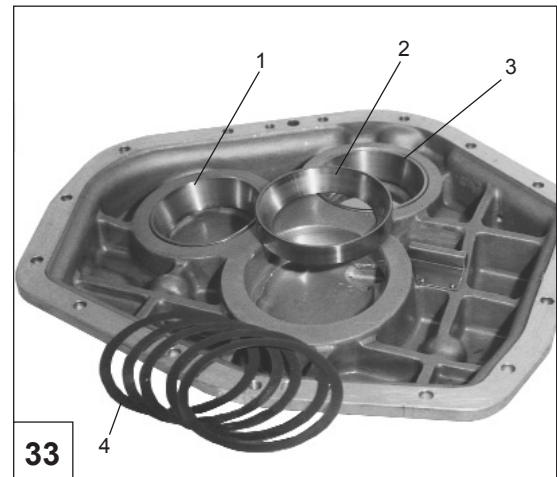
Push out the three bearing races [1] of the tapered bearings using a universal puller [2] with a ram.



SMONTAGGIO
DISASSEMBLY

ZF 220 (IRM 220 PL)

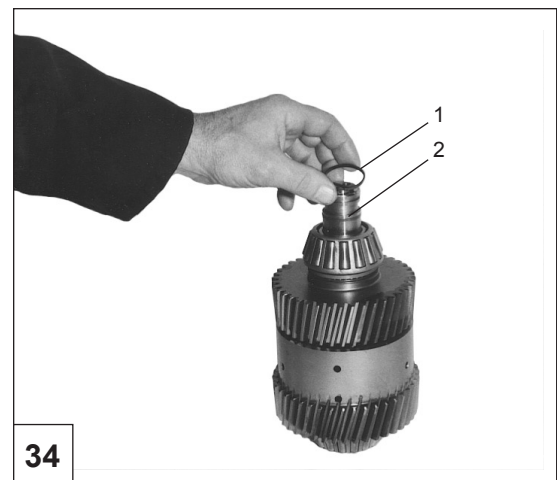
Recuperare le ralle [1-2-3] e gli spessori di registro [4].

Collect the bearing races [1-2-3] and the adjusting shims [4].


33

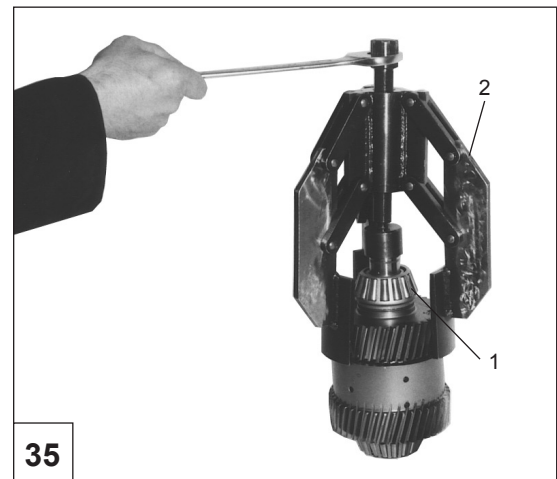
Estrarre i due segmenti [1-2] dagli alberi secondario e ingresso.

Remove both [1-2] steel rings from input and driven shafts.


34

Scalettare il cuscinetto [1] dall'albero secondario mediante estrattore universale [2].

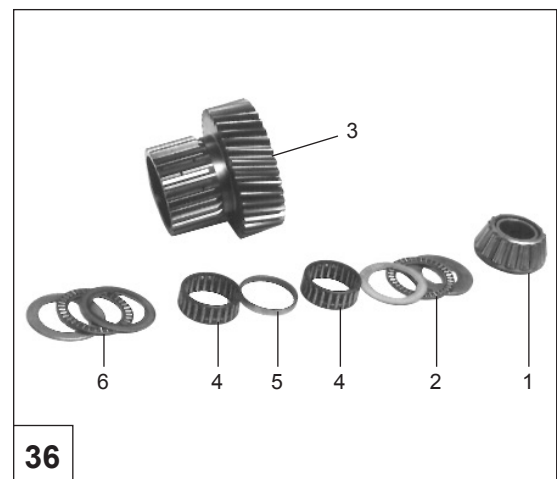
Remove the bearing [1] of the driven shaft with a universal puller [2].


35

Recuperare il cuscinetto conico [1], il cuscinetto di spallamento esterno con le proprie ralle [2], il pignone [3], le due gabbie a rulli [4], il distanziale [5] **(solo per app. 2,478-3,000)**,

il cuscinetto di spallamento interno con le proprie ralle [6]

Collect the bearing [1] the axial bearing with own thrust washer [2], the pinion [3], the roller cage [4], the spacer [5] (for Ratios 2,478-3,000 only), the axial bearing with own thrust washer [6]

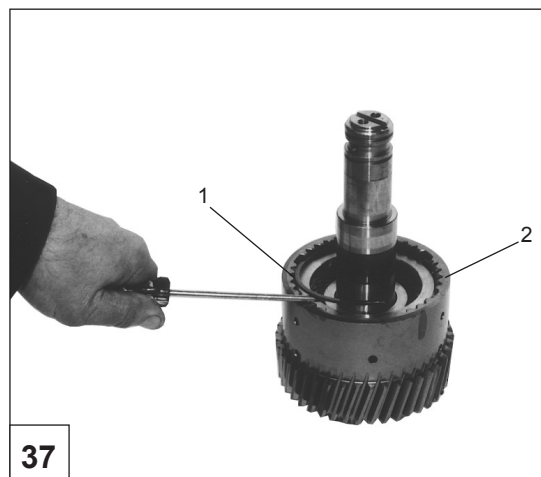

36

SMONTAGGIO
DISASSEMBLY

ZF 220 (IRM 220 PL)

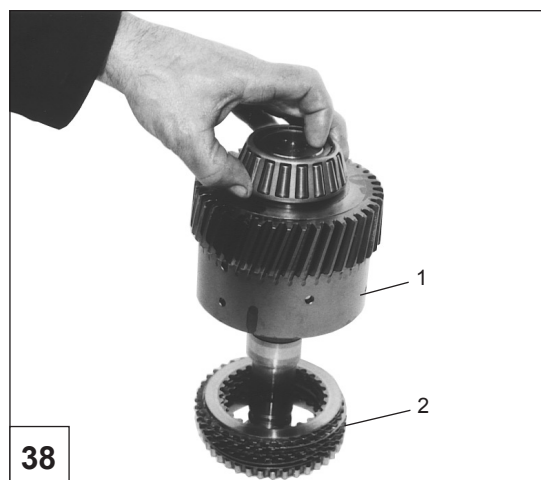
Rimuovere l'anello elastico [1] di arresto pacco frizioni dalla sede dell'ingranaggio [2].

Remove the safety spring ring [1] of the clutch pack from the gear seat [2].


37

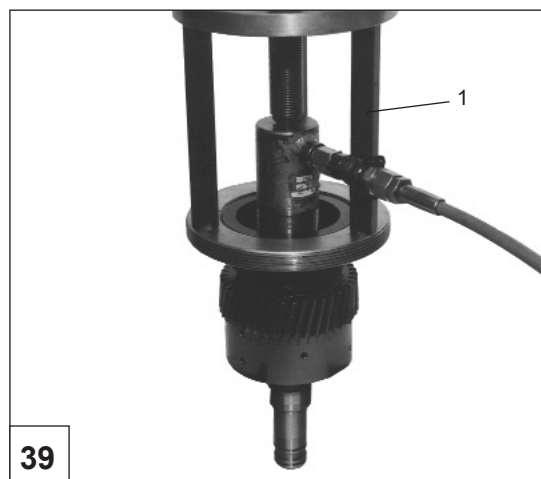
Capovolgere l'albero secondario [1] ed estrarre il pacco frizioni [2] avendo cura di mantenere l'ordine di montaggio.

Turn the driven shaft [1] over and extract the clutch pack [2] taking care to keep the assembly order.


38

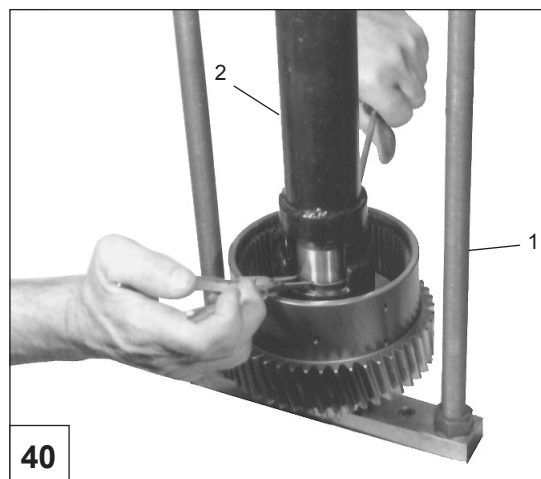
Scalettare il cuscinetto conico lato campana con apposito estrattore [1].

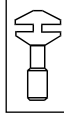
Remove the taper bearing on the bellhousing side with the special puller [1].


39

Con gli attrezzi cod. **04-70990001** [1], **04-7099000107** [2] premere il piattello di battuta della molla, ed estrarre l'anello elastico.

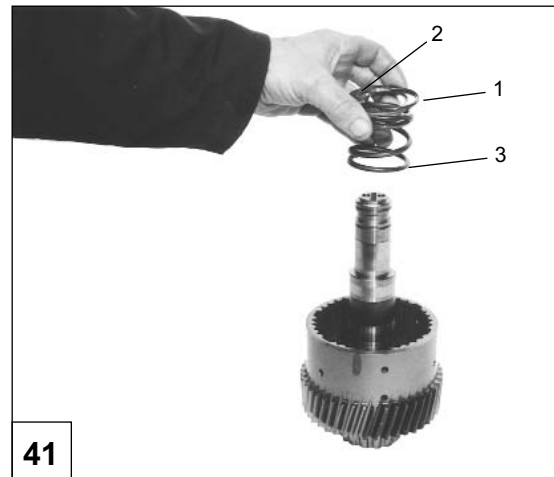
*Using tools code **04-70990001** [1], **04-7099000107** [2] press down the spring cap and slip out the piston ring.*


40

SMONTAGGIO
DISASSEMBLY

ZF 220 (IRM 220 PL)

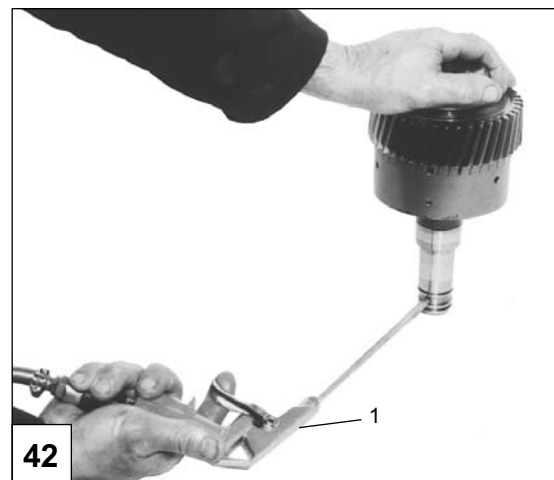
Sfilare quindi l'anello elastico [1], il piattello [2] e la molla [3].

Slip out the snap ring [1], the cap [2] and the spring [3].


41

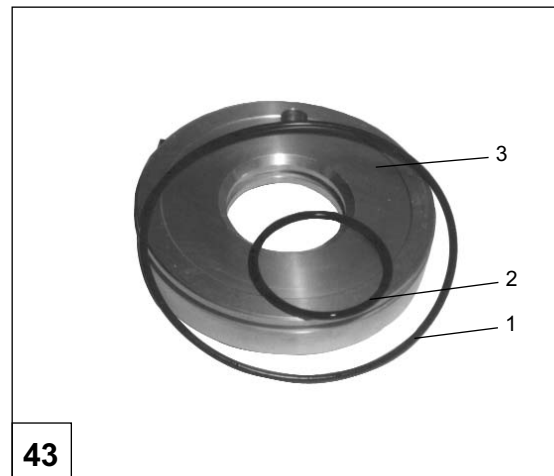
Con getto d'aria compressa [1] soffiare nel foro laterale dell'albero fino ad ottenere l'espulsione del pistone.

Blow air [1] into the hole on the side of the shaft until the piston is ejected.


42

Rimuovere gli anelli di tenuta [1-2] interno ed esterno del pistone [3].

Remove the seal ring [1-2] inside and outside the piston [3].


43

**Eeguire analoghe operazioni 34 ÷ 43
per l'albero ingresso.**

***Perform operations 34 ÷ 43 in the same way
for the input shaft.***



OPERAZIONI DI REVISIONE

OVERHAUL SECTION **2.1**

SMONTAGGIO E MONTAGGIO
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY

ZF 220 (IRM 220 PL)
OPERAZIONI DI REVISIONE
PULIZIA

- P1** Lavare accuratamente tutte le parti in movimento relativo, ingranaggi, cuscinetti, etc.) utilizzando gasolio pulito o cherosene.
- P2** Pulire con cura tutti i condotti di passaggio dell'olio di lubrificazione e di comando frizioni, con particolare riguardo per quelli ricavati nell'albero frizione equirostante e in quello controrotante.
- P3** Evitare lavaggi con vapore o acqua calda perché sarà poi difficile eliminare completamente l'umidità superficiale.
- P4** Pulire accuratamente le superfici di chiusura asportando completamente lo strato residuo di sigillante.
- P5** Asciugare accuratamente tutti i particolari mediante getto d'aria o stracci morbidi per evitare di rigare la superficie con residui abrasivi.
- P6** Porre attenzione affinché tutte le superfici siano ricoperte da un leggero meato di lubrificante per proteggerle da eventuali ossidazioni.
- P7** Pulire il filtro olio a rete.
- P8** Pulire con gasolio e getto d'aria la valvola di sicurezza (corpo distributore).

CONTROLLI

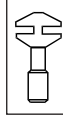
- C1** Verificare accuratamente tutti i cuscinetti a rulli, compresi gli anelli esterni piantati nelle proprie sedi: sostituire i cuscinetti che presentano tracce di usura o di danneggiamento. Nel caso di sostituzione di un cuscinetto, devono essere tolti e ricalcolati gli spessori di registro relativi.
- C2** Controllare che tutti gli ingranaggi non presentino avarie od usure eccessive delle dentature: gli smussi dei denti non devono essere deteriorati.
- C3** Controllare che tutti i tratti scanalati siano privi di usure eccessive o di altri danneggiamenti.
- C4** Dopo ogni smontaggio è una buona norma sostituire tutte le guarnizioni OR, e le guarnizioni di tenuta sugli alberi rotanti: lubrificare con olio nuovo prima del montaggio.
- C5** Verificare dopo ogni lavaggio con gasolio l'efficienza dello sfiato olio sulla carcassa.
- C6** Ispezionare tutte le parti fuse facendo attenzione

OVERHAUL
CLEANING

- P1** *Thoroughly clean all moving parts (gears, bearings, etc.) with clear gas oil or kerosene.*
- P2** *Clean all lubrication and clutch drive passages accurately, with special care for those in the engine wise clutch shaft and the counterengine wise shaft.*
- P3** *Do not wash with steam or hot water since it will be difficult to remove the superficial moisture completely.*
- P4** *Clean the matching surfaces accurately, by thoroughly removing the sealing residual layer.*
- P5** *Air dry all the parts with compressed air or soft rags to prevent surface scoring with abrasive residues.*
- P6** *Lubricate all surfaces to prevent oxidation.*
- P7** *Clean the suction oil screen filter.*
- P8** *Clean the safety valve with gas oil or air jet (Control valve body)*

CHECK

- C1** *Accurately check all the roller bearings, including the outer rings fitted in their seats. Replace worn or damaged bearings. If a bearing has been replaced, remove and recalculate the relevant adjusting shims.*
- C2** *Check that the gear toothing are not excessively damaged or worn. In particular, tooth chamfers should not be damaged.*
- C3** *Check that all splines are free from excessive wear or other damages.*
- C4** *After every disassembly it is recommended to replace all the O-rings and seals on the rotating shafts. Before assembly lubricate them with fresh oil.*
- C5** *After washing with gas oil, check the efficiency of the oil breather pipe on the casing.*
- C6** *Inspect all castings with special care for cracks,*

SMONTAGGIO E MONTAGGIO
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY

ZF 220 (IRM 220 PL)

ai danneggiamenti per rotture, usure o scalfiture. Sostituire le parti che non possono essere riparate.

wear or scratches.

Replace the parts that cannot be repaired.

- | | | | |
|------------|---|------------|--|
| C7 | Verificare l'efficienza dei segmenti di tenuta sugli alberi MA e RM. | C7 | <i>Check efficiency of the piston rings on both forward and reverse gear shafts.</i> |
| C8 | Verificare che tutti i tubi dell'olio (mandata e ritorno scambiatore di calore, aspirazione e mandata pompa olio) siano puliti e privi di occlusioni. | C8 | <i>Check that all oil pipes (heat exchanger inlet and outlet, oil pump suction and delivery) are clean and clear.</i> |
| C9 | Controllare i dischi frizione sinterizzati: sostituirli se anche solamente in una minima parte della superficie dei dischi non è visibile il disegno originale dei solchi di lubrificazione. | C9 | <i>Check the sintered clutch plates. Replace them (even if on a very small area of the plate surface) the original drawing of the oil grooves is not visible.</i> |
| C10 | Controllare periodicamente il fascio tubiero dello scambiatore di calore: se risulta sporco, scovolarlo con gli appositi scovoli metallici, se risulta corroso sostituire la cartuccia del fascio tubiero con una nuova (se la cartuccia è smontabile) oppure sostituire lo scambiatore. | C10 | <i>Check the heat exchanger tubes periodically. If dirty, clean with the special metal pipe cleaner; if corroded, replace the tube nest cartridge with a new one (if it can be removed); otherwise replace the cooler.</i> |
| C11 | Controllare inoltre il consumo delle barrette di zinco per la protezione galvanica avvitate nelle calotte dello scambiatore lato acqua di mare: sostituirle se risultano troppo consumate. Nel caso in cui si riscontri una perdita di acqua di mare dai tappi delle barrette di zinco è necessario sostituirle immediatamente. | C11 | <i>Check the protection zincs, which are screwed on the raw water side heat exchanger covers. Replace them if they are excessively worn. Should any sea water leakage be detected from the zincs, replace them immediately.</i> |
| C12 | Se vengono riscontrate anomalie nel funzionamento della pompa olio è necessario sostituire il gruppo completo con un ricambio originale. | C12 | <i>Should any defect in the oil pump operation be detected, replace the whole unit with genuine parts.</i> |
| C13 | Sostituire particolari danneggiati con ricambi originali. | C13 | <i>Replace all damaged parts with genuine parts</i> |
| C14 | Qualora fosse necessario la sostituzione dell'ingranaggio di uscita o della campana di una delle due frizioni si consiglia di non smontare il particolare avariato per recuperare l'albero relativo: richiedere invece il ricambio completo (albero + ingranaggio) al Costruttore. | C14 | <i>Should the replacement of the output gear or the constant gear of one of the two clutches be necessary, do not disassemble the damaged part to recover the relevant shaft, but ask the supplier for the complete spare unit (shaft + gear).</i> |



SEQUENZE DI MONTAGGIO

ASSEMBLY SEQUENCES

SECTION

2.2

**MONTAGGIO
ASSEMBLY**

ZF 220 (IRM 220 PL)
MONTAGGIO / ASSEMBLY

Montare nelle sedi del pistone [3] nuovi anelli di tenuta [1-2] (opportunamente lubrificati).

Fit the new seal ring [1-2] into the seats in the piston [3] (suitably lubricated).

Introdurre il pistone [1] all'interno della campana frizione [2].
Infilare sull'albero RM la molla [3], il piattello [4] e l'anello [5].

! Attenzione. Lo scarico del piattello [4] deve essere verso l'alto.

*Install the piston [1] into the clutch bellhousing [2].
Slip the spring [3], the cap [4] and the ring [5] on the REV shaft.*

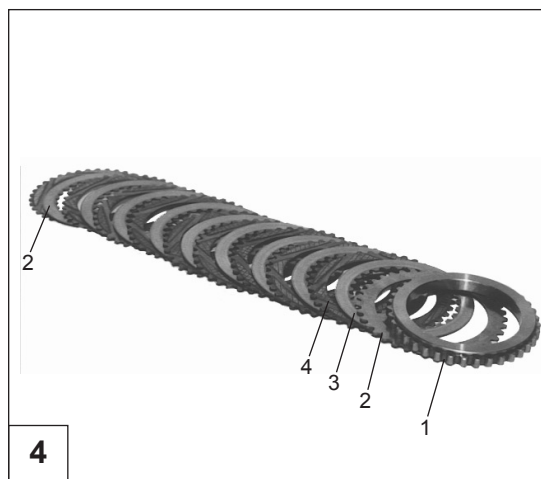
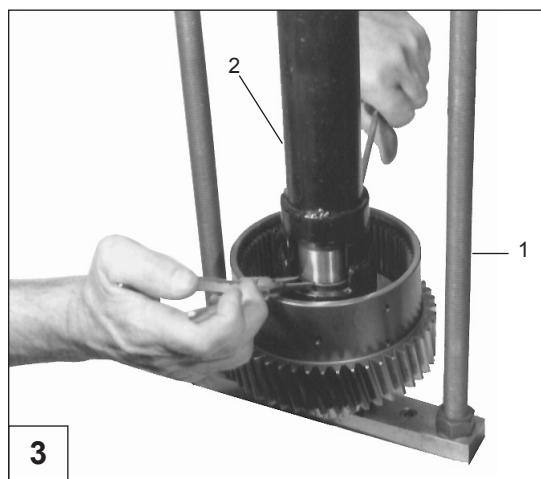
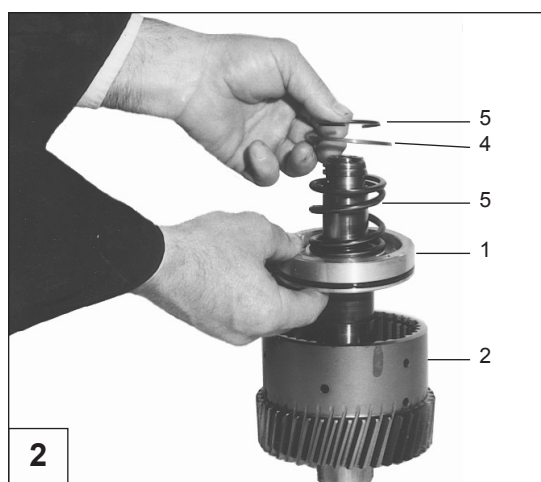
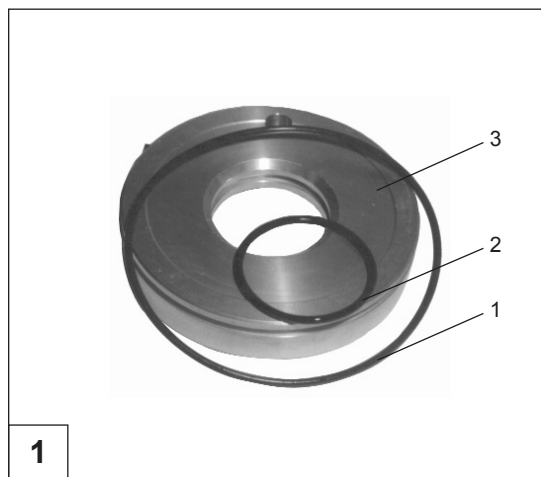
! Warning: the cap [4] must be fitted with the groove upwards.

Montare l'anello elastico con gli attrezzi [1] cod. 04-70990001, [2] 04-7099000107.
Spingere l'anello, comprimendo la molla, fino a calzarlo nella sede sull'albero.

*Fit the piston ring with tools [1] code 04-70990001, [2] 04-7099000107.
Push the ring, compressing the spring, until it fits into the seat on the shaft*

Preparare il pacco dischi frizioni assicurandosi l'esatta alternanza dei dischi come rappresentato:
[1] anello dentato [2] disco frizione semisinterizzato
[3] disco frizione sinus [4] disco frizione sinterizzato.

*Prepare the clutch plates discs, making sure that the plates are in the correct order, as shown:
[1] toothed ring [2] semisyntered clutch plate
[3] sinus clutch plate [4] syntered clutch plate.*

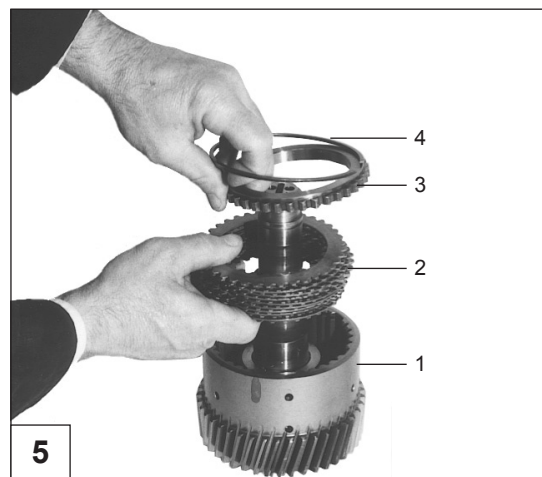


MONTAGGIO
ASSEMBLY

ZF 220 (IRM 220 PL)

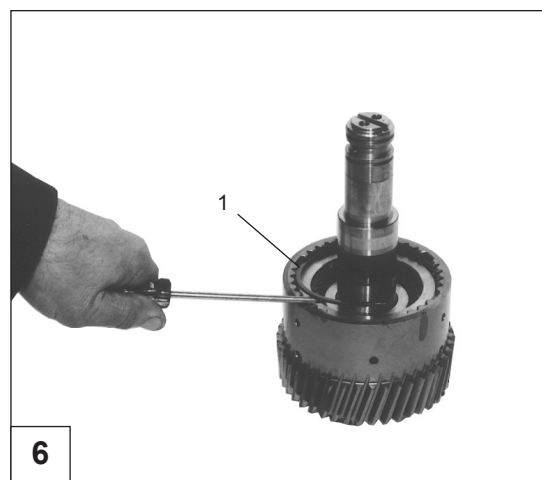
Inserire sulla campana frizione [1] il pacco dischi frizione [2], l'anello dentato [3] e l'anello d'arresto [4].

Install the clutch pack [2], the toothed ring [3], and the retaining ring [4] on the clutch bellhousing [1].



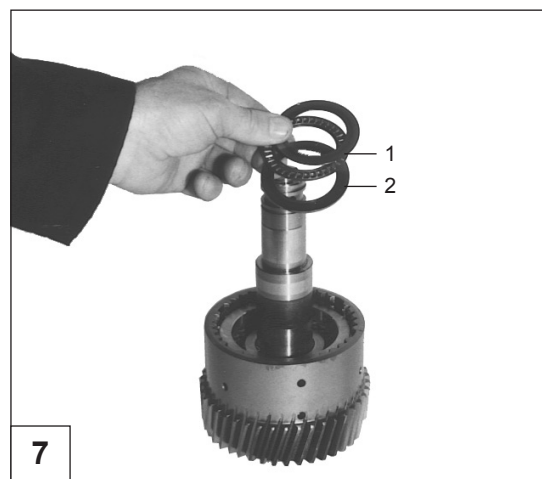
Inserire l'anello elastico [1] di arresto nell'apposita sede della campana.

Install the snap ring [1] into the groove in the gear.



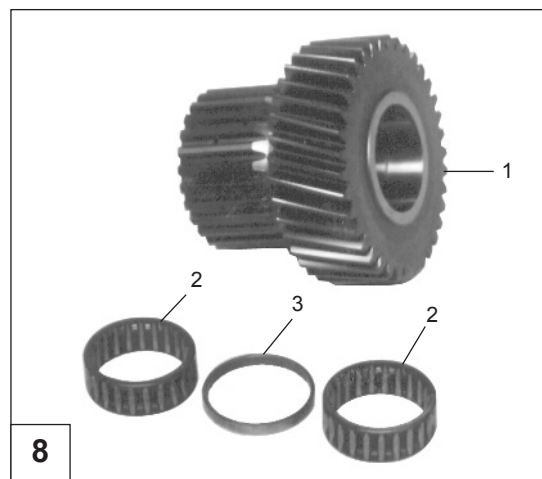
Montare il cuscinetto assiale a rullini di spallamento inferiore [1] accertandosi che lo scarico dell'anello [2] sia rivolto verso la molla frizione.

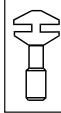
Fit the bottom axial roller bearing [1], making sure that the release for the retaining ring [2] is facing the clutch spring.



Inserire sull'albero le due gabbie a rulli [2], il distanziale [3] (solo per rapp. 2,478-3,000) e il pignone [1].

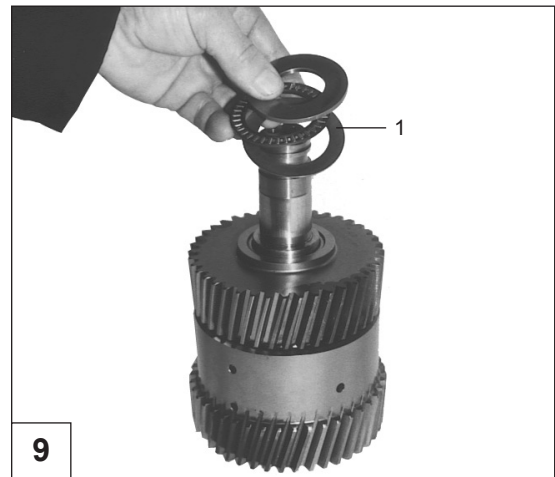
Fit the two roller cage [2] on the shaft, the spacer [3] (for Ratios 2,478-3,000 only) and the pinion [1].



**MONTAGGIO
ASSEMBLY**

ZF 220 (IRM 220 PL)

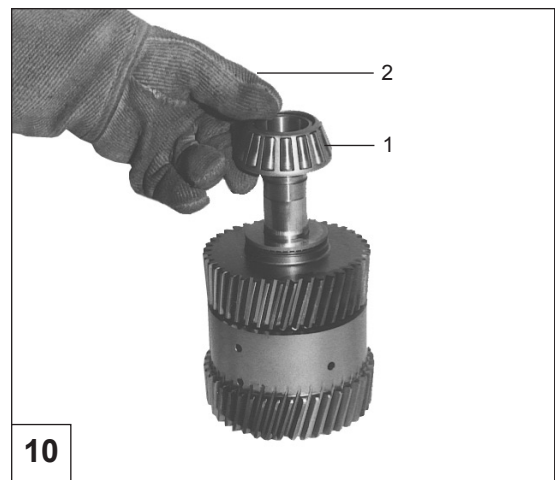
Montare il cuscinetto assiale a rullini [1] di spallamento superiore.

Fit the top axial roller bearing [1].



Montare cuscinetto superiore [1] dopo averlo riscaldato alla temperatura di $\sim 120^{\circ}\text{C}$.
N.B. Usare guanto di protezione [2] di apposito materiale termoisolante.

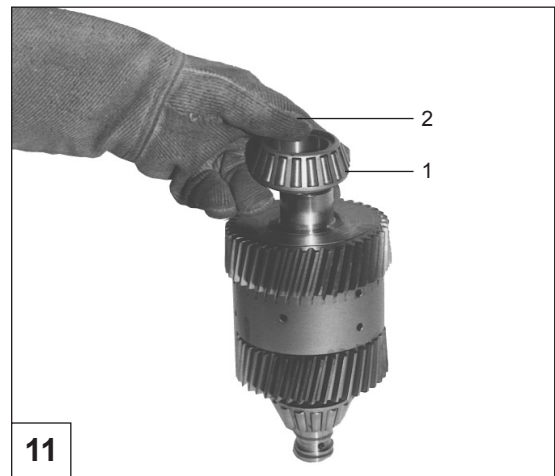
*Fit the top bearing [1] after heating it to a temperature of about 120°C .
N.B. Use a protective glove [2] made of suitable heat-insulating material.*


2.2

Capovolgere l'albero secondario e montare cuscinetto inferiore [1] dopo averlo riscaldato alla temperatura di $\sim 120^{\circ}\text{C}$.

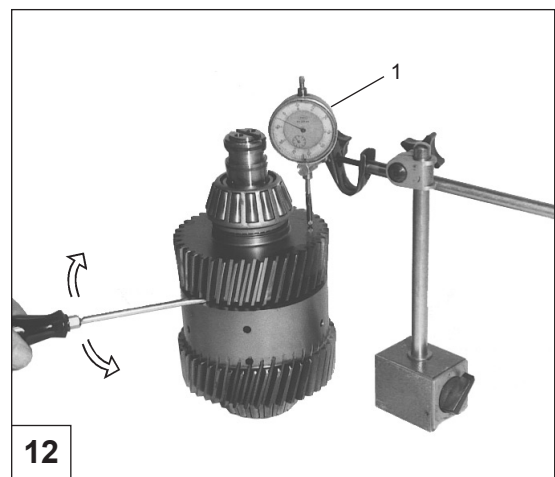
N.B. Usare guanto di protezione [2] di apposito materiale termoisolante.

*Turn the driven shaft over and fit the bottom bearing [1] after heating it to a temperature of about 120°C .
N.B. Use a protective glove [2] made of suitable heat-insulating material.*



Verificare con comparatore [1] a cuscinetto raffreddato che tra i rullini e la superficie dell'anello rimanga un gioco di $0.3 \div 0.5$ mm. agendo come rappresentato.

When the bearing has cooled, use a dial indicator [1] to check that there is still a clearance of $0.3 \div 0.5$ mm. between the rollers and the surface of the ring, proceeding as illustrated.



MONTAGGIO
ASSEMBLY



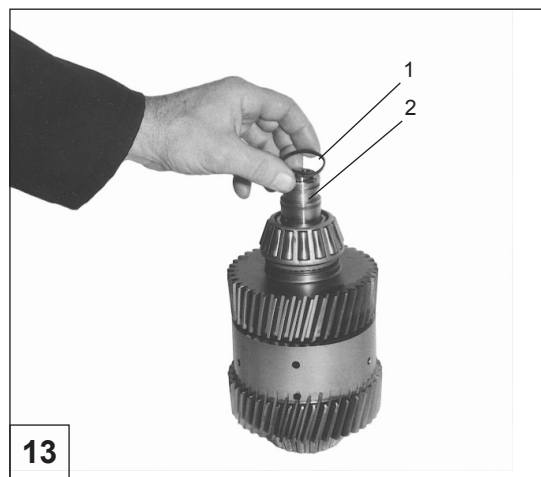
ZF 220 (IRM 220 PL)

Inserire nelle proprie sedi i segmenti [1-2].

Insert the two steel rings [1-2] in their seats.

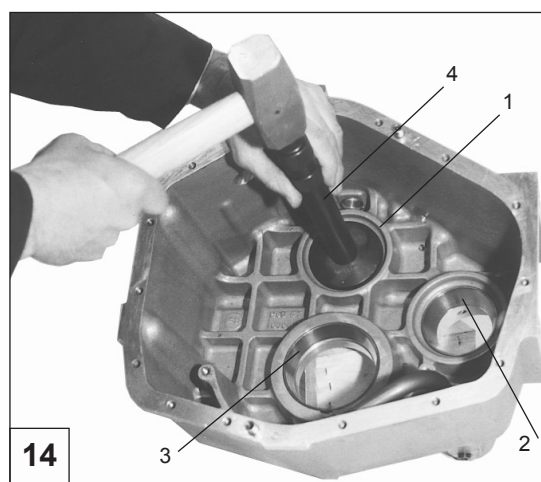
Eeguire analoghe operazioni 1 ÷ 13 per l'albero d'ingresso.

Perform operations 1 ÷ 13 in the same way as for the driven shaft.



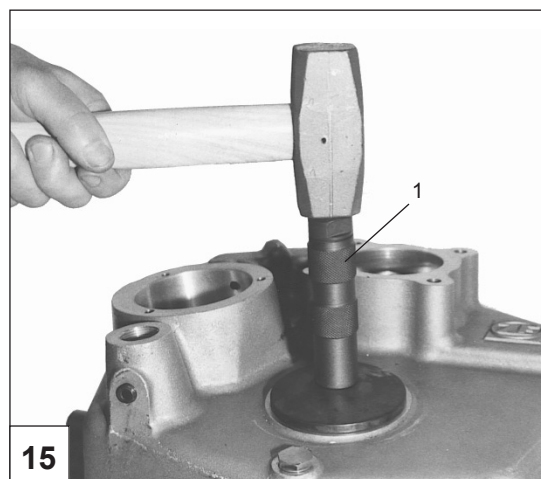
Montare sulla semicarca posteriore le tre ralle [1-2-3] cuscinetto con appositi tamponi [4] cod. [04-51600576](#) e [04-51600577](#).

Install the three bearing races [1-2-3] onto the rear half housing using special pad [4] code [04-51600576](#) and [04-51600577](#).



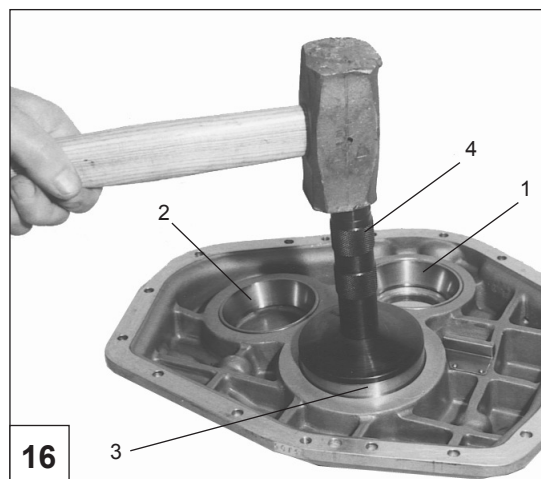
Montare l'anello di tenuta dell'albero uscita sulla apposita sede. Lubrificare il labbro di tenuta interno. Eeguire il montaggio con il tampone [1] cod. [04-51600581](#).

Fit the output shaft seal in its seat, after lubricating the inner lip. To fit, use pad [1] code [04-51600581](#).

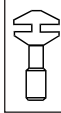


Montare sulla semicarca anteriore le tre ralle [1-2-3] cuscinetto unitamente ai propri spessori precedentemente tolti utilizzando l'apposito tampone [4] cod. [04-51600658](#) e [04-51600579](#).

Install the three bearing races [1-2-3] and the shims previously removed on the front half housing using special pad [4] code [04-51600658](#) and [04-51600579](#).



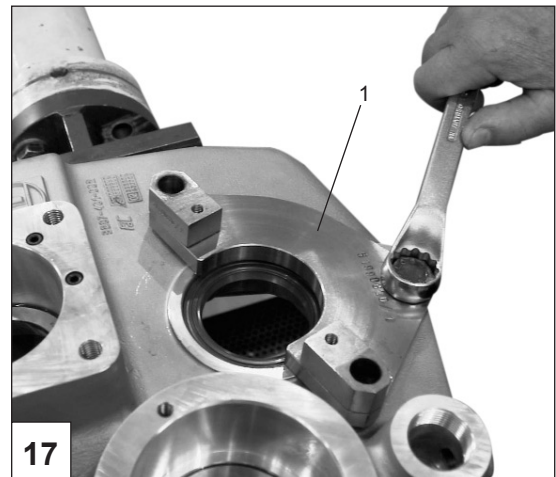
MONTAGGIO
ASSEMBLY



ZF 220 (IRM 220 PL)

Montare la staffa [1] cod. **04-70990109**.

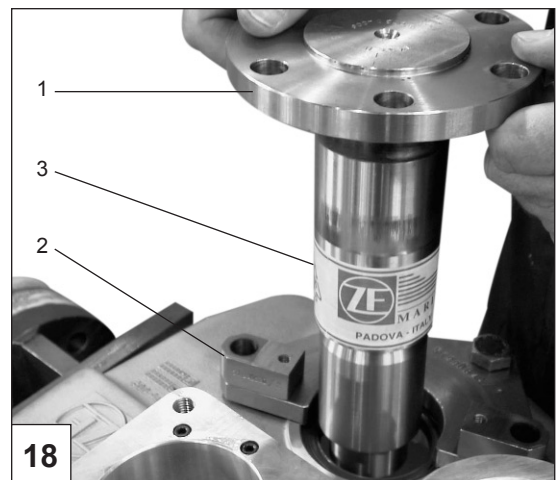
Mount the bracket [1] p/n **04-70990109**.



17

Posizionare l'albero [1] sulla staffa [2] dopo aver fasciato il tratto conico con nastro [3] per proteggere l'anello di tenuta.

Place the shaft [1] on the bracket [2] after tape the tapered section [3] to protect the seal ring.



18

Fissare l'albero sulla staffa.

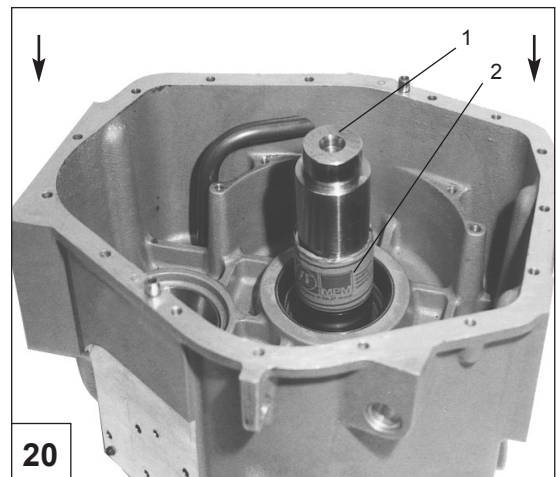
Lock the shaft on the bracket.



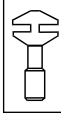
19

Rimuovere il nastro protettivo [2] dall'albero [1] quindi pulire accuratamente la superficie.

Remove the tape [2] from the shaft [1] then clean the surface carefully.

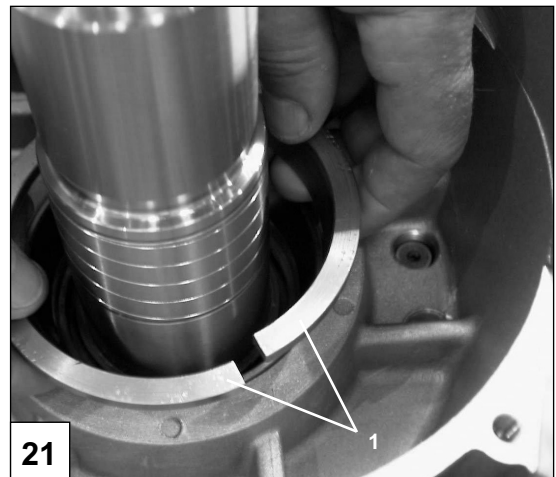


20

MONTAGGIO
ASSEMBLY

ZF 220 (IRM 220 PL)

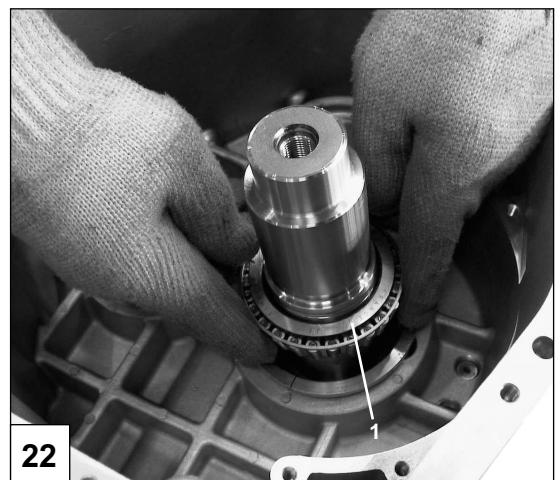
Posizionare l'attrezzo [1]
 cod. **04-70990125** sulla pista cuscinetto.

*Place the tool [1]
 p/n **04-70990125** on the bearing race.*



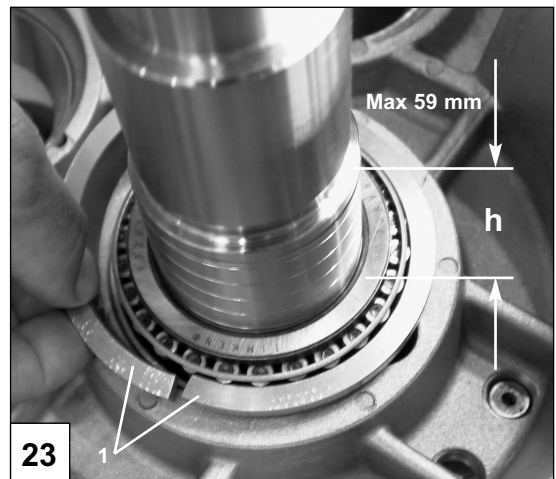
Inserire il cuscinetto [1] previo
 riscaldamento a 100-120° C.
 Usare guanti di protezione di apposito
 materiale termoisolante.

*Fit the bearing [1] after
 heating it at 100-120° C.
 Use a protective gloves made of
 heat insulating material.*



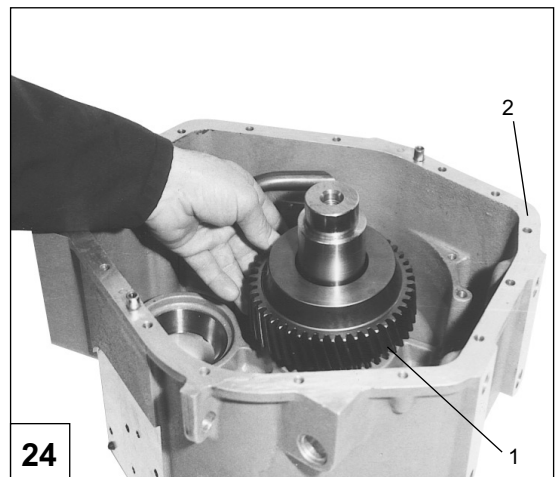
Rimuovere l'attrezzo [1].
 Accertarsi che la quota indicata non superi i 59 mm.

*Remove the tool [1].
 Be sure what the height indicated
 be not more of 59 mm.*



Inserire l'ingranaggio [1] sull'albero di uscita [2].

Fit the gear [1] on the output shaft [2].



**MONTAGGIO
ASSEMBLY**

ZF 220 (IRM 220 PL)

Applicare gli attrezzi [1-2] cod. [04-70990070•1](#) e cod. [04-51990309](#). Quindi avvitare fino alla battuta di inconamento avvertibile dall'improvviso bloccaggio del dado.

Apply tools [1-2] code [04-70990070•1](#) and code [04-51990309](#). Then tait the nut until it grown strong.

Collegare il tubo [1] della pompa iniezione cod. Kit [0742184](#) nell'apposito foro sull'ingranaggio [2]. Iniettare l'olio alla pressione di ~ 1500 bar. E contemporaneamente avvitare la ghiera [3] cod. [04-51990309](#) fino alla corsa massima stabilita dal contatto del distanziale [4] cod. [04-70990070•1•2](#) con il piano di lavorazione dell'albero di uscita.

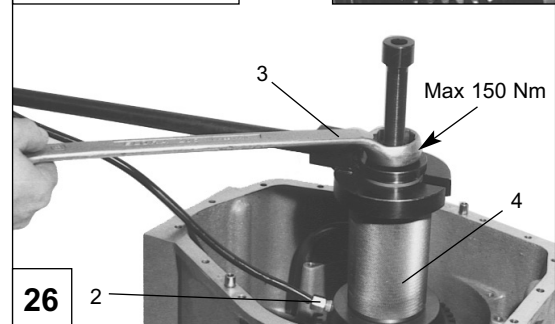
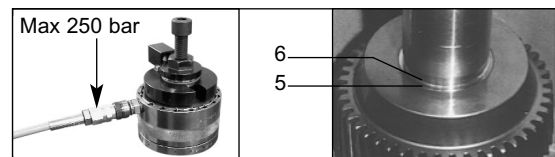
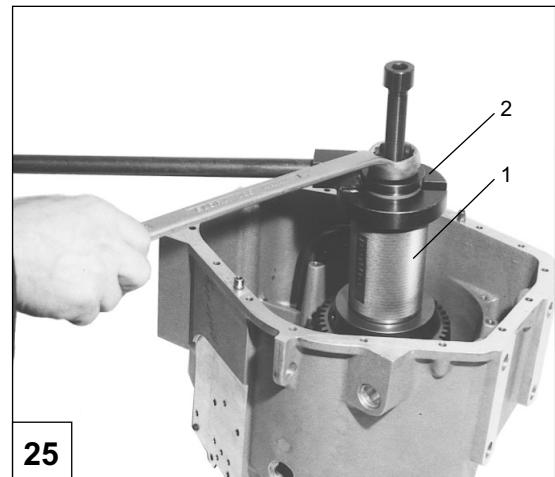
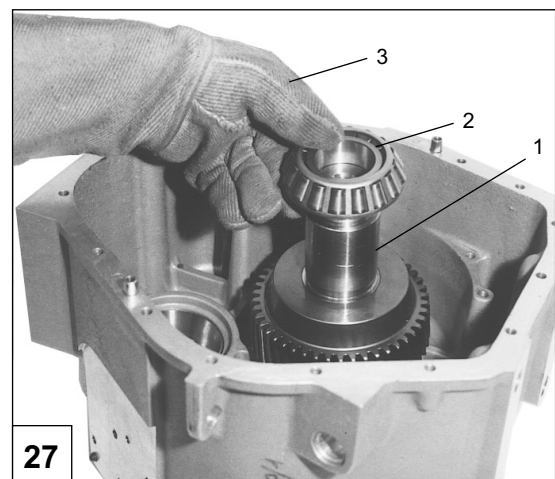
Effettuato l'inconamento togliere la pressione idraulica lasciando in posizione per qualche minuto la ghiera per permettere la completa evaquazione del film d'olio tra le superfici inconate. Dopo lo smontaggio dell'attrezzatura verificare l'esatto allineamento dell'ingranaggio [5] sulla superficie di riferimento dell'albero [6].

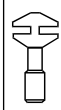
Connect the tube [1] of injection pump code Kit [0742184](#) to the hole provided in the gear [2]. Inject oil at a pressure of about 1500 bar. At the same time screw on the ring nut [3] [04-51990309](#) to the maximum stroke established by contact of the spacer [4] code [04-70990070•1•2](#) with the steep of the output shaft.

After making of the tapered parts, remove the hydraulic pressure and keep the ring nut on for a few minutes to allow the complete evacuation of the oil film of between the mated tapered surfaces. After removing the tools, check that the gear [5] is correctly aligned with the reference surface on the shaft [6].

Inserire sull'albero di uscita [1] il cuscinetto a rulli [2] riscaldato alla temperatura di ~ 120°C.
N.B. Usare guanto di protezione [3] di apposito materiale termoisolante.

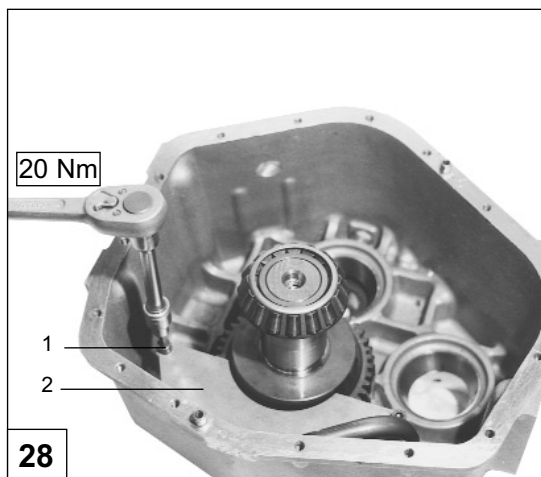
*Heat the roller bearing [2] to a temperature of about 120°C and fit it on the output shaft [2].
N.B. Use a protective glove [3] made of suitable heat-insulating material.*


2.2


MONTAGGIO
ASSEMBLY

ZF 220 (IRM 220 PL)

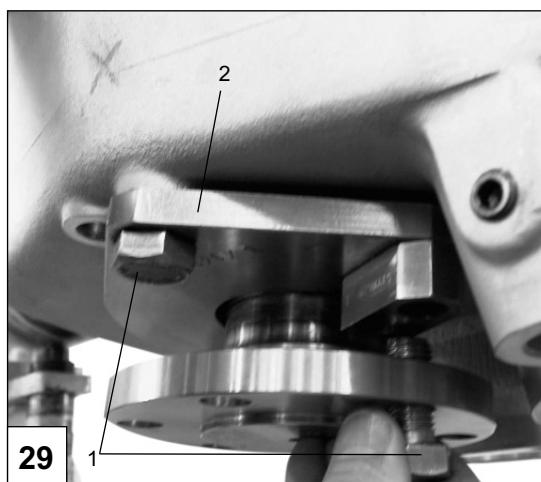
Introdurre il deflettore [2] e fissare le 4 viti [1] esercitando una coppia di 13 Nm con Loctite 243.

Fit the oil baffle [2] and tighten the 4 screws [1], applying a torque of 13 Nm with Loctite 243.



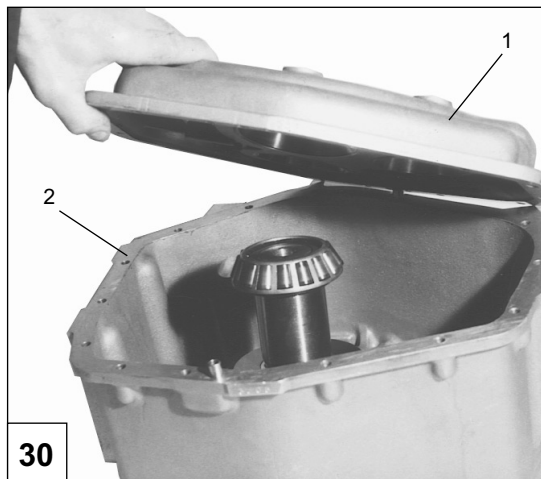
Rimuovere le viti [1] e la staffa [2] senza girare la carcassa.

Remove the screws [1] and the bracket [2] without turning of the casing.



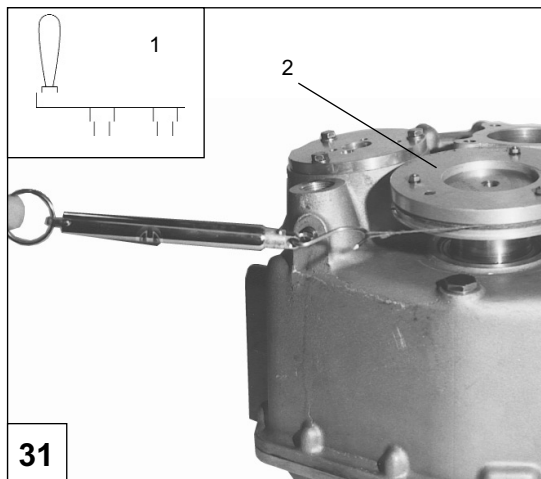
Chiudere provvisoriamente con 4 viti le semicarcasse [1-2].
Capovolgere l'invertitore.

Close the half housings [1-2] temporarily with 4 screws and turn the box over.

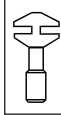


Assestare i cuscinetti con attrezzo [1] cod. 04-51990738, quindi controllare la coppia di rotolamento dei cuscinetti sull'albero uscita, mediante apposita attrezzatura [2] cod. 04-5199075102, valori $3\div 4 \text{ Nm} = 35\div 50 \text{ N}$ con $R = 775 \text{ mm}$.
Se tali valori non risultassero intervenire sugli spessori posti sotto la ralla del cuscinetto (Fig. 33 smontaggio).

Seat the bearing with tool [1] p/n 04-51990738 then check the rolling torque of the bearings on the output shaft with the special tool [2] code 04-5199075102, values $3\div 4 \text{ Nm} = 35\div 50 \text{ N}$ with $R = 77,5 \text{ mm}$. If these values are not result, adjust the shims situated under the outer bearing race (Fig. 33 disassembly).



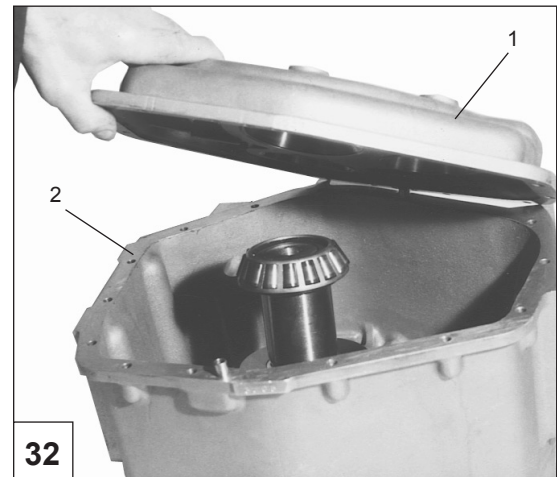
MONTAGGIO
ASSEMBLY



ZF 220 (IRM 220 PL)

Capovolgere l'invertitore e aprire le semicarcasse [1-2].

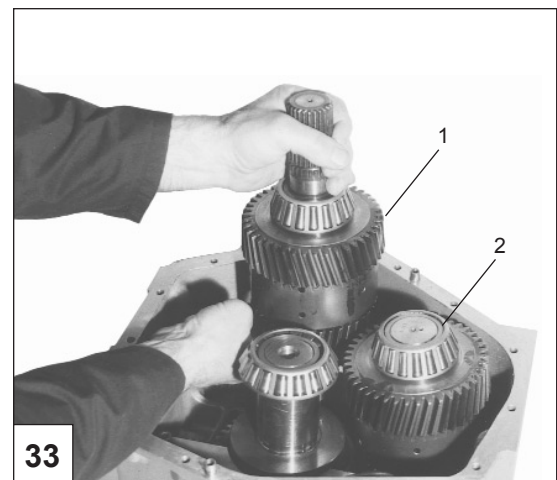
Turn the gearbox over and open the half housings [1-2].



32

Inserire gli alberi [2-1] secondario e ingresso nelle proprie sedi della semicarcassa.

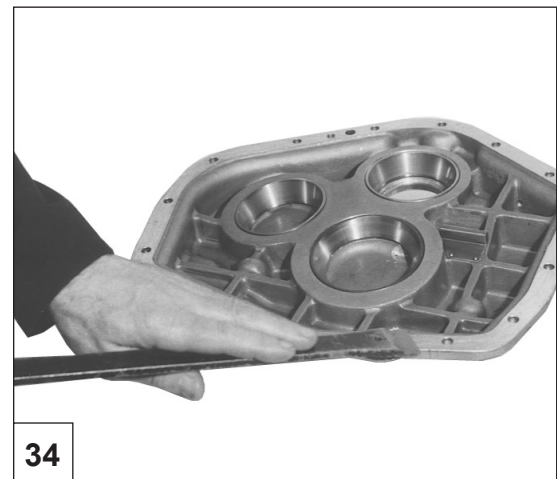
Insert driven and input shafts [2-1] in their seats in the half housings.



33

Pulire accuratamente le superfici di contatto tra le due semicarcasse.

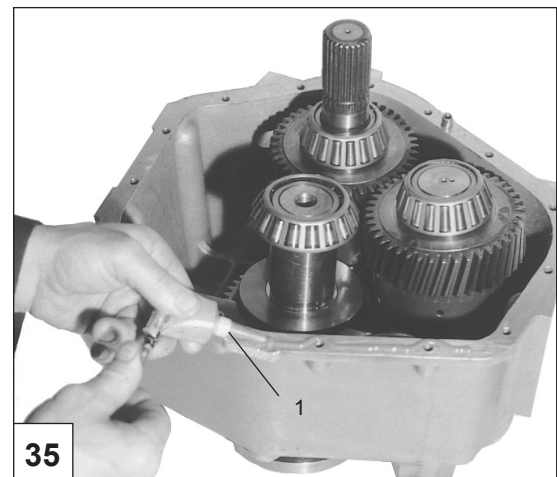
Carefully clean the matching surfaces between the two half housings.



34

Spalmare sulle superfici da accoppiare del sigillante Loctite 518 [1] ed unire fra loro le semicarcassa.

Spread Loctite 518 sealant [1] on the surfaces to be mated and join the two semicasing together.



35

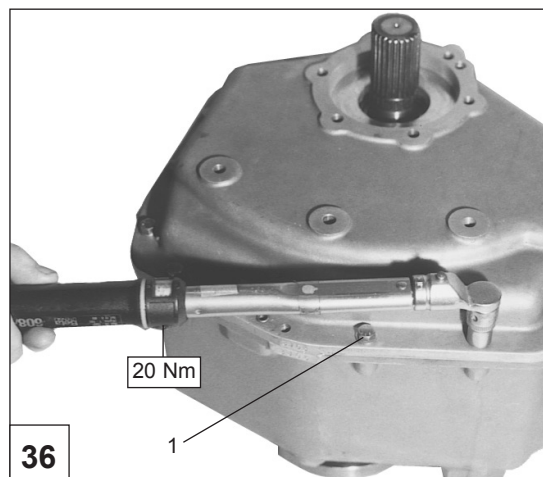
MONTAGGIO
ASSEMBLY



ZF 220 (IRM 220 PL)

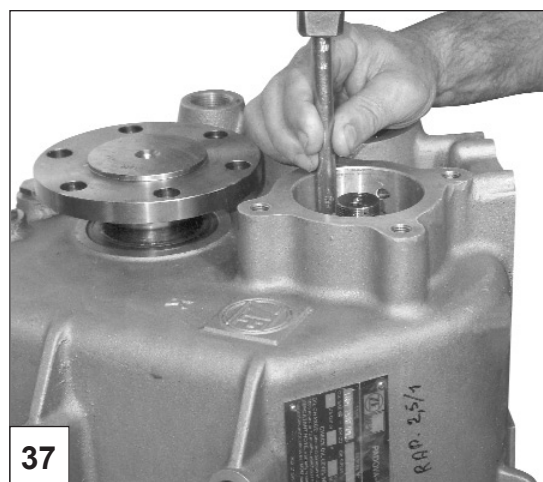
Fissare le viti [1] di collegamento
con una coppia di 20 Nm.

*Tighten the connecting screws [1]
to a torque of 20 Nm.*



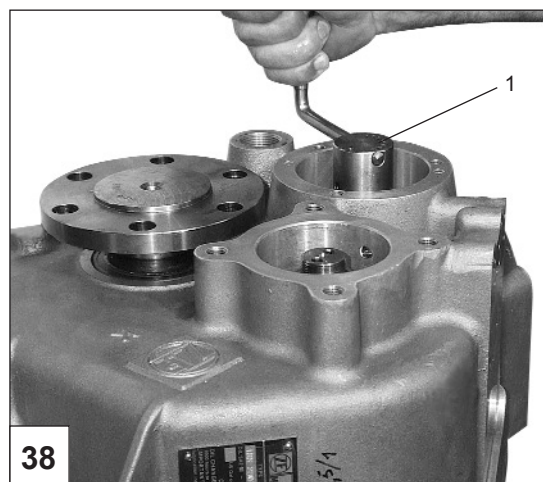
Capovolgere il gruppo e mandare in appoggio
le ralle cuscinetti usando un punzone non temperato.

*Turn the gearbox over and put the
bearing races in right position.*



Ruotare [1] ripetutamente gli alberi nei due sensi
con l'attrezzo 04-51990752 quindi ricontrollare
il completo appoggio delle ralle cuscinetti sui rulli.

*Turn the shafts left and right using tool 04-51990752
then check again the contact of the races on the rollers.*



Misurare la profondità dalla base della carcassa
alla ralla cuscinetto dell'albero di entrata.

Measuring the space from housing to bearing race.



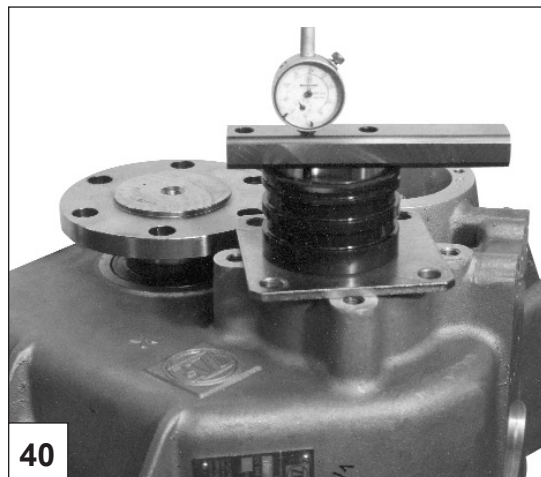
**MONTAGGIO
ASSEMBLY**



ZF 220 (IRM 220 PL)

Rilevare la differenza sulla bussola adduzione olio disposta su di un piano determinando gli spessori da applicare. Esempio: profondità alloggiamento bussola mm 54,80, altezza bussola mm 53,50, incremento precarico mm $0,03 \pm 0,05$ ($54,80 - 53,50 = 1,30 + mm 0,03 \pm 0,05 = 1,33 \pm 1,35$) 1,33 \pm 1,35 mm spessori da applicare. Analoghe operazioni vanno ripetute per l'albero controrotante.

*Measuring busing to determinate the adjusting shims.
Example: seat ousing busing mm. 54,80, busing dimension 53,50, preload mm. $0,03 \pm 0,05$ ($54,80 - 53,50 = 1,30 + mm. 0,03 \pm 0,05 = 1,33 \pm 1,35$) shims to use mm. $1,33 \pm 1,35$.
Repete the same operation for the countershaft.*

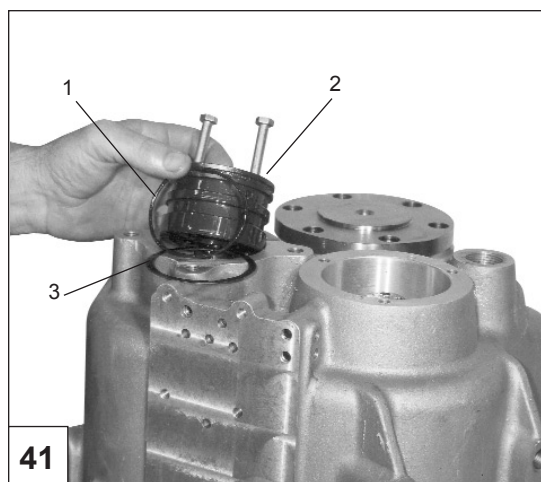


40

2.2

Inserire l'OR di tenuta [1] sulla bussola adduzione olio [2], e la stessa con relativi spessori di registro [3] nell'apposito alloggiamento.

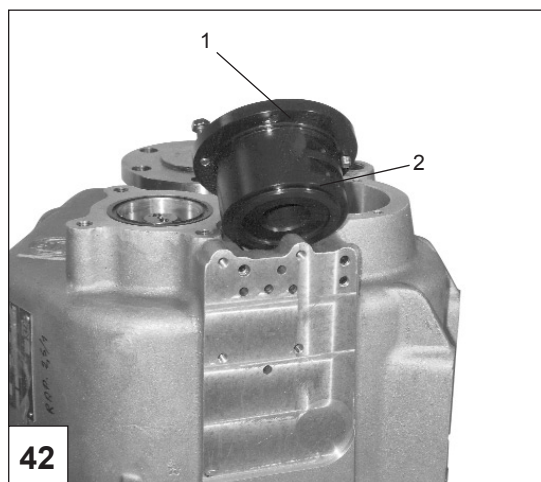
Fit the OR [1] on the busing [2] and insert it with the adjusting shims [3].



41

Inserire l'anello OR [1] sul supporto pompa [2], quindi inserire lo stesso nell'apposito alloggiamento con gli spessori di registro cuscinetto.

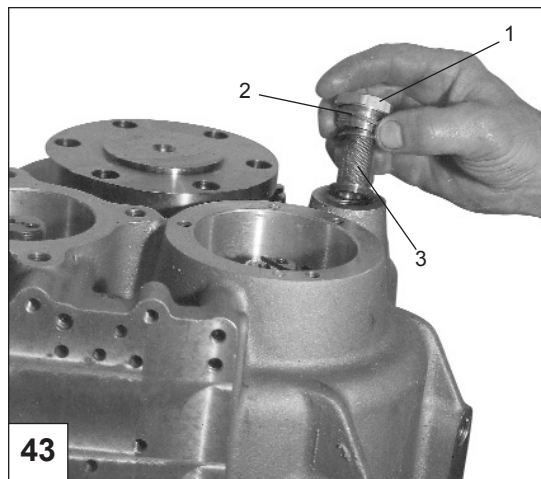
Fit the OR [1] on the pump support [2] and insert it on its seat with the bearing adjusting shims.



42

Inserire il filtro olio [3], posizionare la relativa guarnizione [2] e fissare il tappo magnetico [1] e serrare a 100 Nm.

*Insert the oil screen [3] with the seal washer [2] and the plug [1].
Torque the plug to 100 Nm.*



43

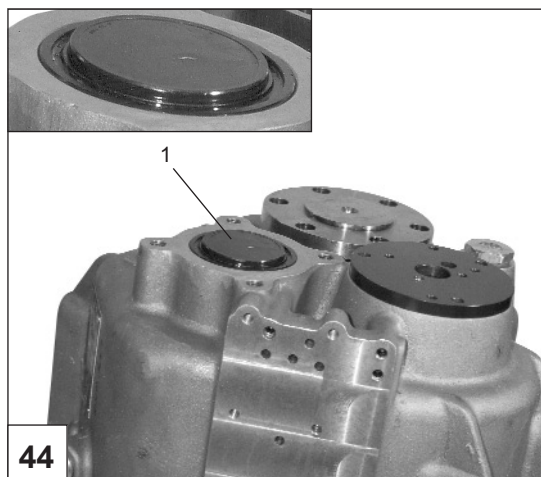
**MONTAGGIO
ASSEMBLY**



ZF 220 (IRM 220 PL)

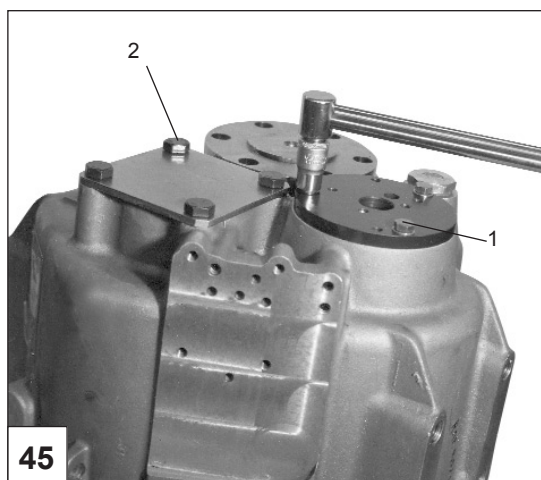
Inserire parzialmente il tappo di chiusura sulla bussola adduzione olio, il completamento verrà effettuato dal coperchio PTO.

*Put on the rubber plug.
Complete the operation using the PTO cover.*



Fissare le tre viti [1] M8 del supporto pompa applicando una coppia di 20 Nm, e le quattro viti [2] M12 del coperchio PTO applicando una coppia di 50 Nm.

Tighten the three screw [1] M8 of pump support of 20 Nm. and the four screw [2] M12 of the PTO cover to a torque of 50 Nm.

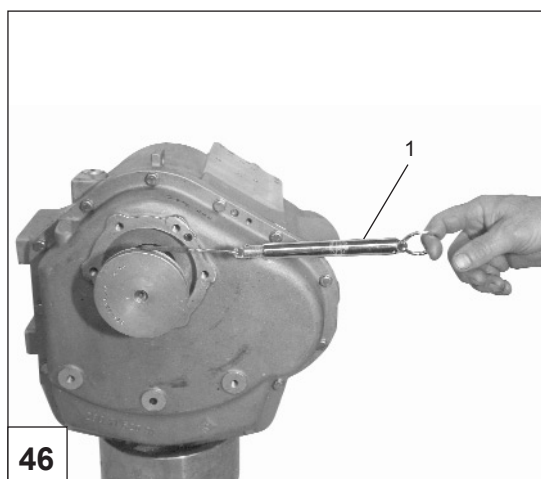


Con invertitore nella pos. illustrata, applicare l'attrezzo [1] **04-5199075101** all'albero di entrata assieme ad un dinamometro e rilevare la coppia di rotolamento per ciascun albero allentando alternativamente i cuscinetti dell'albero non interessato alla verifica. I valori previsti sono $2\div 3 \text{ Nm} = 40\div 60 \text{ N}$ con $R = 50 \text{ mm}$. La coppia complessiva di rotolamento dei due alberi deve risultare $4\div 6 \text{ Nm} = 80\div 120 \text{ N}$ con $R = 50 \text{ mm}$.

N.B. Dischi frizione asciutti d'olio.

*With gearbox as illustrated position check the roller bearing torque using tool **04-5199075101** and a dynamometer. The torque value is $2\div 3 \text{ Nm} = 40\div 60 \text{ N}$ with $R = 50 \text{ mm}$. for each shaft. The torque value of both shafts must be $4\div 6 \text{ Nm} = 80\div 120 \text{ N}$ with $R = 50 \text{ mm}$.*

N.B. Clutch plates must be dry.

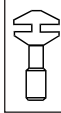


Introdurre nell'apposita sede il giunto di trascinamento [1] pompa.

Fit the drive coupling [1] in its seat.



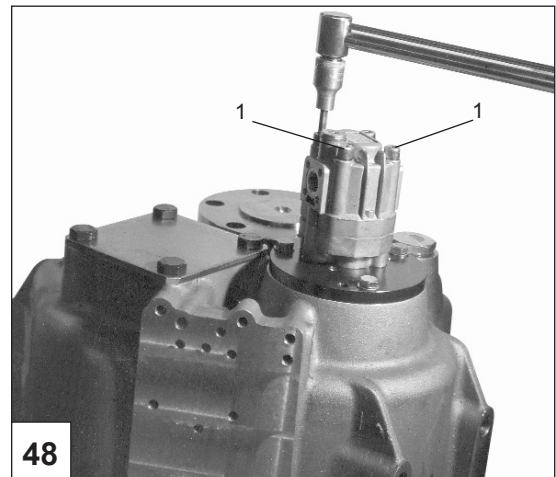
MONTAGGIO
ASSEMBLY



ZF 220 (IRM 220 PL)

Montare la pompa idraulica con nuovi OR di tenuta, e serrare le due viti [1] con una coppia di 20 Nm.

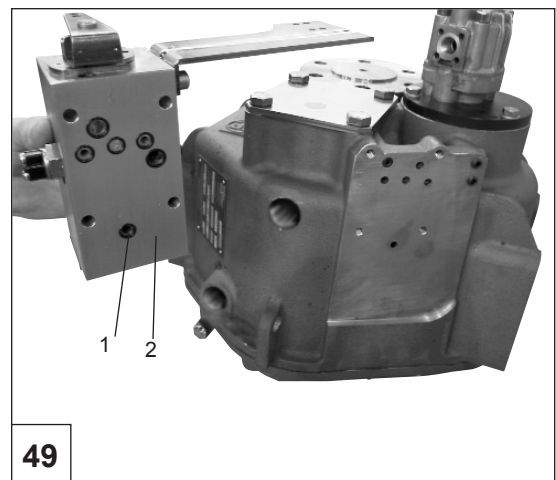
Fit the hydraulic pump with a new OR and torque the screw to 20 Nm.



48

Applicare nuovi anelli di tenuta [1] nelle apposite sedi del corpo distributore.

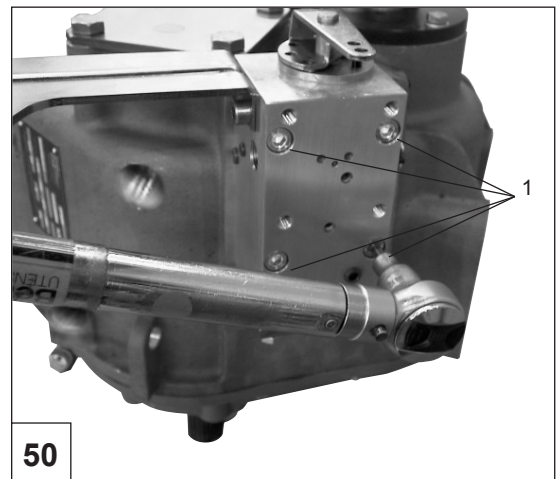
Fit new seal rings [1] in their seats on the control valve body.



49

Montare il corpo distributore fissando le viti [1] con una coppia di 20 Nm.

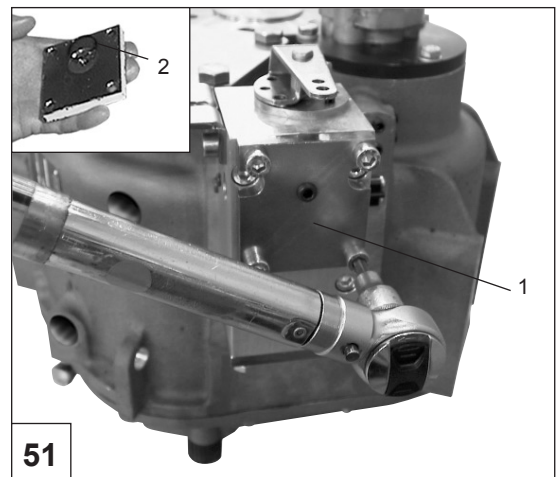
Fit the control valve tightening the screw [1] to a torque of 20 Nm.



50

Montare il coperchio rinvio olio [1] del corpo distributore completo di anello di tenuta O-ring [2] e serrare le viti [3] con una coppia di 20 Nm.

Mount the oil cover [1] of the control valve body with its O-ring [2] by tightening the screws [3] with a 20Nm torque wrench..



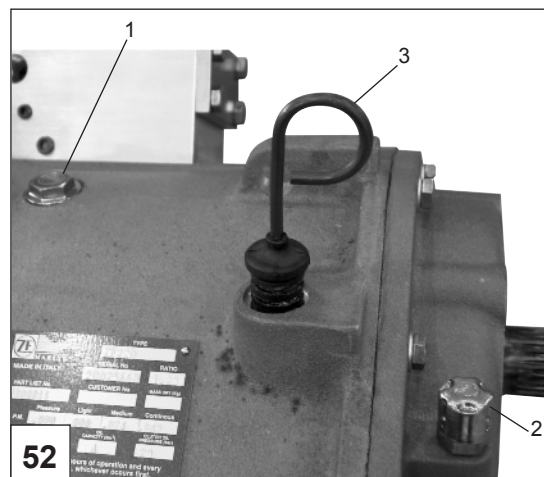
51

**MONTAGGIO
ASSEMBLY**



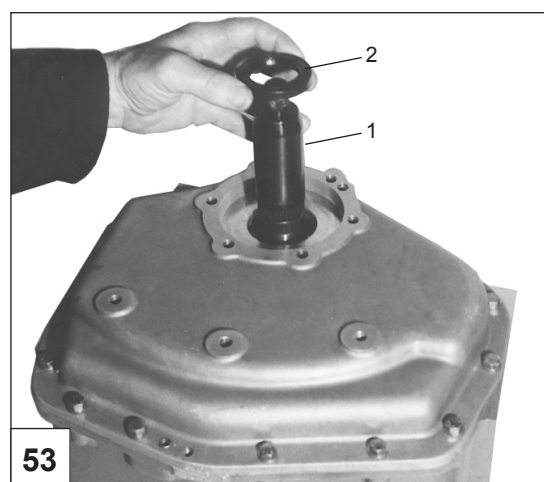
ZF 220 (IRM 220 PL)

Montare lo sfiato [2], il tappo di carico [1]
e l'asta livello olio [3].
Serrare il tappo di carico [1] con una coppia di 40 Nm.
*Fit the breather [2], the filler cap [1] and the dipstick [3].
Tighten the filler cap [1] to a torque of 40 Nm.*



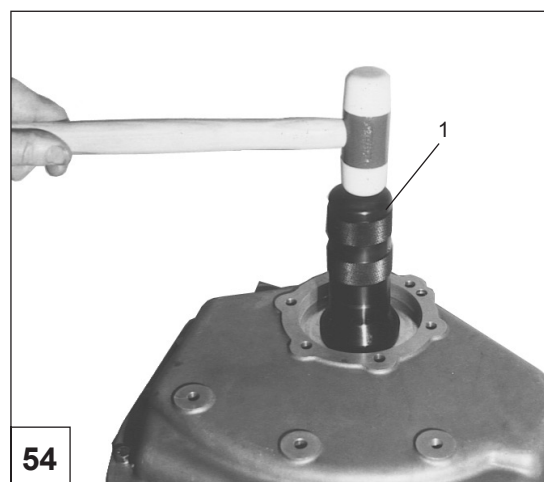
Inserire l'attrezzo [1] di protezione cod. **04-51600656**
sullo scanalato dell'albero ingresso, e successivamente
l'anello di tenuta [2].

*Fit protection tool [1] code **04-51600656** on the groove
on input shaft, followed by the seal ring [2].*



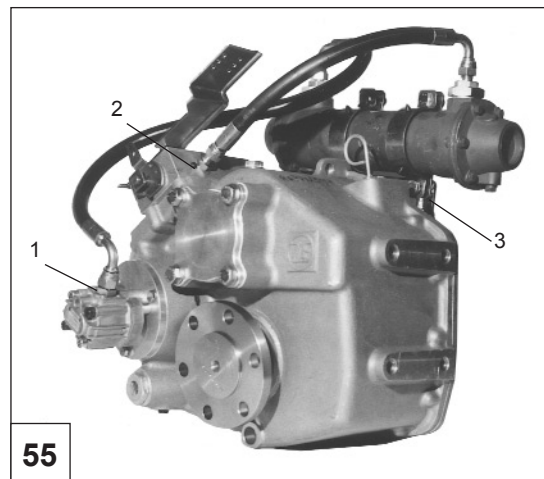
Mediante apposito tampone [1] cod. **04-51600656**
inserire nella sede della semicarcassa l'anello di tenuta.

*Using special pad [1] code **04-51600656**,
fit the seal ring in its seat in the half housing.*

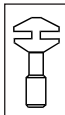


Serrare le viti [3] della staffa supporto scambiatore con
una coppia 20 Nm e
collegare le tubazioni [1] e [2].

*Tighten the screws [3] of the heat exchanger support
bracket with 0 20 Nm torque and connect
the pipes [1] and [2].*



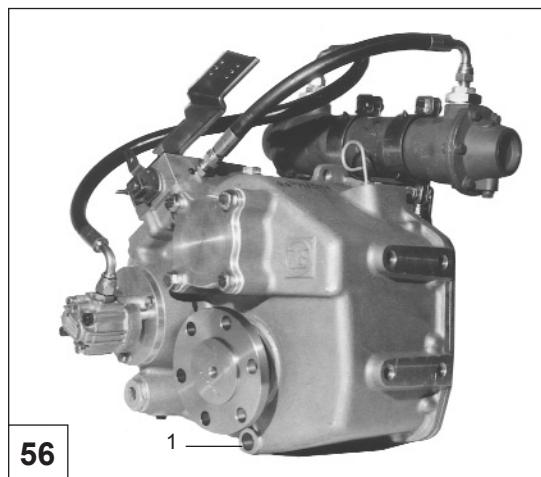
MONTAGGIO
ASSEMBLY



ZF 220 (IRM 220 PL)

Rimontare il tappo di scarico [1] e serrare a 40 Nm.

*Reassemble the drain plug [1] and tighten
to a torque of 40 Nm.*





ATTREZZATURE

TOOLS SECTION **2.3**

SMONTAGGIO E MONTAGGIO
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY


ZF 220 (IRM 220 PL)

ATTREZZATURE / TOOLS

Pos. Pos.	Descrizione / Description	Codice / Codex	Posizione di utilizzo Position of utility		Attrezzature consigliate Suggested Tools
			Smontaggio Disassembly	Montaggio Assembly	
1	Attrezzatura per piantaggio/spiantaggio ingranaggio <i>Tool for fitting/removing the gear</i>	04-70990070-1+8	17 23	25 26	!
2	Kit pompa iniezione <i>Injection pump kit</i>	0742184 + 04-51990309	17 - 23 24 - 26	25 26	!
3	Attrezzatura estrazione albero uscita <i>Tool to remove the output shaft</i>	04-70990070-3-6	23		!
4	Attrezzi smontaggio molla pistone albero MA e RM <i>Tools for disassembly of the piston spring on FWD and REV shaft</i>	04-70990001 04-7099000107	40	3	!
5	Tampone per guarnizione albero entrata <i>Pad for input shaft seal ring</i>	04-51600656		53 54	!
6	Attrezzo rilevamento coppia rotolamento cuscinetti albero entrata <i>Tool for measuring rolling torque of bearings on input shaft</i>	04-5199075101		46	
7	Attrezzo rilevamento coppia rotolamento cuscinetti albero uscita <i>Tool for measuring rolling torque of bearings on output shaft</i>	04-5199075102		31	
8	Attrezzo per rotazione alberi <i>Tool to turning shafts</i>	04-51990752		38	!
9	Tampone per guarnizione albero uscita <i>Pad for output shaft gasket</i>	04-51600581		15	!
10	Tampone per ralle cuscinetti alberi MA-RM semicarcassa posteriore <i>Pads for bearing outer races on FWD-REV shaft rear semicasing</i>	04-51600576		14	
11	Tampone per ralla cuscinetto albero uscita semicarcassa posteriore <i>Pad for bearing outer races on output shaft, rear semicasing</i>	04-51600577		14	
12	Tampone per ralle cuscinetti alberi MA-RM semicarcassa posteriore <i>Pads for bearing outer races on FWD-REV shaft rear semicasing</i>	04-51600658		16	
13	Tampone per ralla cuscinetto albero uscita semicarcassa anteriore <i>Pad for bearing outer races on output shaft, front half housing</i>	04-51600579		16	
14	Staffa per albero uscita <i>Bracket for output shaft</i>	04-70990109-1-2		17	
15	Attrezzo per rotazione albero uscita <i>Tool to turning output shaft</i>	04-51990738		31	
16	Attrezzo posizionamento cuscinetto <i>Bearing position tool</i>	04-70990125		21	!

SMONTAGGIO E MONTAGGIO
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY



ZF 220 (IRM 220 PL)

1 - 3

Kit Cod. 04-70990070

2

1 - Cod. 0742184
(Incluso 04-51990309
Included 04-51990309)
2 - Cod. 04-51990309

4

1 - Cod. 04-70990001
2 - Cod. 04-709900107

5

Cod. 04-51600656

6

Cod. 04-5199075101

7

Cod. 04-5199075102

8

Cod. 04-51990752

9

Cod. 04-51600581

10

Cod. 04-51600576

11

Cod. 04-51600577

12

Cod. 04-51600658

13

Cod. 04-51600579

14

Cod. 04-70990109

15

Cod. 04-51990738

16

Cod. 04-70990125

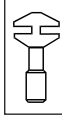
2.3



DISTRIBUTORE MECCANICO ED ELETTRICO

MECHANICAL AND ELECTRICAL CONTROL VALVE SECTION **3**

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



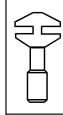
ZF 220 (IRM 220 PL)

INDICE SEZIONE 3

SECTION 3 INDEX

	PAGINA PAGE	
3		
• INTRODUZIONE	4	• <i>INTRODUCTION</i>
• DESCRIZIONE GENERALE	5	• <i>GENERAL DESCRIPTION</i>
3.1		
DISTRIBUTORE MECCANICO	7	<i>MECHANICAL CONTROL VALVE</i>
• PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO IMPIANTO IDRAULICO (AD AZIONAMENTO MECCANICO)	8	• <i>HYDRAULIC SYSTEM FUNCTIONING MECHANICAL ACTUATION</i>
• SCHEMI DI FUNZIONAMENTO IMPIANTO IDRAULICO (AD AZIONAMENTO MECCANICO)	9	• <i>HYDRAULIC SYSTEM FUNCTIONING MECHANICAL ACTUATION</i>
• SMONTAGGIO	17	• <i>DISASSEMBLY</i>
• MONTAGGIO	21	• <i>ASSEMBLY</i>
• NOTE (Vista esplosa modelli)	24	• <i>NOTES (Exploded view)</i>
3.2		
DISTRIBUTORE ELETTRICO	25	<i>ELECTRICAL CONTROL VALVE</i>
• DATI TECNICI	26	• <i>TECHNICAL FEATURES</i>
• PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO IMPIANTO IDRAULICO (AD AZIONAMENTO ELETTRICO)	27	• <i>HYDRAULIC SYSTEM FUNCTIONING ELECTRICAL ACTUATION</i>
• SCHEMI DI FUNZIONAMENTO IMPIANTO IDRAULICO (AD AZIONAMENTO ELETTRICO)	29	• <i>HYDRAULIC SYSTEM FUNCTIONING ELECTRICAL ACTUATION</i>
• SMONTAGGIO	37	• <i>DISASSEMBLY</i>
• MONTAGGIO	41	• <i>ASSEMBLY</i>
• NOTE (Vista esplosa modelli)	45	• <i>NOTES (Exploded view)</i>

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

INTRODUZIONE

In questo manuale sono riportate le indicazioni necessarie per la riparazione e la revisione del gruppo di controllo.

Questo manuale è destinato all'uso di personale esperto, addestrato da ZF Padova tramite la rete di assistenza ZF nel mondo per effettuare le operazioni di riparazione e revisione dei prodotti ZF Marine.

Danni risultanti da interventi eseguiti da personale non autorizzato ZF o dall'impiego di ricambi non originali, non sono coperti dalle condizioni di garanzia ZF Padova.

I possessori di questa documentazione sono tenuti a mantenerla aggiornata in funzione delle modifiche che vengono periodicamente eseguite e divulgate da ZF Padova

INTRODUCTION

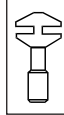
This manual contains the necessary indications to repair and overhaul of the control unit.

This manual is addressed to adequately skilled personnel, present in all the world as ZF after-sales service, that have been trained by ZF Padova to perform repair and overhaul operations on ZF Marine products.

Any damages caused by the intervention of non-authorized personnel or by the use of non-original spare parts, relieve the manufacturer from all and any responsibilities and excluded ZF guarantee conditions.

We invite the person that keeps this documentation to update it in accordance with the periodical modifications performed by ZF Padova.

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

DESCRIZIONE GENERALE

L'impianto idraulico ha le funzioni di innestare e disinnestare le frizioni, lubrificare e raffreddare gli organi interni. È composto dai sottogruppi di seguito riportati (v. fig. 11 cap. 1):

- **SERBATOIO OLIO**
è la carcassa dell'invertitore.
- **FILTRO OLIO IN ASPIRAZIONE**
è del tipo a rete per trattenere le impurità di grandi dimensioni.
- **POMPA OLIO**
del tipo ad ingranaggi e provvede ad alimentare l'impianto non appena il motore è avviato.
- **SCAMBIATORE DI CALORE**
fa parte del circuito di raffreddamento dell'imbarcazione. È in alta pressione ed ha la funzione di mantenere la temperatura dell'olio nei valori di esercizio prescritti.
- **DISTRIBUTORE OLIO**
è un dispositivo con tre funzioni:
 - distribuzione olio in pressione alla frizione selezionata;
 - regolazione della pressione del circuito indipendentemente della velocità di rotazione della pompa e quindi dalla portata;
 - modulazione della pressione alle frizioni all'atto dell'innesto (sistema graduale).
- **FILTRO OLIO A CARTUCCIA**
ha la funzione di proteggere il circuito di lubrificazione dalle impurità di piccole dimensioni.
- **CONDOTTI**
sono per parte esterni (tubazioni flessibili) e per parte interni. Hanno la funzione di distribuire l'olio alle frizioni e alle parti da lubrificare.

GENERAL DESCRIPTION

The hydraulic system operates to engage and disengage the clutches, to lubricate and cool the internal elements. It consists of the following subgroups (see fig. 11 cap.1):

- **OIL SUMP**
it is the gearbox housing.
- **SUCTION OIL FILTER**
it is a kind of net that protects against big impurities.
- **OIL PUMP**
it belongs to the gear kind and feeds the system as soon as the motor starts.
- **HEAT EXCHANGER**
it is part of the boat cooling circuit. It is in the high pressure side and maintains the oil temperature at the prescribed operating values.
- **OIL DISTRIBUTOR**
this device has three functions:
 - *pressure oil distribution to the selected clutch;*
 - *circuit pressure regulation independently from the pump rotation speed and flow;*
 - *clutches pressure modulation at the engagement (gradual system).*
- **CARTRIDGE OIL FILTER**
it protects the lubrication circuit against small impurities.
- **OIL DUCTS**
they are both external and internal (flexible tubes). They send oil to the clutches and to the elements that need lubrication.



DISTRIBUTORE MECCANICO

MECHANICAL CONTROL VALVE SECTION **3.1**

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO IMPIANTO IDRAULICO (AD AZIONAMENTO MECCANICO)

I possibili modi di funzionamento sono riportati qui di seguito.

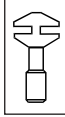
- FOLLE**
in folle l'olio in pressione non viene inviato alle frizioni e quindi il moto non è trasmesso all'asse elica. La pressione presente nel circuito delle frizioni è quella atmosferica (vedi fig. 1.3).
- MARCIA DISCORDE**
(asse elica e albero motore aventi verso di rotazione opposto).
In riferimento alla fig. 3.3, la marcia discorde si ottiene portando la leva del distributore nella posizione indicata con «A». In questo modo l'olio dal distributore viene inviato, alla pressione di lavoro, dietro al pistone idraulico attraverso dei passaggi ricavati nella carcassa e nell'albero relativo. La tenuta tra parte rotante (albero) e parte fissa (carcassa) è assicurata da fasce elastiche. Una volta riempita la camera anulare del pistone con l'olio alla pressione di lavoro si è completato l'innesto della frizione.
- MARCIA CONCORDE**
(asse elica e albero motore aventi lo stesso verso di rotazione).
In riferimento alla fig. 2.3, la marcia concorde si ottiene portando la leva del distributore nella posizione indicata con «B». In questo modo l'olio dal distributore viene inviato, alla pressione di lavoro, dietro al pistone idraulico attraverso dei passaggi ricavati nella carcassa e nell'albero relativo. La tenuta tra parte rotante (albero) e parte fissa (carcassa) è assicurata da fasce elastiche. Una volta riempita la camera anulare del pistone con l'olio alla pressione di lavoro si è completato l'innesto della frizione.
- SISTEMA GRADUALE**
(modulazione della pressione all'innesto)
Al momento dell'innesto la pressione nel circuito delle frizioni è a valore atmosferico, mentre nel circuito principale (a monte della valvola regolatrice) la pressione è di 7-8 bar (pressione di inizio sequenza di innesto).
L'azione di innesto collega il circuito principale con quello della frizione selezionata, e contemporaneamente con la camera del pistone graduale attraverso l'orificio il quale ne controlla il flusso dell'olio nel tempo stabilito fino alla completa corsa del pistone stesso, generando l'insorgenza della pressione massima stabilita (vedi figure 4.3/5.3/6.3).
Con il ripristino della leva in posizione neutrale avviene lo scarico rapido sia del circuito della frizione interessata sia del circuito graduale.

HYDRAULIC SYSTEM FUNCTIONING (MECHANICAL ACTUATION)

The possible functioning mode are:

- NEUTRAL**
in this case the oil pressure is not sent to the clutches and then the movement is not transmitted to the propeller shaft. The circuit pressure of the clutches is the atmospheric pressure (see fig. 1.3).
- COUNTERENGINEWISE**
*(the propeller shaft and the motor shaft have reverse rotation senses).
Referring to fig. 3.3, the counterenginewise movement is possible by placing the distributor lever in position "A". In this way the oil is sent, at the operating pressure, from the distributor to the back of the hydraulic piston through some passages in the casing and in the corresponding shaft. The sealing between the rotating element (shaft) and the immovable part (casing) is ensured by means of compression rings. When the piston ring-chamber is filled with oil at the operating pressure, the clutch engagement is completed.*
- ENGINEWISE**
*(the propeller shaft and the motor shaft have the same rotation sense).
Referring to fig. 2.3, the enginewise movement is possible by placing the distributor lever in position "B". In this way the oil is sent, at the operating pressure, from the distributor to the back of the hydraulic piston through some passages in the casing and in the corresponding shaft. The sealing between the rotating element (shaft) and the immovable part (casing) is ensured by means of compression rings. When the piston ring-chamber is filled with oil at the operating pressure, the clutch engagement is completed.*
- GRADUAL SYSTEM**
*(pressure modulation when engaging)
When the engagement is starting, the circuit pressure value of the clutches is equal to the atmospheric one, while in the main circuit (up to the regulating valve) the pressure is 7-8 bar (engagement initial pressure). The engagement connects the main circuit with the selected clutch circuit, and contemporaneously with the gradual piston chamber through the orifice that controls the oil flow in an established time to the piston end stroke, establishing the max pressure operating (See fig. 4.3/5.3/6.3).
The reset of the lever in its neutral position provokes the rapid unload of the clutch circuit in question and of the gradual circuit as well.*

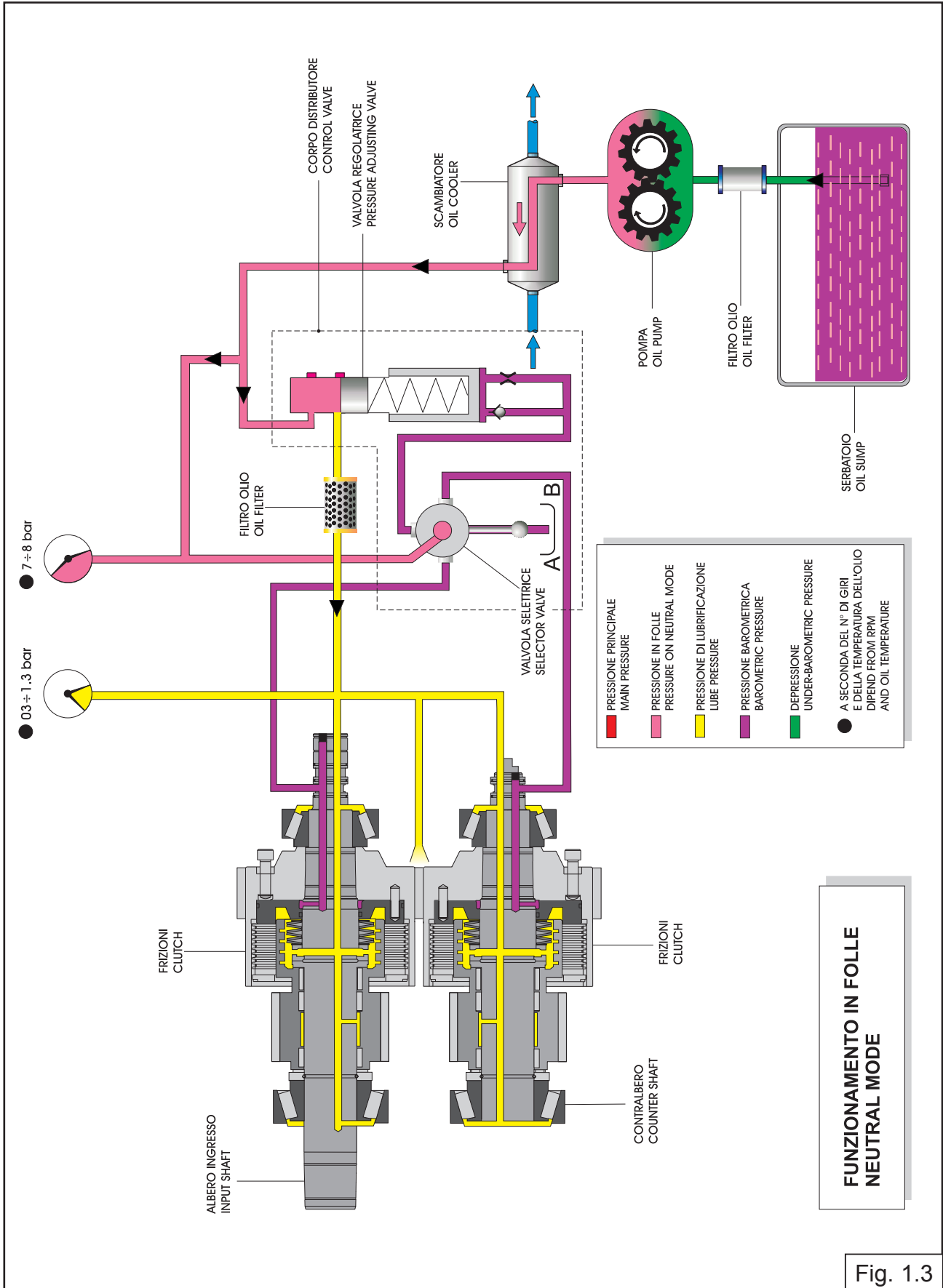
**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

**SCHEMI DI FUNZIONAMENTO
IMPIANTO IDRAULICO
(AD AZIONAMENTO MECCANICO)**

**HYDRAULIC
SYSTEM FUNCTIONING
(MECHANICAL ACTUATION)**

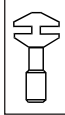


3.1

**FUNZIONAMENTO IN FOLLE
NEUTRAL MODE**

Fig. 1.3

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

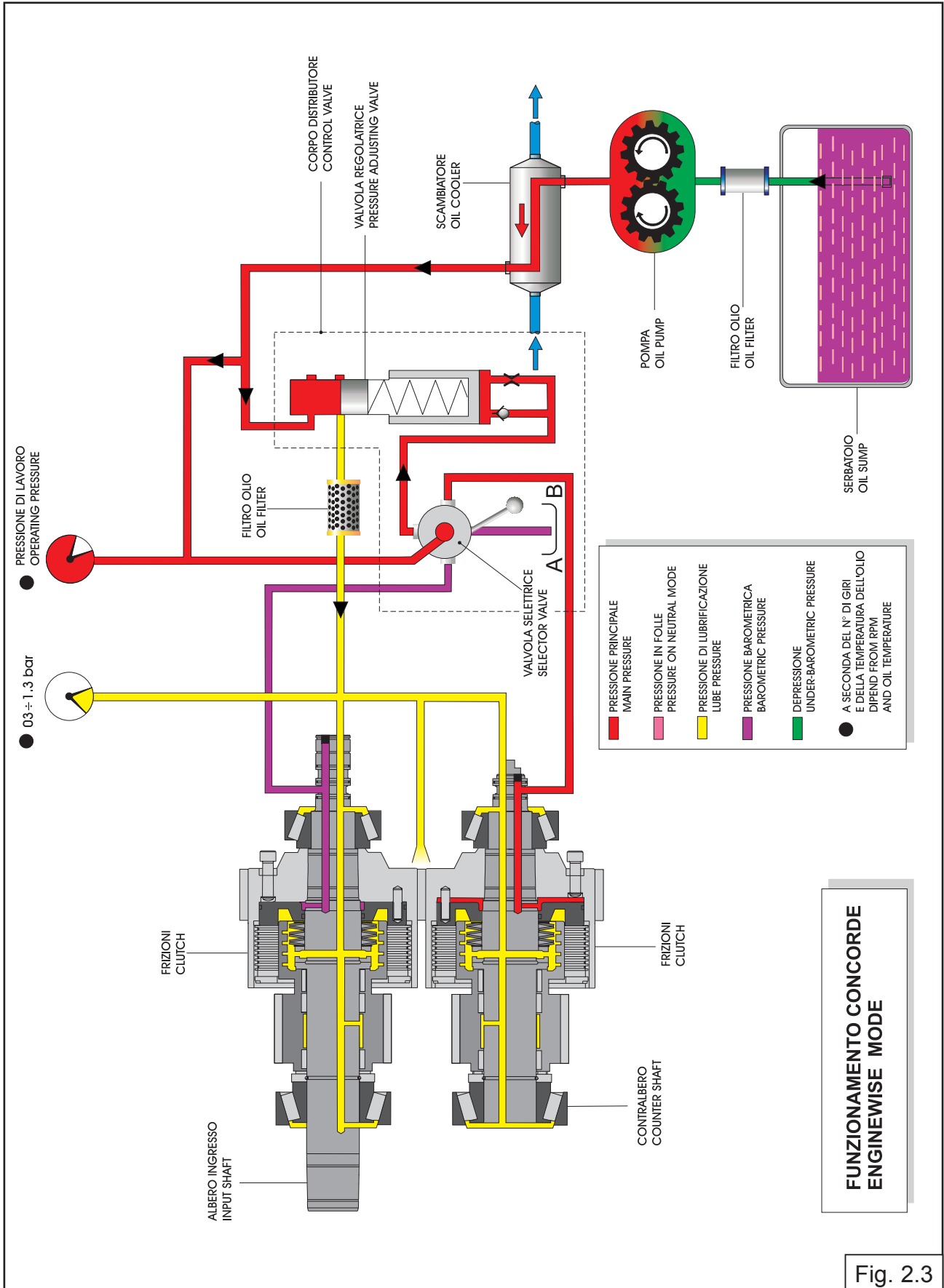
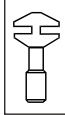


Fig. 2.3

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

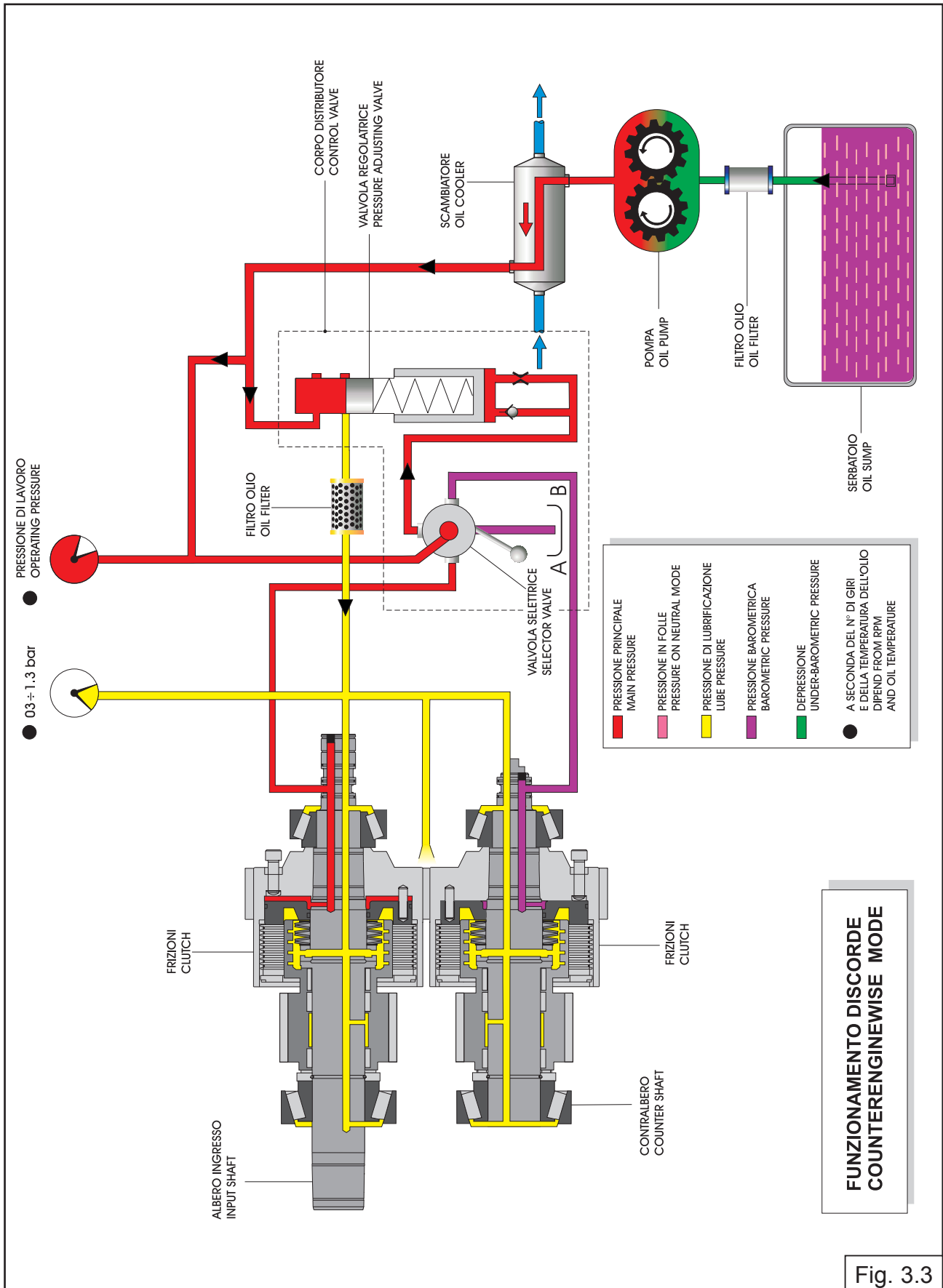
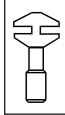
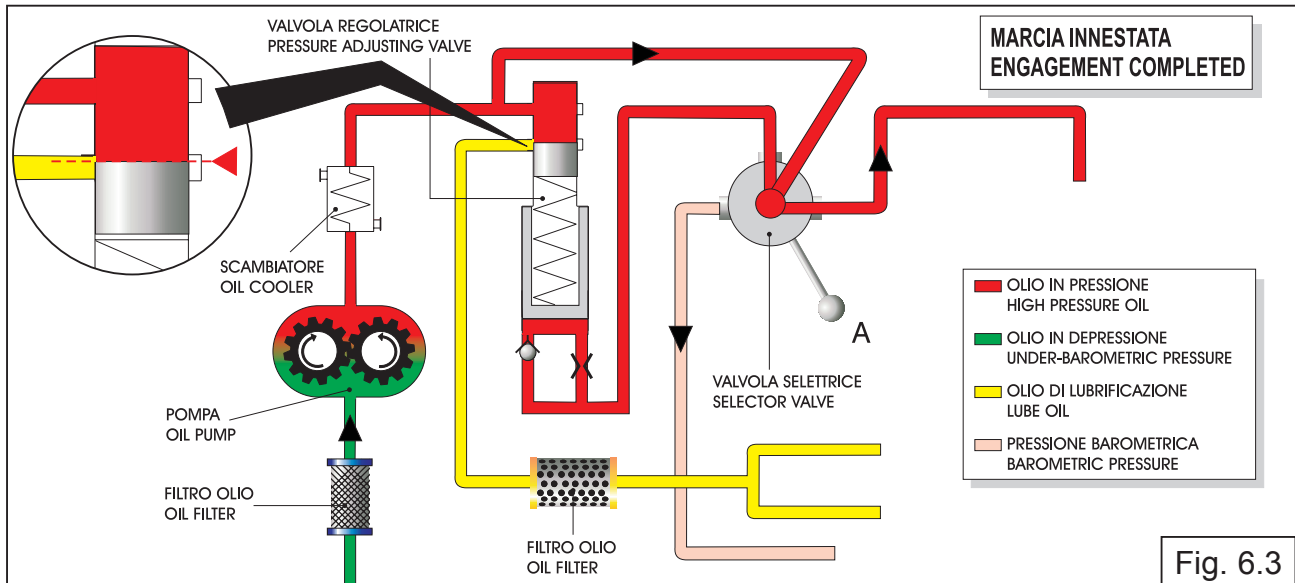
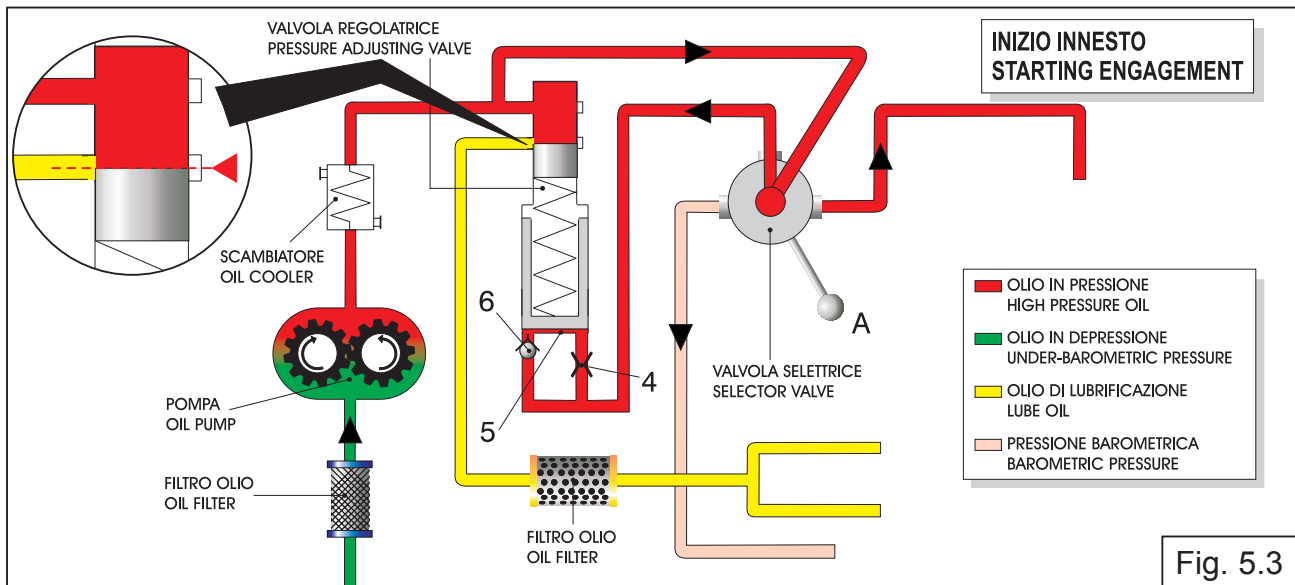
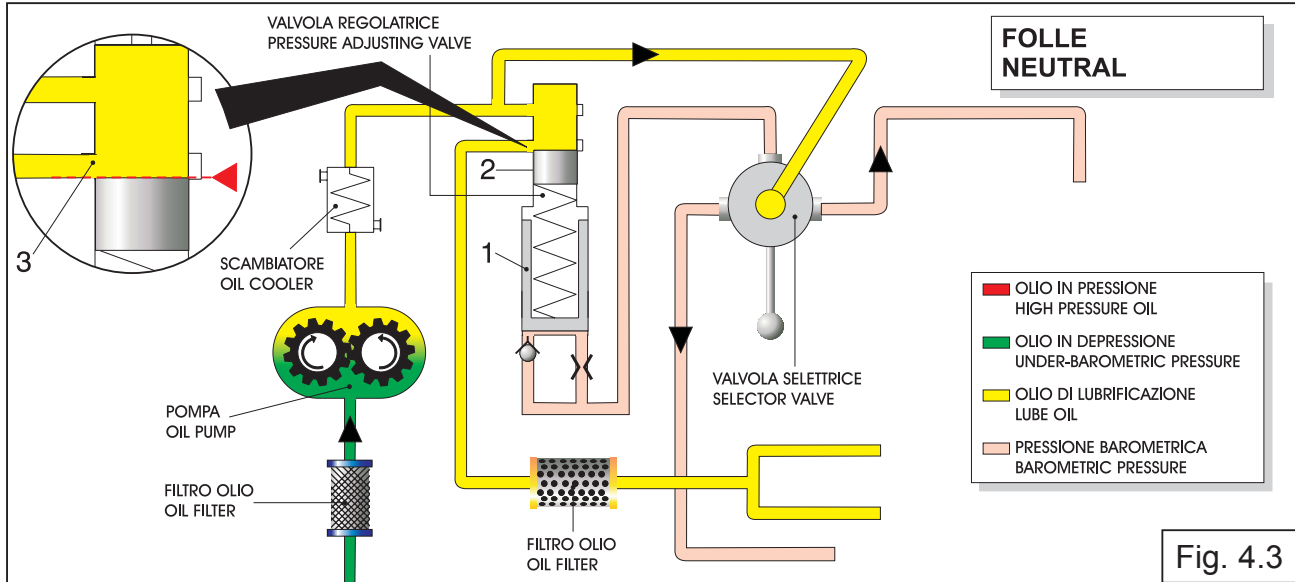


Fig. 3.3

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)



3.1



SEQUENZE DI SMONTAGGIO

DISASSEMBLY SEQUENCES SECTION **3.1**

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**

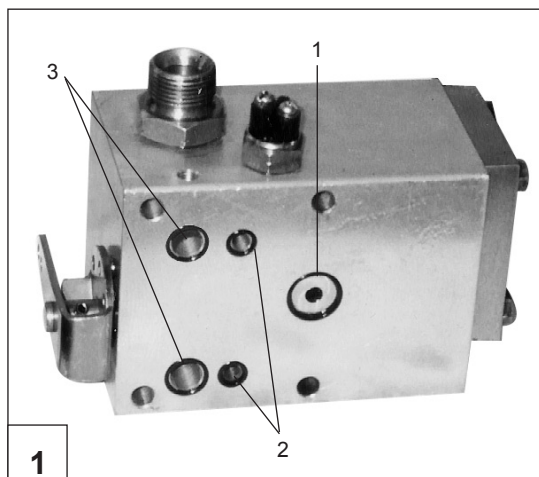


ZF 220 (IRM 220 PL)

SMONTAGGIO / DISASSEMBLY

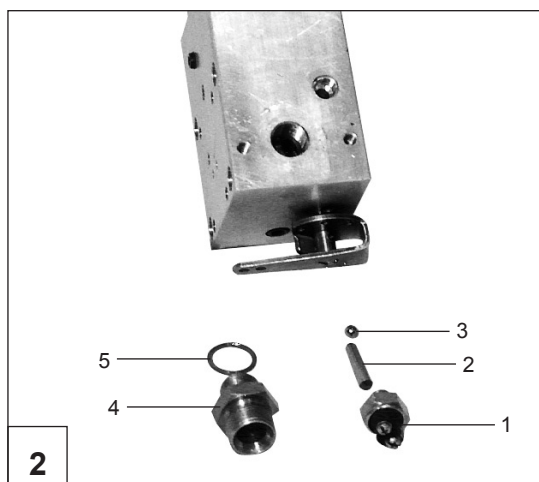
Recuperare gli anelli O-ring [1-2-3].

Collect the O rings [1-2-3].



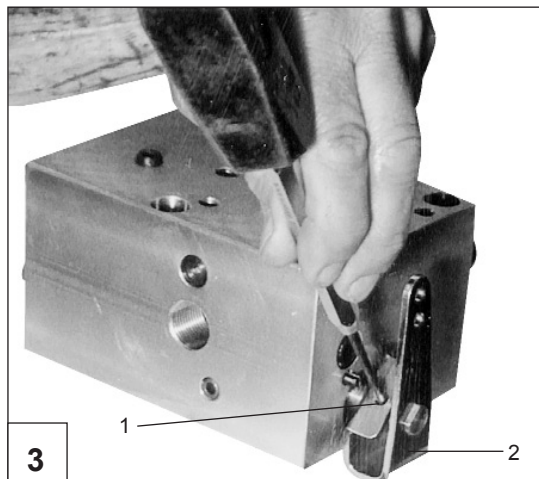
Rimuovere il segnalatore innesto frizione [1], recuperando la prolunga [2] (solo per MB 30) e la sfera [3].
Rimuovere il raccordo [4] e recuperare la guarnizione [5].

Remove the clutch indicator [1], collect the extension [2] (for MB 30 only) and the ball [3]. Remove the connection [4] and collect the ring nut [5].



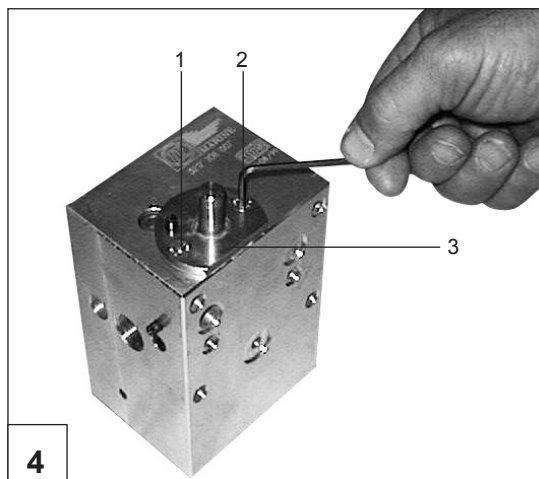
Sfilare la spina elastica [1] e rimuovere la leva comando [2].

Extract the control lever elastic pin [1] and remove the control lever [2].

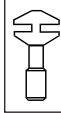


Rimuovere le viti [1-2] di fissaggio della bussola porta detentore [3].

Remove the screws [1-2] of the detent bushing [3].



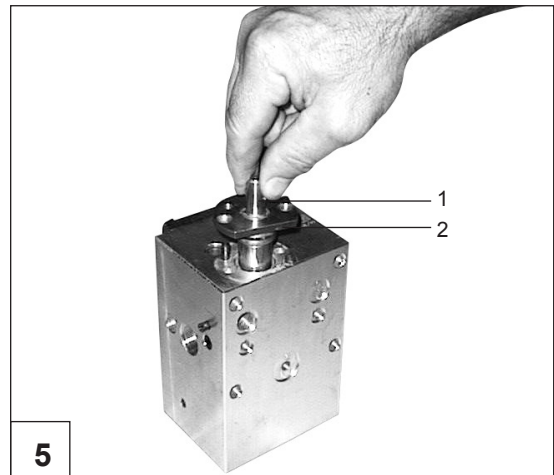
**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

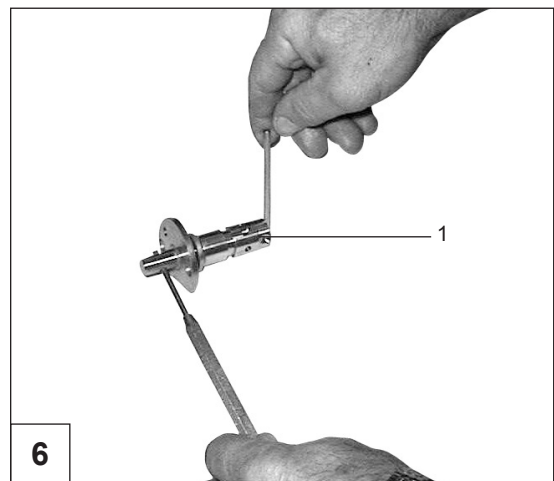
Estrarre il perno distributore [1] assieme alla bussola porta detentore [2].

Remove the distributor pin [1] and the detent bushing [2] together.



Rimuovere il tappo arresto molla detentore [1].

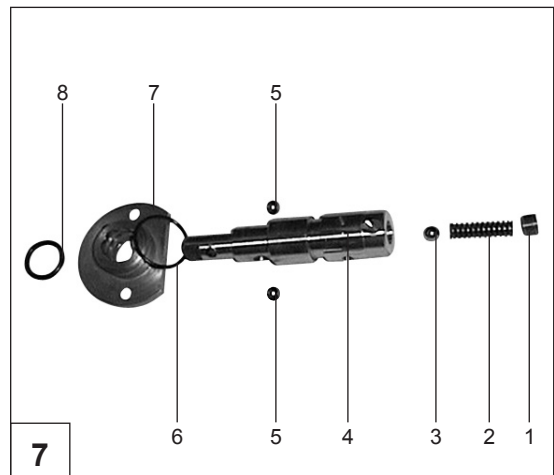
Remove the spring stop plug [1].



- Recuperare nell'ordine:
- Tappo arresto molla detentore [1]
 - Molla [2] - Sfera centrale [3]
 - Perno distributore [4] - Sfere laterali [5]
 - OR esterno bussola detentore [6] - Bussola [7]
 - OR interno bussola [8]

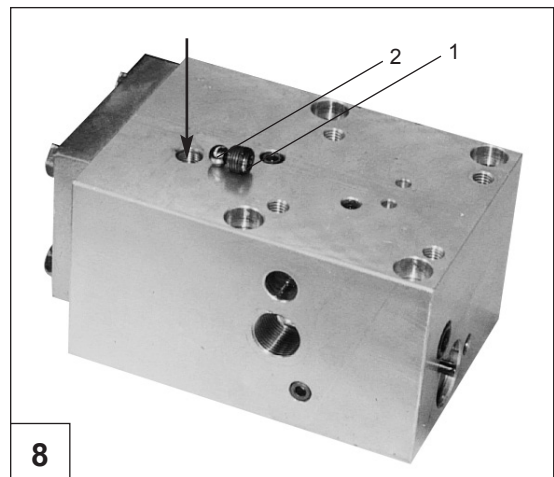
Collect on order:

- Spring stop plug [1] - Spring [2] - Ball [3]
- Distributor pin [4] - Balls [5]
- OR [6] - Detent bushing [7] - OR [8].



Svitare il tappo [1] e asportare la sfera di scarico del graduale [2]. **Recuperare la molla su MB 15.**

Loosen the plug [1] and remove the gradual drain ball [2]. Collect the spring on the MB 15.



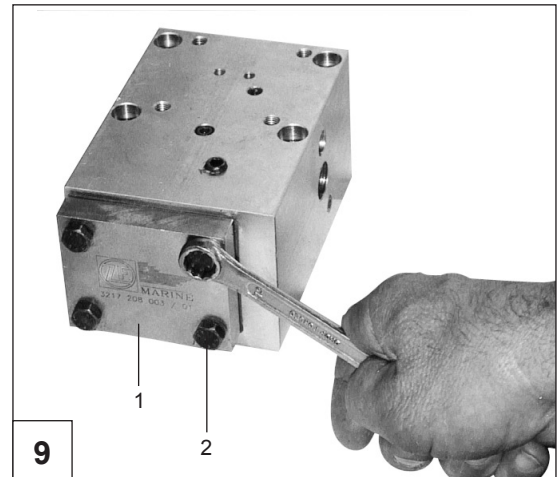
**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

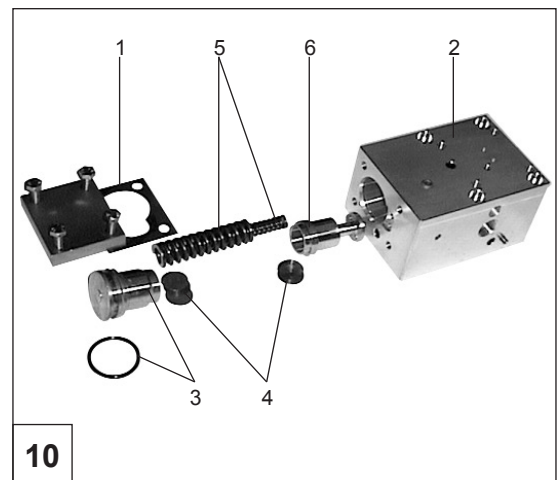
Rimuovere il coperchio valvola regolatrice di pressione [1] svitando le viti [2].

Remove the pressure control valve cover [1] by loosening the screws [2].



Recuperare la guarnizione [1] ed estrarre dal corpo distributore [2] il pistone premi molla [3] con relativo OR, gli spessori di registro [4], le molle [5] e la valvola regolatrice di pressione [6].
(Una sola molla per MB 15).

Collect the gasket [1] and pull the spring holder piston [3] with relevant OR, the adjusting shims [4], the springs [5], and the pressure control valve [6] out of the control valve body [2]. (One spring only for MB 15).





SEQUENZE DI MONTAGGIO

ASSEMBLY SEQUENCES SECTION **3.1**

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**

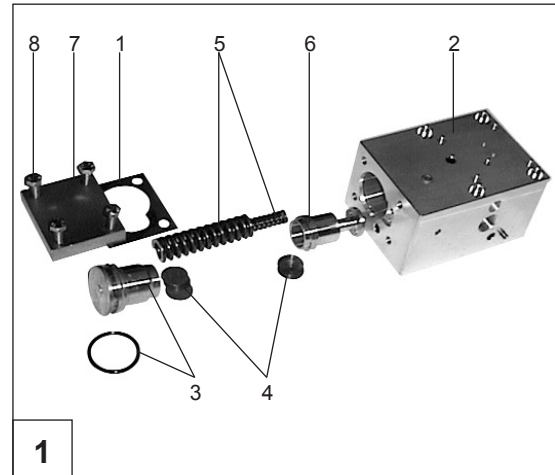


ZF 220 (IRM 220 PL)

MONTAGGIO / ASSEMBLY

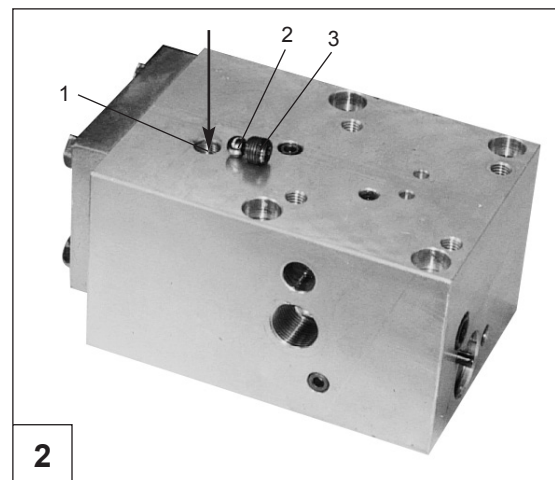
Procedere al montaggio dei componenti del distributore.
Inserire nel gruppo distributore la valvola regolatrice di pressione [6], le molle [5], gli spessori di registro [4], e il pistone premi molla [3] con relativo OR; montare la guarnizione [1] e il coperchio valvola regolatrice [7] serrando le viti [8] con una coppia di 18 Nm.
(Una sola molla per MB 15).

*Mount the control valve body elements. Fit the pressure control valve [6], the springs [5], the adjusting shims [4] and the spring holder piston [3] with relevant OR in the control valve unit; mount the gasket [1] and the control valve cover [7] by tightening the screws [8] with a 18 Nm torque wrench. **(One spring only for MB 15).***



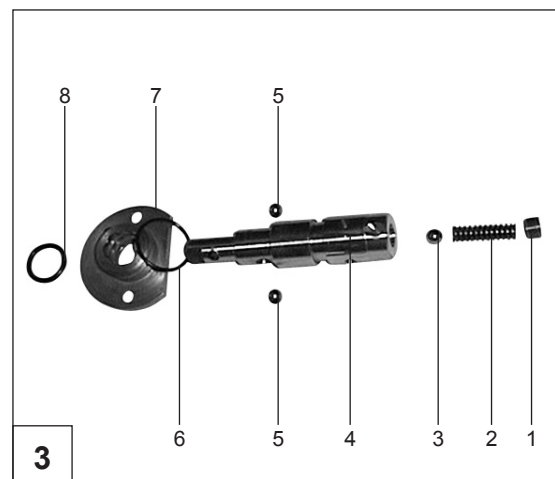
Introdurre nell'apposito foro [1] la sfera di scarico del graduale [2] e avvitare il grano [3].
(Montare la molla su MB 15).

*Introduce the gradual drain ball [2] in the corresponding hole [1] and tighten the plug [3].
(Mount the spring on MB 15).*



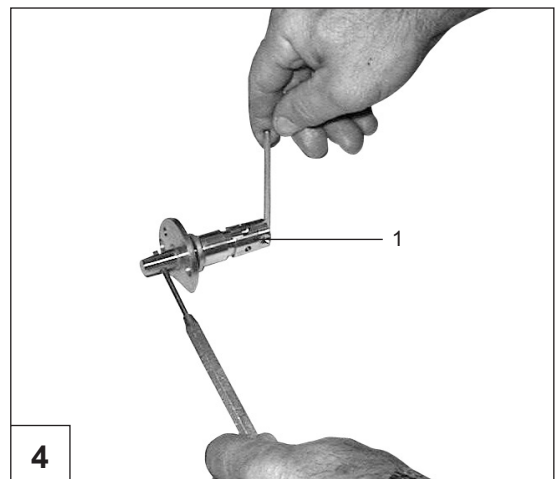
Inserire i componenti sul perno distributore [4] nell'ordine: sfere [5], bussola [7], con relativo OR [6-8], sfera [3], molla [2] e tappo [1]

Insert the components on the distributor pin on order: balls [5], bushing [7] with relevant or [6-8], ball [3], spring [2] and the plug [1].

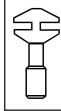


Avvitare il tappo arresto molla detentore [1].

Fit the spring stop plug [1].



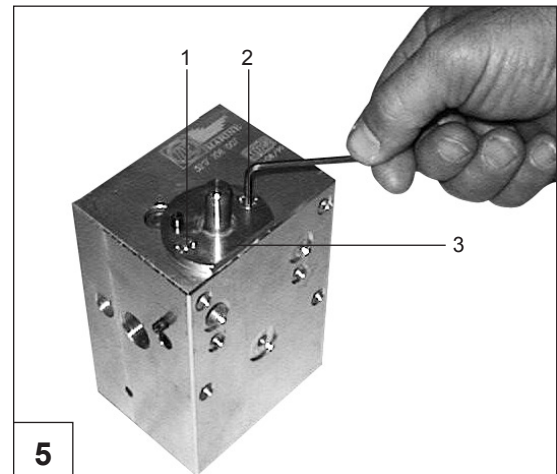
**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

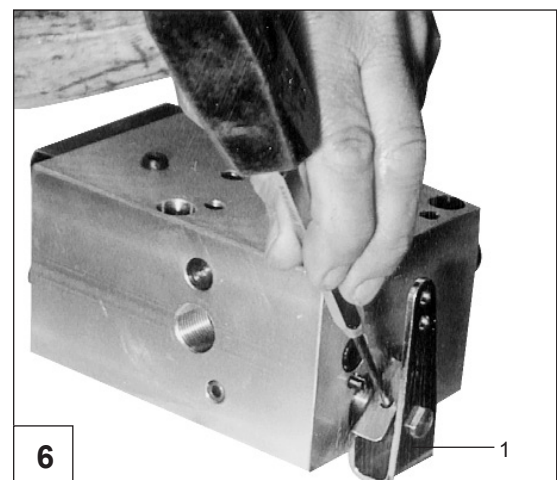
Inserire il perno distributore [1] assieme alla bussola [2], bloccando la stessa con le viti [3].

Insert the distributor pin [1] and the bushing [2] together, tight the screws [3].



Inserire sul perno la leva comando [1] e nell'apposito foro la spina di bloccaggio.

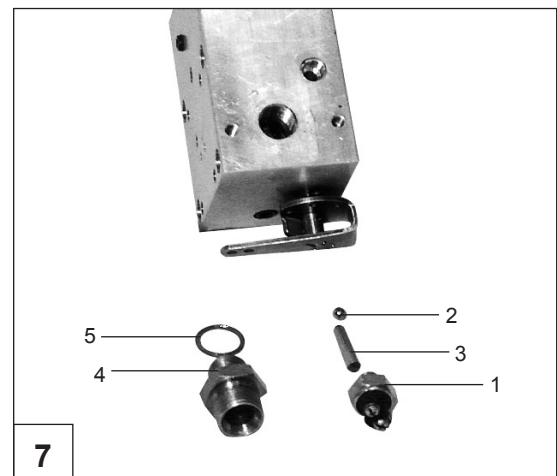
Insert the control lever [1] on the pin and the retaining pin on the relevant hole.



3.1

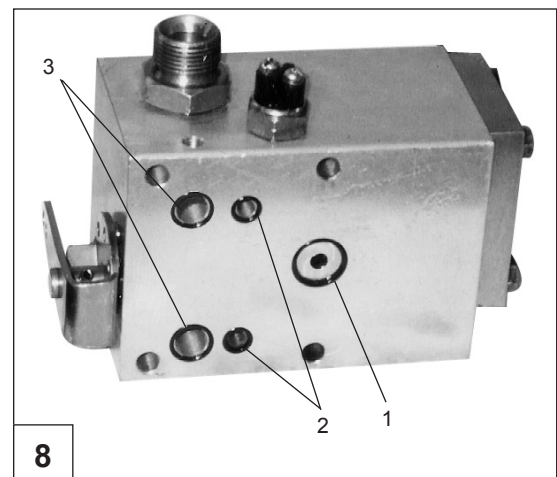
Montare nelle apposite sedi: il segnalatore innesto frizione [1] con relativa sfera [2] e prolunga [3] (**solo per MB 30**); il raccordo [4] con relativa guarnizione [5].

*Insert the clutch indicator [1] with its ball [2] and extension [3] (**for MB 30 only**); the connection [4] with its seal [5] in the relevant seats.*

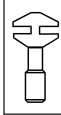


Pulire accuratamente le superfici di contatto tra il distributore e la carcassa, montare gli anelli O-ring [1-2-3].

Clean accurately the contact surfaces between the control valve unit and the case, mount the O-rings [1-2-3].

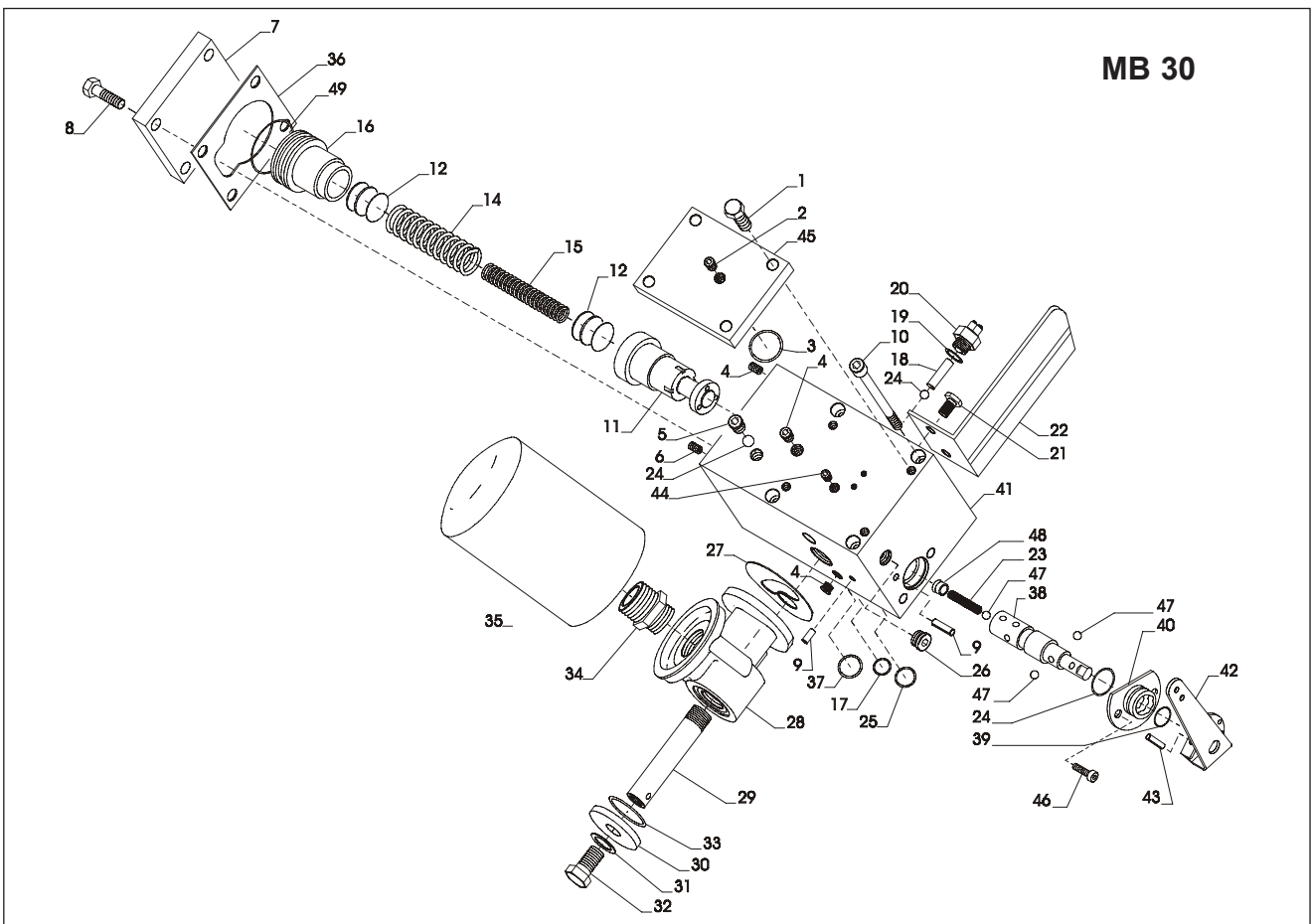
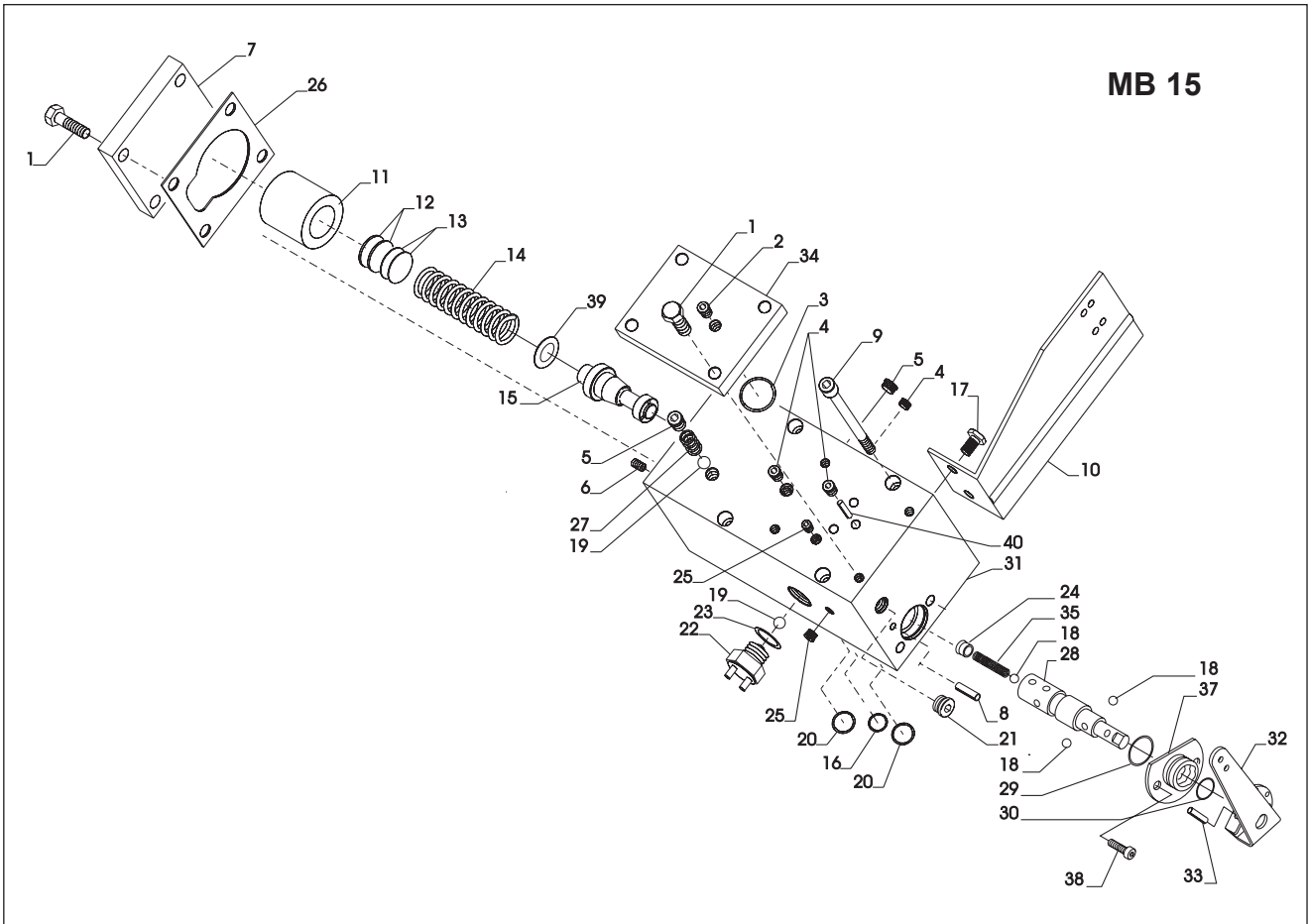


**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

NOTE / NOTES





DISTRIBUTORE ELETTRICO

ELECTRICAL CONTROL VALVE SECTION **3.2**

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

DATI TECNICI

Si rimanda ai dati generali riportati nell'introduzione alla famiglia degli invertitori di questo manuale.

Le caratteristiche delle elettrovalvole utilizzate sono riportate qui di seguito.

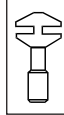
TECHNICAL FEATURES

See the general features about the inverter group in the introduction of this manual.

The solenoid valve features are:

VOLTAGGIO VOLTS	12 V cc.	24 V cc.
POTENZA ASSORBITA POWER	14.7 W	14.7 W
RESISTENZA A 20°C IN CC. RESISTANCE (DC) AT 20°C	9.8 Ohm	39.3 Ohm
CORRENTE ASSORBITA INITIAL CURRENT DRAW	1.22 A	0.61 A

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO IMPIANTO IDRAULICO (AD AZIONAMENTO ELETTRICO)

I possibili modi di funzionamento sono riportati qui di seguito.

■ FOLLE

In folle l'olio in pressione non viene inviato alle frizioni e quindi il moto non è trasmesso all'asse elica. La pressione presente nel circuito delle frizioni è quella atmosferica (vedi fig. 7.3).

■ MARCIA CONCORDE

(asse elica e albero motore aventi lo stesso verso di rotazione).

In riferimento alla fig. 9.3, la marcia concorde si ottiene innestando l'elettrovalvola indicata con «B». In questo modo l'olio dal distributore viene inviato, alla pressione di lavoro, dietro al pistone idraulico attraverso dei passaggi ricavati nella carcassa e nell'albero relativo. La tenuta tra parte rotante (albero) e parte fissa (carcassa) è assicurata da fasce elastiche. Una volta riempita la camera anulare del pistone con l'olio alla pressione di lavoro si è completato l'innesto della frizione.

■ MARCIA DISCORDE

(asse elica e albero motore aventi verso di rotazione opposto).

In riferimento alla fig. 8.3, la marcia discorde si ottiene innestando l'elettrovalvola indicata con «A». In questo modo l'olio dal distributore viene inviato, alla pressione di lavoro, dietro al pistone idraulico attraverso dei passaggi ricavati nella carcassa e nell'albero relativo. La tenuta tra parte rotante (albero) e parte fissa (carcassa) è assicurata da fasce elastiche. Una volta riempita la camera anulare del pistone con l'olio alla pressione di lavoro si è completato l'innesto della frizione.

■ SISTEMA GRADUALE

(Modulazione della pressione all'innesto).

Al momento dell'innesto la pressione nel circuito delle frizioni è a valore atmosferico, mentre nel circuito principale (a monte della valvola regolatrice) la pressione è di 7-8 bar (pressione di inizio sequenza di innesto).

L'azione d'innesto collega il circuito principale con quello della frizione selezionata, e contemporaneamente con la camera del pistone graduale attraverso l'orifizio il quale ne controlla il flusso dell'olio nel tempo stabilito fino alla completa corsa del pistone stesso, generando l'insorgenza della pressione massima stabilita (vedi figure 10.3/11.3/12.3).

Con il ripristino della leva in posizione neutrale avviene lo scarico rapido sia del circuito della frizione interessata sia del circuito graduale.

HYDRAULIC SYSTEM FUNCTIONING (ELECTRICAL ACTUATION)

The possible functioning mode are:

■ NEUTRAL

in this case the oil pressure is not sent to the clutches and then the movement is not transmitted to the propeller shaft. The circuit pressure of the clutches is the atmospheric pressure (see fig. 7.3).

■ ENGINEWISE

(the propeller axle and the motor shaft have the same rotation sense).

Referring to fig. 9.3, the enginewise movement is possible by engaging the solenoid valve "B". In this way the oil is sent, at the operating pressure, from the distributor to the back of the hydraulic piston through some passages in the casing and in the corresponding shaft. The sealing between the rotating element (shaft) and the immovable part (casing) is ensured by means of compression rings. When the piston ring-chamber is filled with oil at the operating pressure, the clutch engagement is completed.

■ COUNTERENGINEWISE

(the propeller shaft and the motor shaft have different rotation senses).

Referring to fig. 8.3, the counterenginewise movement is possible by engaging the solenoid valve "A". In this way the oil is sent, at the operating pressure, from the distributor to the back of the hydraulic piston through some passages in the casing and in the corresponding shaft. The sealing between the rotating element (shaft) and the immovable part (casing) is ensured by means of compression rings. When the piston ring-chamber is filled with oil at the operating pressure, the clutch engagement is completed.

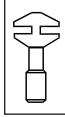
■ GRADUAL SYSTEM

(Pressure modulation when starting).

When the engagement is starting, the circuit pressure value of the clutches is equal to the atmospheric one, while in the main circuit (up to the regulating valve) the pressure is 7-8 bar (engagement initial pressure). The engagement connects the main circuit with the selected clutch circuit, and contemporaneously with the gradual piston chamber through the orifice that controls the oil flow in an established time to the piston end stroke, establishing the max pressure (See fig. 10.3/11.3/12.3).

The reset of the lever in its neutral position provokes the rapid unload of the clutch circuit in question and of the gradual circuit as well.

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

**SCHEMI DI FUNZIONAMENTO
IMPIANTO IDRAULICO
(AD AZIONAMENTO ELETTRICO)**

**HYDRAULIC
SYSTEM FUNCTIONING
(ELECTRICAL ACTUATION)**

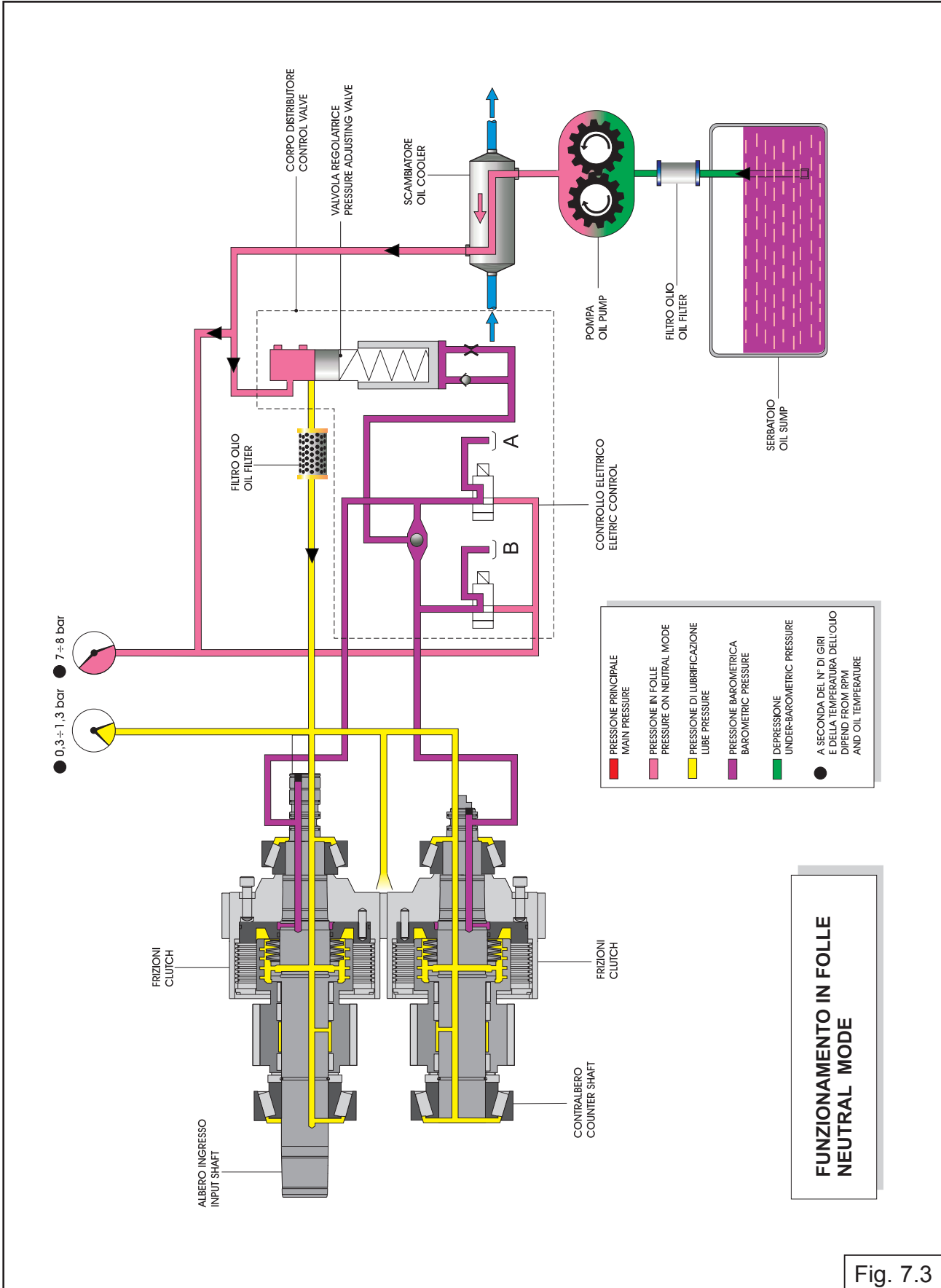
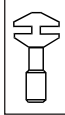
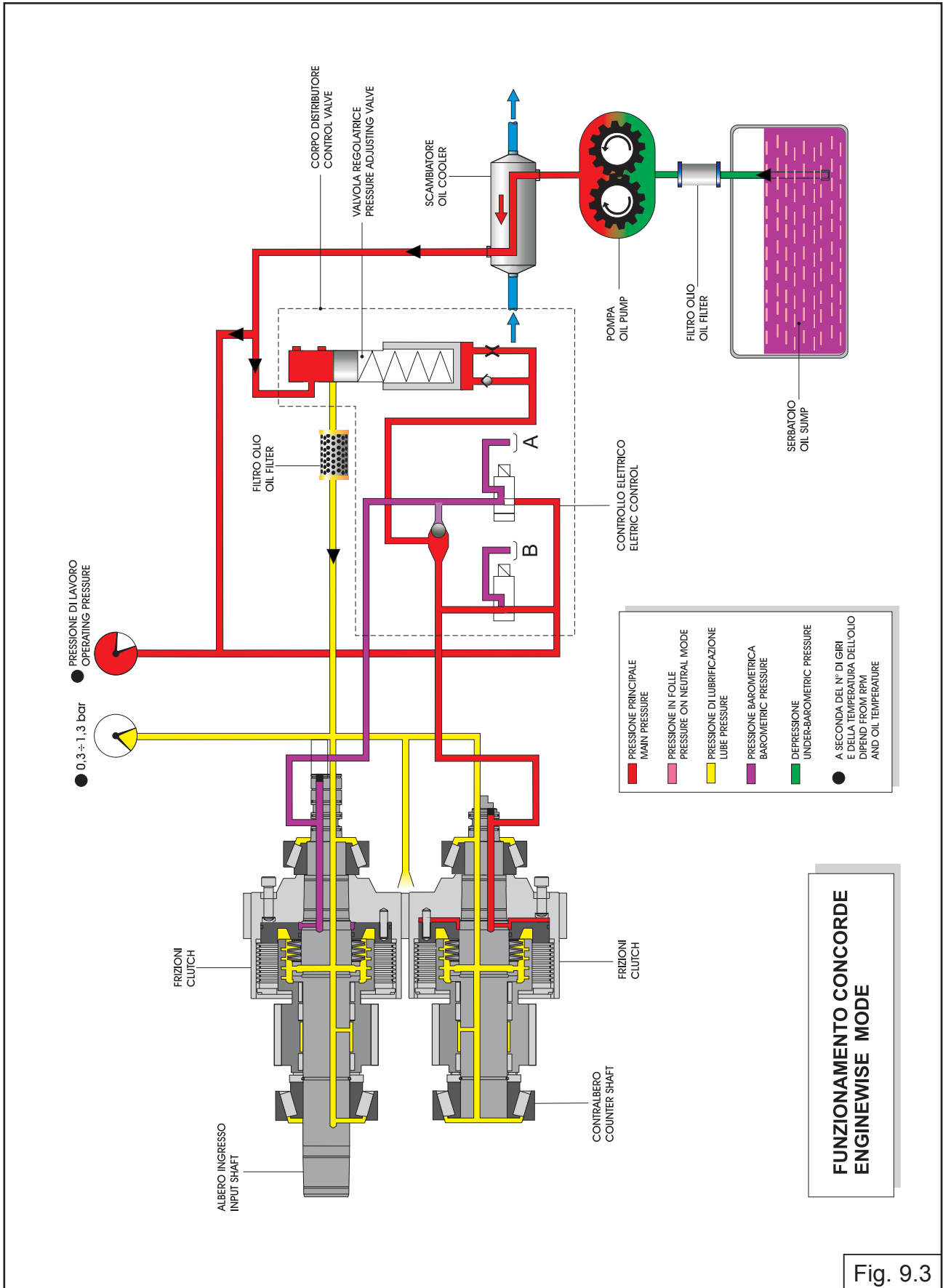


Fig. 7.3

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



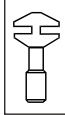
ZF 220 (IRM 220 PL)



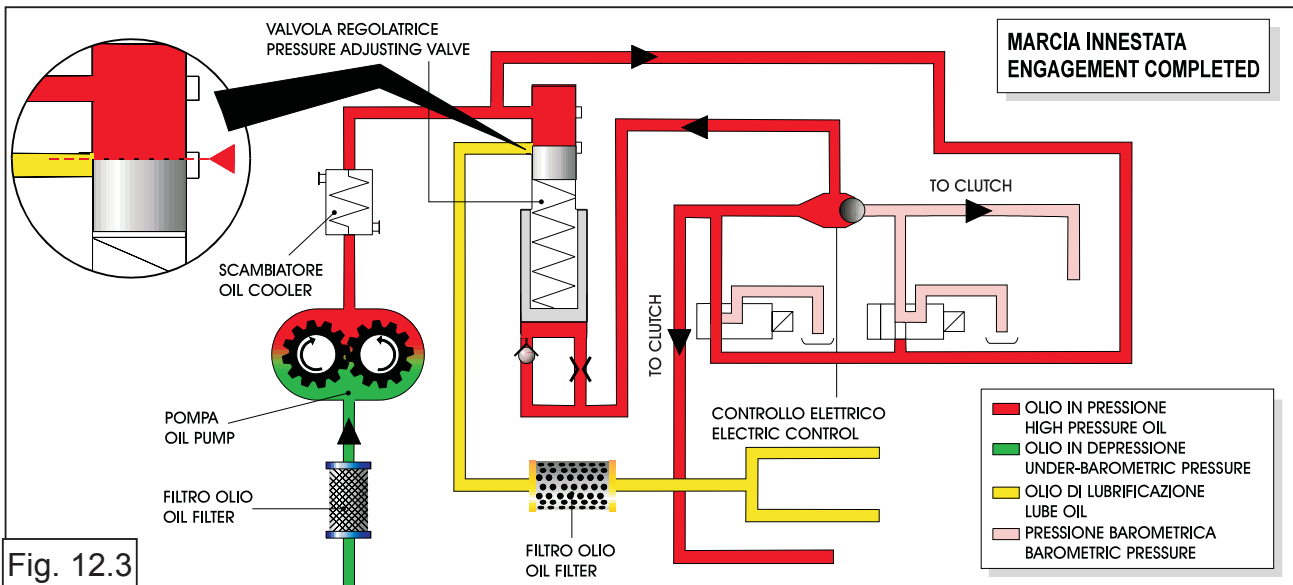
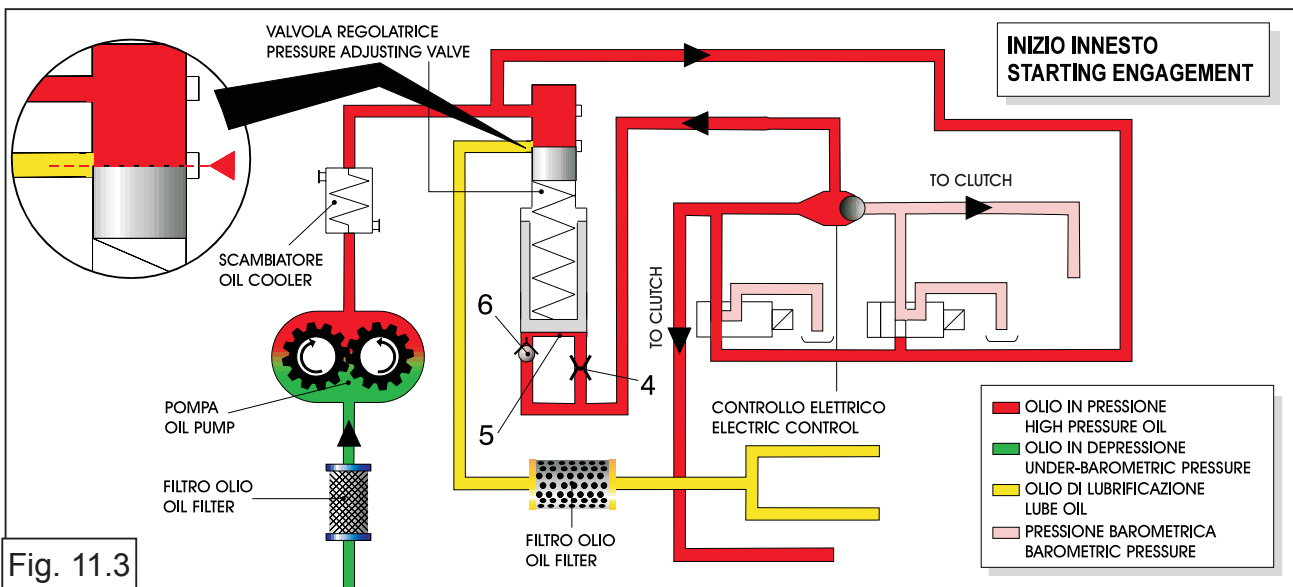
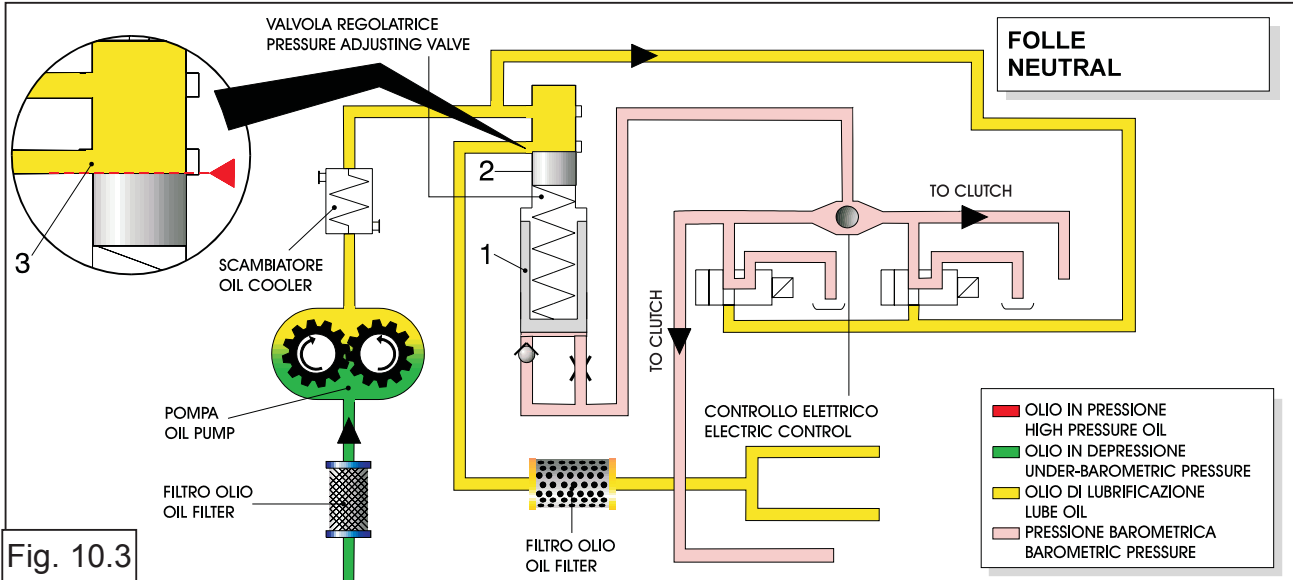
3.2

Fig. 9.3

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)





SEQUENZE DI SMONTAGGIO

DISASSEMBLY SEQUENCES SECTION **3.2**

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**

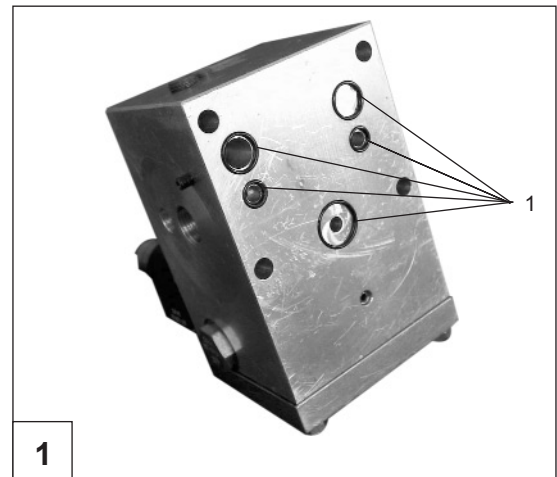


ZF 220 (IRM 220 PL)

SMONTAGGIO / DISASSEMBLY

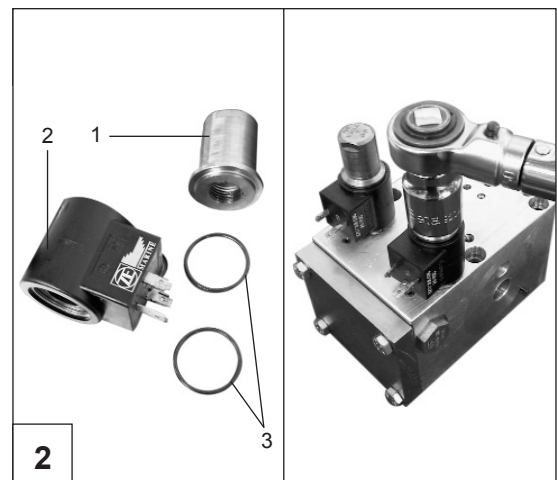
Rimuovere gli OR di tenuta [1].

Remove the O-rings [1].



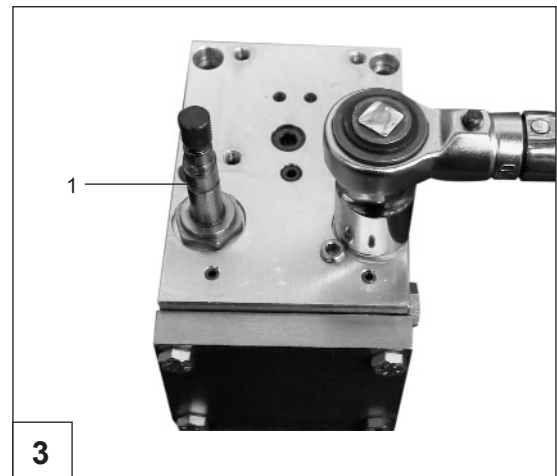
Rimuovere i cappelli [1] di arresto solenoide [2].
Recuperare gli OR [3].

*Remove the solenoid [2] retaining caps [1].
Collect the OR [3].*



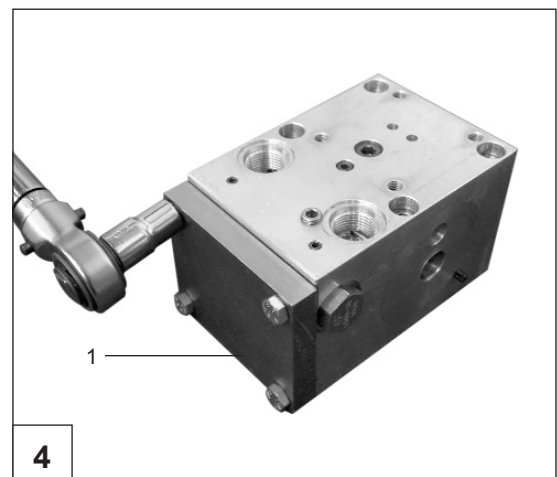
Rimuovere le valvole di comando [1].

Remove the control valve [1].

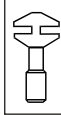


Rimuovere il coperchio [1].

Remove the regulating valve cover [1].



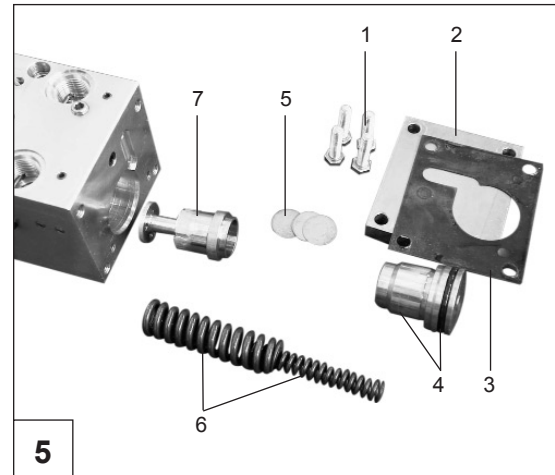
**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

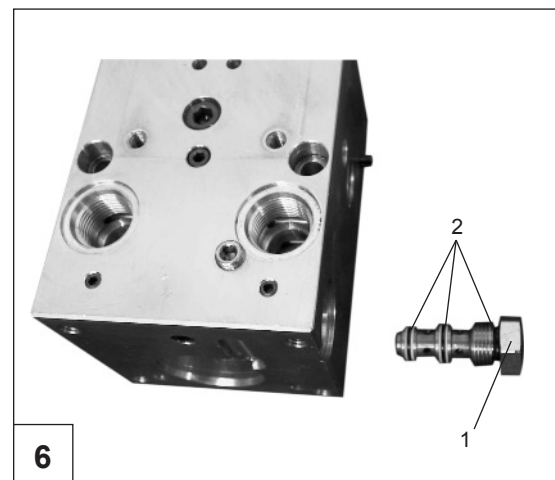
Recuperare il pistone porta molla [1], gli spessori di registro [2], le molle [3], e la valvola [4].
(Una sola molla per EB 15).

Collect the spring holder piston [1], the adjusting shims [2], the springs [3] and the valve [4]. (One spring only for EB 15).



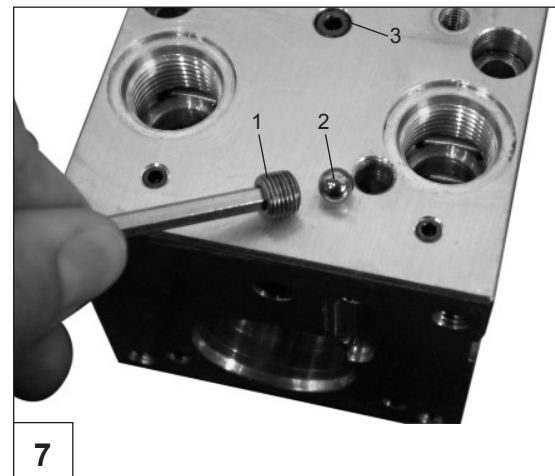
Rimuovere la valvola bistabile [1] e i relativi O-ring [2].

Remove the bistable valve [1] and the corresponding O-rings [2].



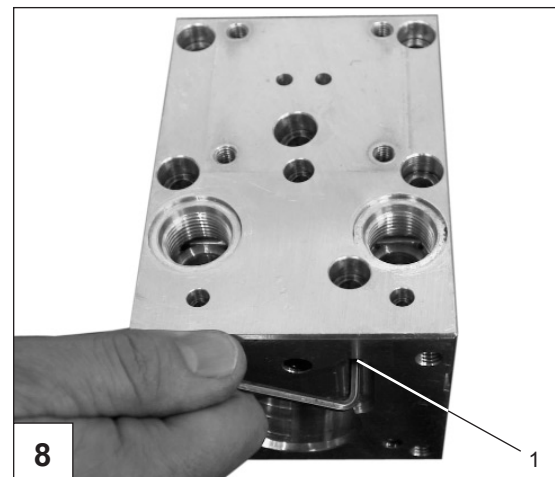
Rimuovere la sfera [1] (e la molla per EB 15) scarico rapido graduale e i rimanenti tappi di chiusura.

Remove the gradual rapid drain ball [1] (and the spring on EB 15) and the plugs left.



Rimuovere il grano [1] dell'orifizio graduale.

Remove the gradual hole plug [1].





SEQUENZE DI MONTAGGIO

ASSEMBLY SEQUENCES SECTION **3.2**

**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**

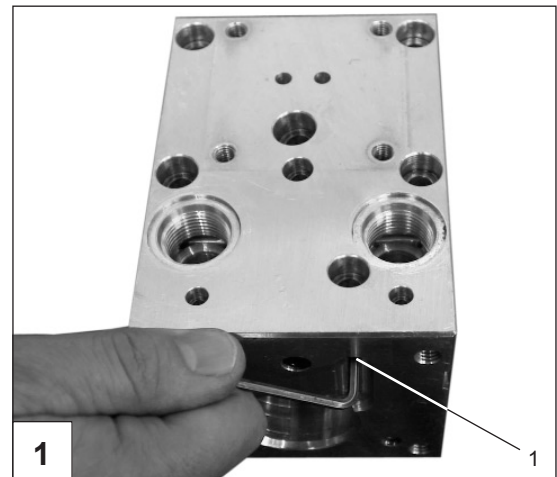


ZF 220 (IRM 220 PL)

MONTAGGIO / ASSEMBLY

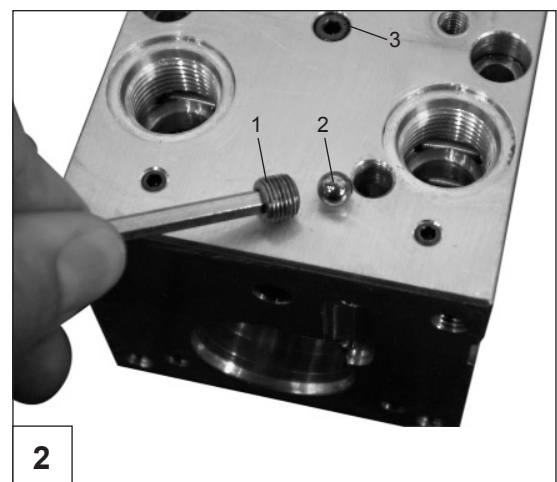
Montare il grano [1] dell'orifizio graduale.

Mount the gradual hole plug [1].



Inserire la sfera [2]
(e la molla solo per EB 15). Inserire i tappi [1-3]

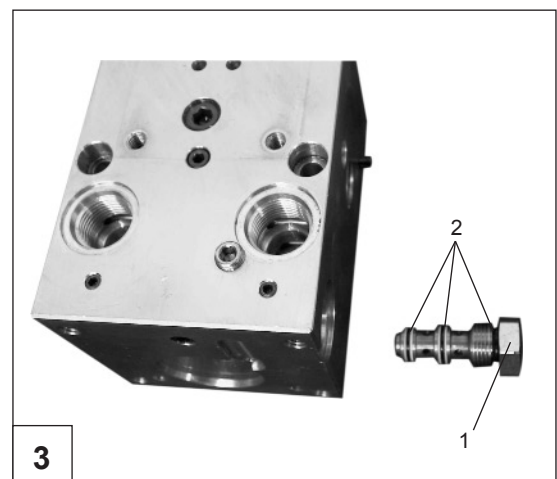
*Insert the ball [2]
(and the spring on EB 15). Insert the plugs [1-3]*



Montare i nuovi anelli O-ring [2] sulla
valvola bistabile [1].

Fissare tutti i tappi di chiusura.

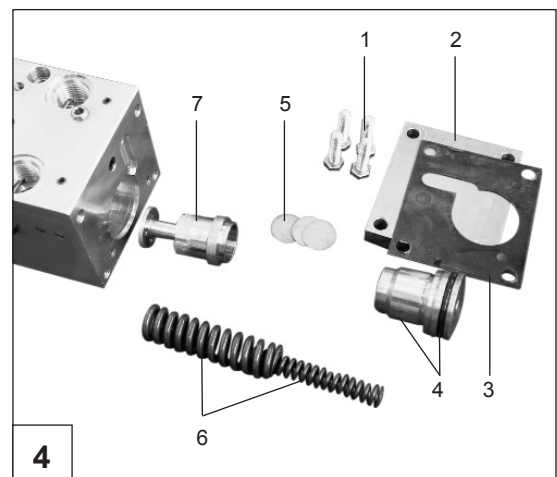
*Mount the new O rings [2] on the
bistable valve [1]. Fix all the plugs.*



Inserire nel corpo distributore la valvola [7] con uno
spessore di pos. [5]. Inserire le molle [6]
(**una sola molla per EB 15**).
Inserire il pistone munito di OR [4] con gli spessori [5].
Montare la guarnizione [3], il coperchio [2] e le viti [1].

*Insert the valve [7] in the control housing with
one shin of pos. [5]. Insert the springs [6]
(**one spring only for EB 15**).*

*Insert the piston with OR [4] and with the shims [5].
Mount the gasket [3], the cover [2] and the screws [1].*



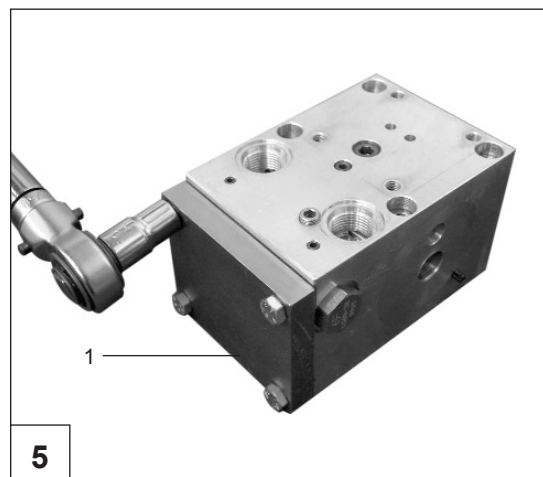
**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

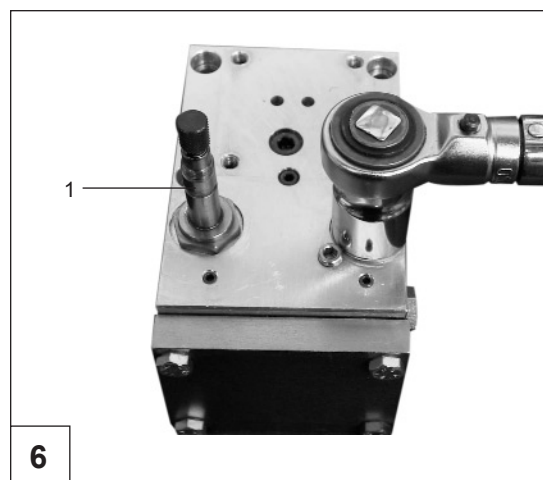
Serrare le viti del coperchio [1]
con una coppia di 18 Nm.

*Tighten the screws of the cover [1]
with a 18 Nm torque wrench.*



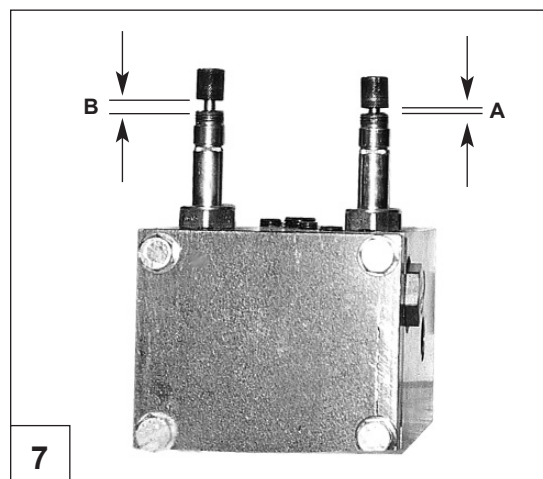
Montare le valvole di comando [1] serrandole con una
coppia di 28.9÷33.9 Nm.

*Mount the control valves [1] by tightening them with a
28.9÷33.9 torque wrench Nm.*



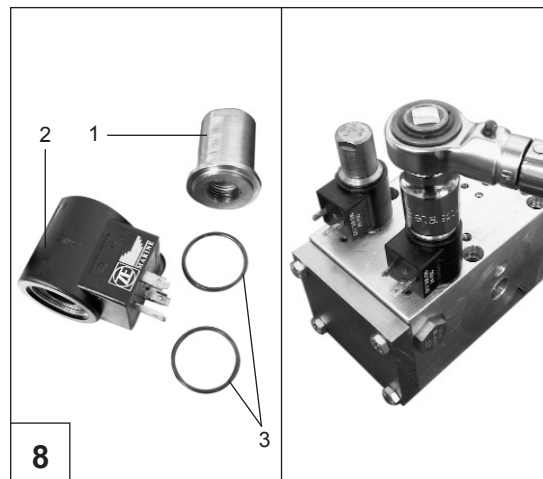
Nell'immagine accanto le valvole si trovano in due posi-
zioni di funzionamento diverse:
normale "A" emergenza "B".
⚠ Per nessun caso entrambe le valvole devono
trovarsi nella posizione "B".

*In this picture the valves are shown in two different
working position:
normal "A" emergency "B".
⚠ Never engage both valve as in position "B"
in the same time.*



Montare i solenoidi [2] e bloccarli con i cappelli di arre-
sto [1], con una coppia di 5.8÷6.8 Nm.

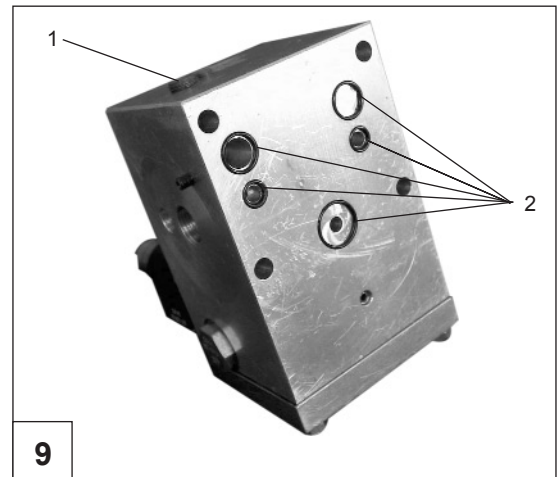
*Mount the solenoids [2] and lock them with the retaining
caps [1] with a 5.8÷6.8 Nm torque wrench.*



**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



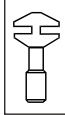
ZF 220 (IRM 220 PL)



Montare i tappi [1] e gli O-ring [2] di tenuta.

Mount the plugs [1] and the sealing O rings [2].

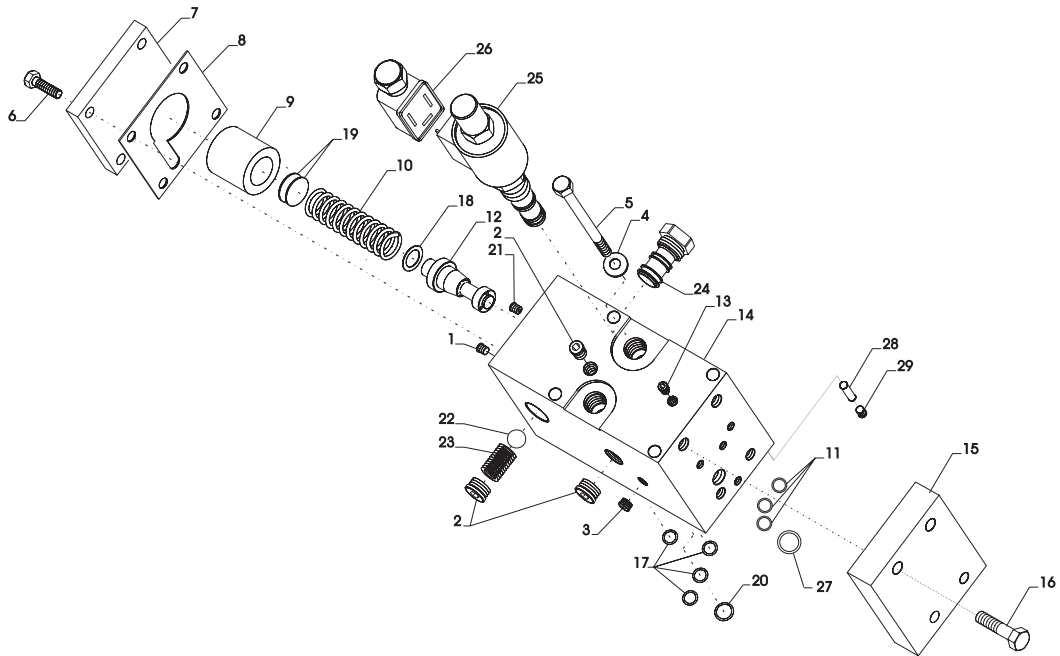
**DISTRIBUTORE
MECCANICO ED ELETTRICO
MECHANICAL AND ELECTRICAL
CONTROL VALVE**



ZF 220 (IRM 220 PL)

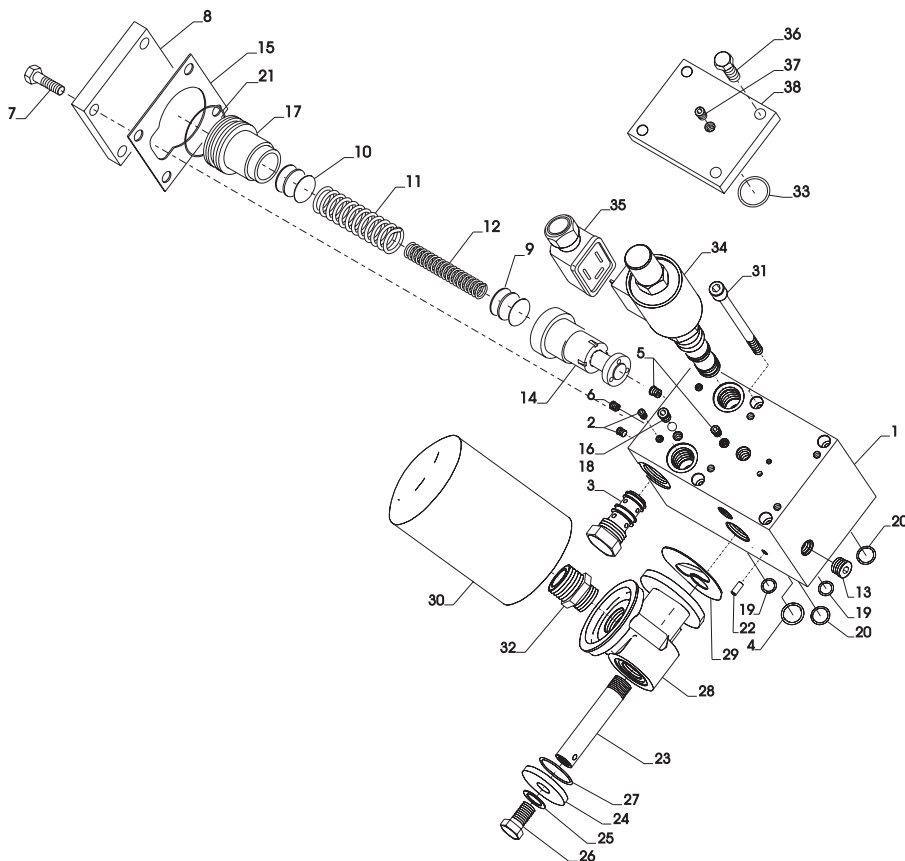
NOTE / NOTES

EB 15



3.2

EB 30

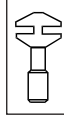




TROLLING VALVE - MONITORING

TROLLING VALVE - MONITORING _____ SECTION **4**

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



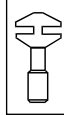
ZF 220 (IRM 220 PL)

INDICE SEZIONE 4

SECTION 4 INDEX

	PAGINA PAGE	
4		
• INTRODUZIONE	4	• INTRODUCTION
– Trolling valve meccanico	4	– <i>Mechanical control valve</i>
– Trolling valve elettrico	4	– <i>Electrical control valve</i>
– Monitoring	5	– <i>Monitoring</i>
4.1		
TROLLING MECCANICO	7	MECHANICAL TROLLING VALVE
• SCHEMI DI FUNZIONAMENTO	9	• SYSTEM FUNCTIONING
• SMONTAGGIO	13	• DISASSEMBLY
• MONTAGGIO	17	• ASSEMBLY
• RETROFIT	21	• RETROFIT
• NOTE (Vista esplosa)	24	• NOTES (Exploded view)
4.2		
TROLLING ELETTRICO	25	ELECTRICAL TROLLING VALVE
• SCHEMI DI FUNZIONAMENTO	27	• SYSTEM FUNCTIONING
• SMONTAGGIO	31	• DISASSEMBLY
• MONTAGGIO	37	• ASSEMBLY
• RETROFIT	43	• RETROFIT
– Per distributore serie EB 15	45	– <i>Control valve serial EB 15</i>
– Per distributore serie EB 30	47	– <i>Control valve serial EB 30</i>
• NOTE (Vista esplosa)	49	• NOTES (Exploded view)
4.3		
MONITORING	51	MONITORING
• RETROFIT	53	• RETROFIT

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



ZF 220 (IRM 220 PL)

INTRODUZIONE

TROLLING VALVE MECCANICO (T.V.M.)

Il trolling valve è un dispositivo che permette di variare il numero di giri dell'elica indipendentemente dai regimi di rotazione del motore. Il dispositivo T.V.M. viene comunemente applicato nei seguenti casi:

- 1) velocità dell'imbarcazione è troppo elevata nonostante il motore sia al minimo.
- 2) velocità di rotazione della PTO deve essere superiore alla velocità di rotazione dell'elica.



Il T.V.M. può essere usato in entrambi i sensi di marcia e i regimi massimi di utilizzo sono:

- Regime di rotazione massimo = (max giri motore x 0,5) rpm, per motori aventi come massimo regime di rotazione inferiore a 2000 rpm.
- Regime di rotazione massimo = (1000) rpm, per motori aventi come massimo regime di rotazione maggiore di 2000 rpm.

Modo d'impiego

Verificare che il T.V.M. sia escluso prima di inserire la marcia. Dopo l'inserimento della marcia, azionare gradualmente la leva del T.V.M., fino ad ottenere la velocità di manovra desiderata.

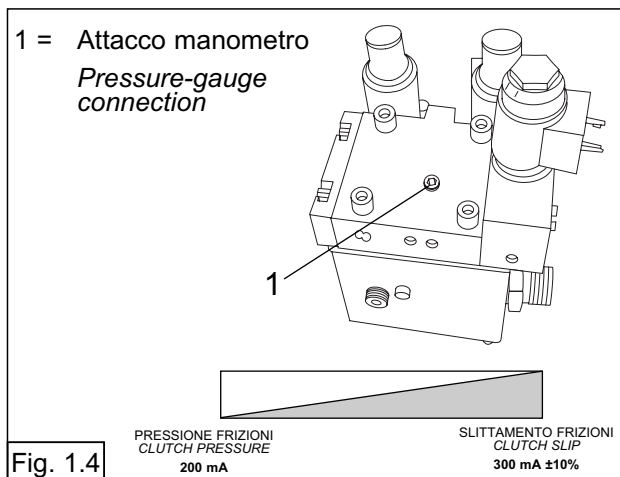
È possibile variare il numero di giri durante il funzionamento in trolling entro il limite sopra citati.

TROLLING VALVE ELETTRICO (T.V.E.)

È un dispositivo elettrico avente le stesse funzioni e modalità d'uso del T.V.M.

L'azionamento del T.V.E. avviene per mezzo di una elettrovalvola proporzionale.

I modelli trolling, meccanico ed elettrico, possono essere applicati indifferentemente nei distributori meccanici ed elettrici serie 15 e 30.



INTRODUCTION

MECHANICAL TROLLING VALVE (M.T.V.)

The trolling valve is a mechanical device that allows the number of propeller revolutions to be changed independently of the engine running speed. The M.T.V. is usually applied in the following circumstances:

- 1) when the boat speed is too high, even though the engine is idling.
- 2) when the rotation speed of the PTO must be greater than the propeller rotation speed.



The M.T.V. can be used in both drive directions and the maximum running speeds are:

- Maximum rotation speed = (max engine speed x 0.5) rpm, for engines with maximum running speeds less than 2000 rpm.
- Maximum rotation speed = (1000) rpm, for engines with maximum running speeds greater than 2000 rpm.

Use instructions

Check that the M.T.V. is deselected before engaging the gear. After engaging the gear, gradually move the M.T.V. lever until the desired manoeuvre speed is reached.

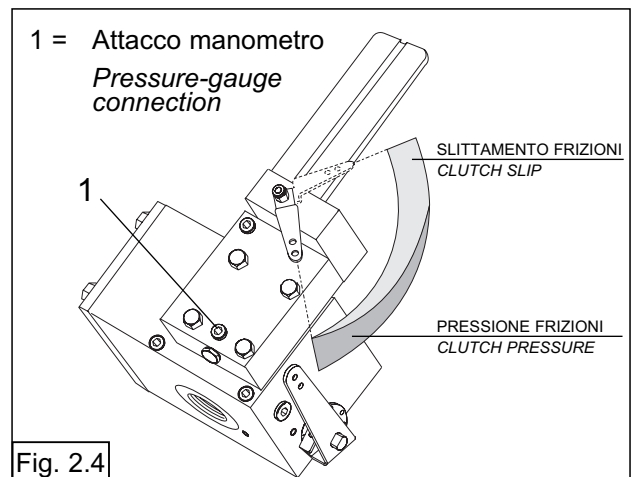
When operating with trolling valve, the number of revolutions can be changed within the limits given above.

ELECTRIC TROLLING VALVE (E.T.V.)

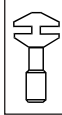
This is an electrical device that has the same functions and is used in the same way as the M.T.V.

The E.T.V. operates via a proportional solenoid valve.

The M.T.V. and E.T.V. can be used in both control valve (mechanical and electrical) 15 and 30 serial.



TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



ZF 220 (IRM 220 PL)

MONITORING

Gli accessori monitoring consentono l'invio d'informazione all'operatore o a sistemi di controllo sullo stato d'esercizio del riduttore.

La piastra monitoring si applica nella parte posteriore del distributore e può essere configurata secondo l'esigenza dell'installatore.

MONITORING

The monitoring accessories enable information about the working status of the reduction gear to be sent to the operator or to the control systems.

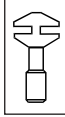
The monitoring plate is fitted to the back of the distributor and can be configured to the operator's requirements.



TROLLING MECCANICO

MECHANICAL TROLLING VALVE — SECTION **4.1**

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



ZF 220 (IRM 220 PL)

SCHEMI DI FUNZIONAMENTO
IMPIANTO IDRAULICO
(AD AZIONAMENTO MECCANICO)

HYDRAULIC
SYSTEM FUNCTIONING
(MECHANICAL ACTUATION)

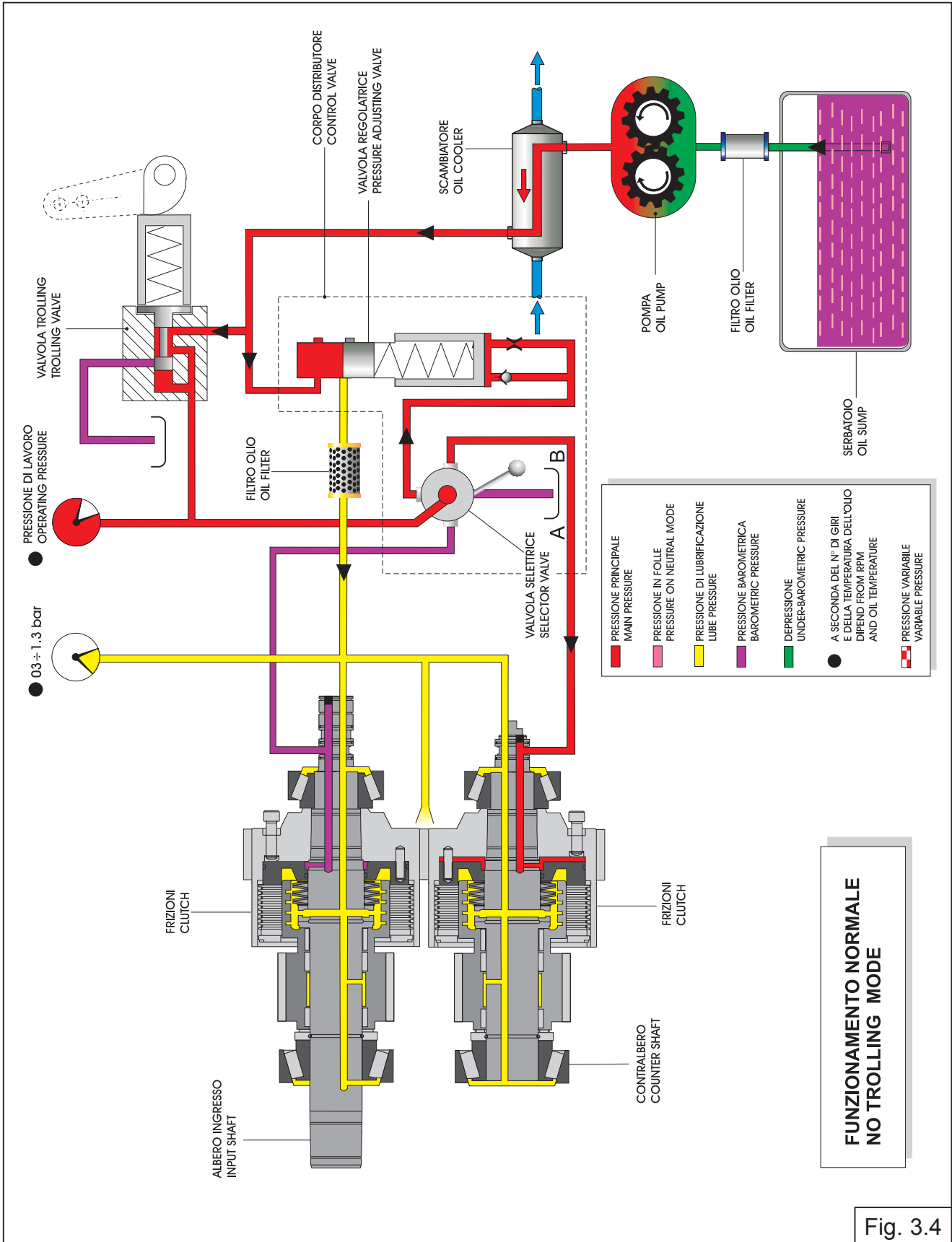
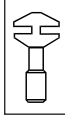
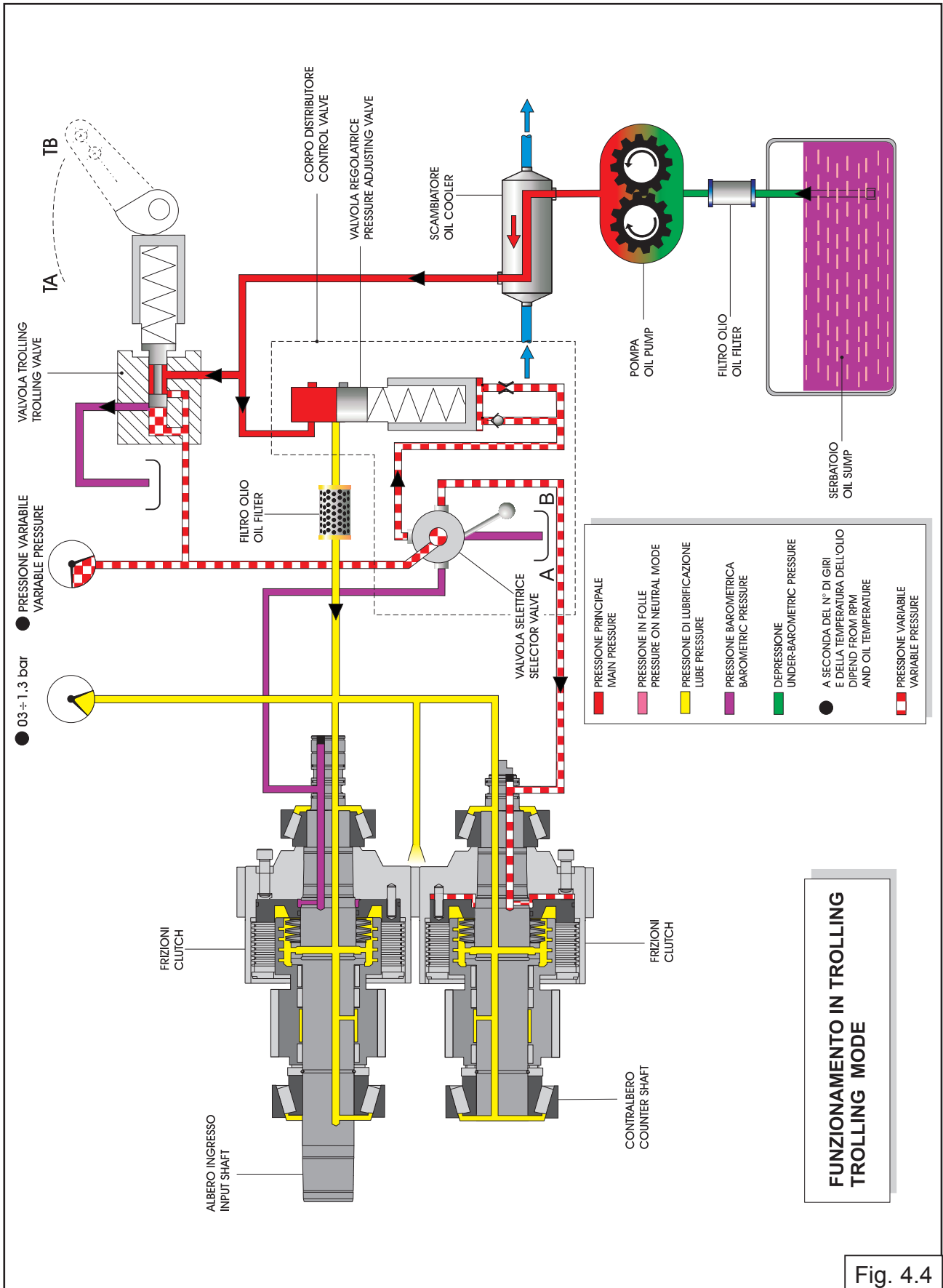


Fig. 3.4

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



ZF 220 (IRM 220 PL)



4.1

Fig. 4.4



SEQUENZE DI SMONTAGGIO

DISASSEMBLY SEQUENCES — SECTION **4.1**

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING

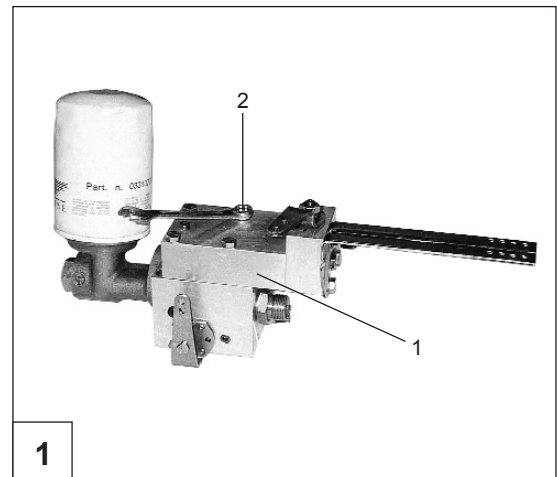


ZF 220 (IRM 220 PL)

SMONTAGGIO / DISASSEMBLY

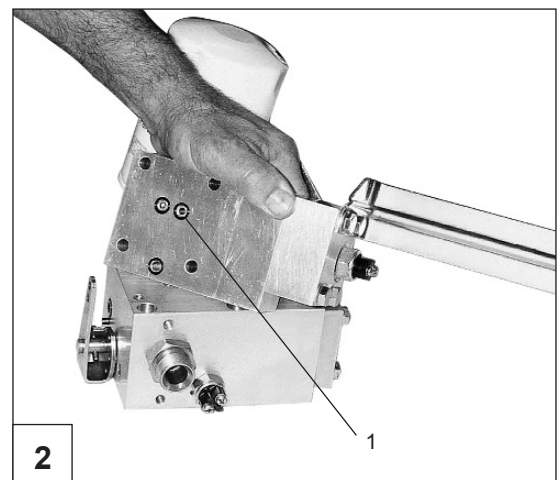
Dopo aver rimosso il cavo del telecomando Trolling Valve smontare il gruppo completo [1] svitando le viti [2].

After removing the Trolling valve control cable, dismount the all unit [1] by loosening the screws [2].



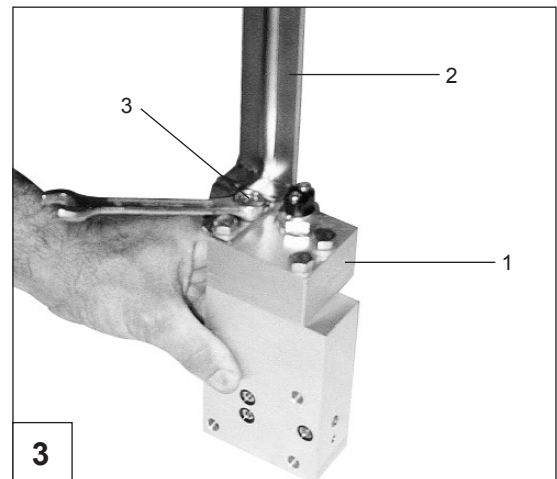
Recuperare gli O-ring di tenuta [1].

Collect the sealing O-ring [1].



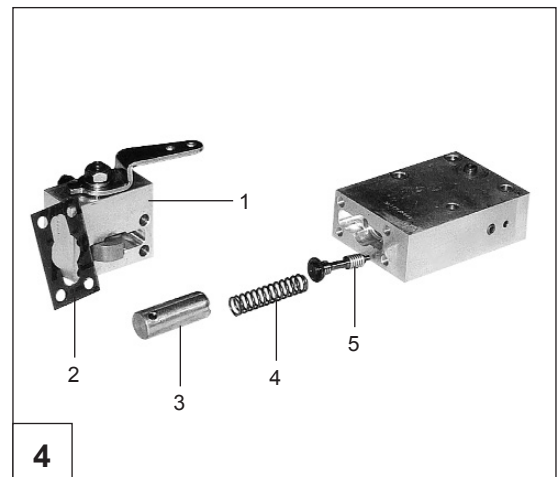
Rimuovere il supporto camma Trolling Valve [1] e staffa telecomando [2], svitando le viti [3].

Remove the Trolling valve cam support [1] and the control bracket [2] by loosening the screws [3].

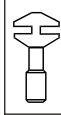


Recuperare il supporto camma [1], la guarnizione [2], il cilindro porta molla [3], la molla [4] e la valvola [5].

Collect the cam support [1], the seal [2], the spring holder cylinder [3], the spring [4] and the valve [5].



TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING

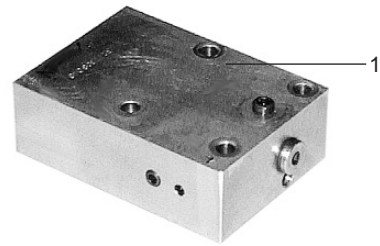


ZF 220 (IRM 220 PL)

Rimuovere tutti i tappi di chiusura dal corpo [1].

Remove all the plugs from the body [1].

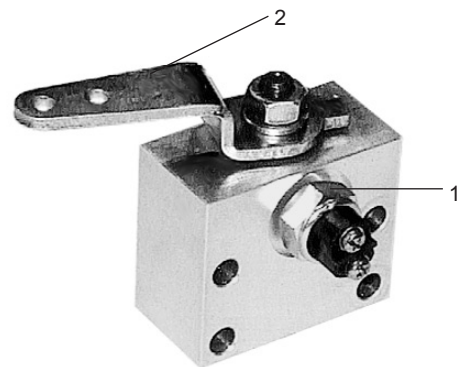
5



Rimuovere il segnalatore [1] e la leva comando [2].

Remove the indicator [1] and the control lever [2].

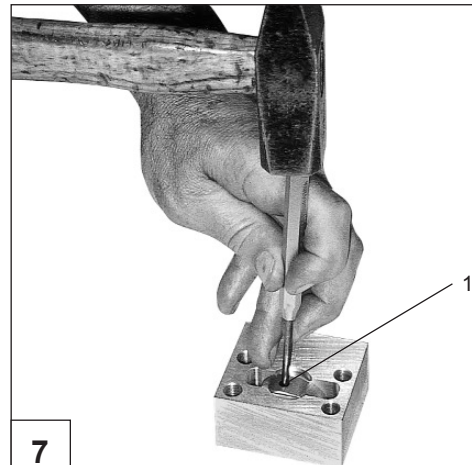
6



Piantare la spina elastica [1] all'interno del perno per permettere lo sfilamento dello stesso.

Drive the elastic pin [1] inside the pin to extract it.

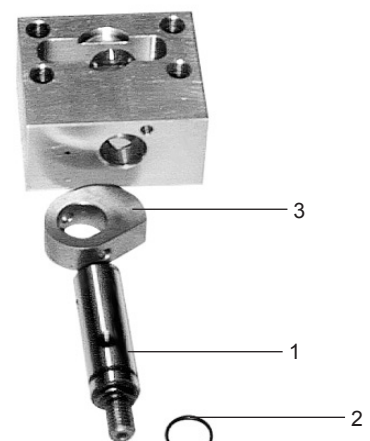
7



Recuperare il perno [1] con relativo O-ring di tenuta [2] e la camma [3].

Collect the pin [1] with the corresponding sealing O ring [2] and the cam [3].

8



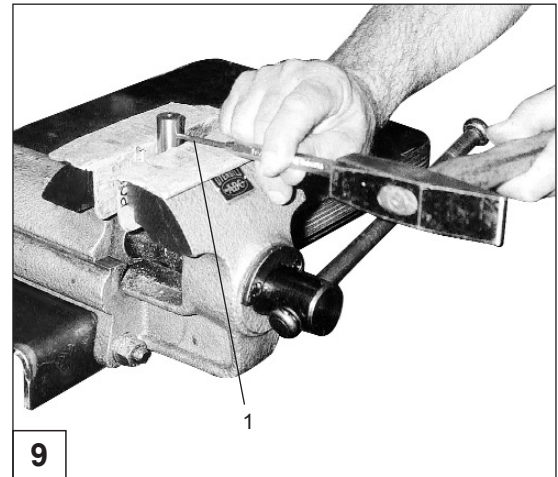
TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



ZF 220 (IRM 220 PL)

Espellere la spina elastica dal perno [1] dal lato di maggior diametro del foro.

Eject the elastic pin from the pin [1] through the larger hole.

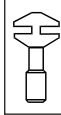




SEQUENZE DI MONTAGGIO

ASSEMBLY SEQUENCES — SECTION **4.1**

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING

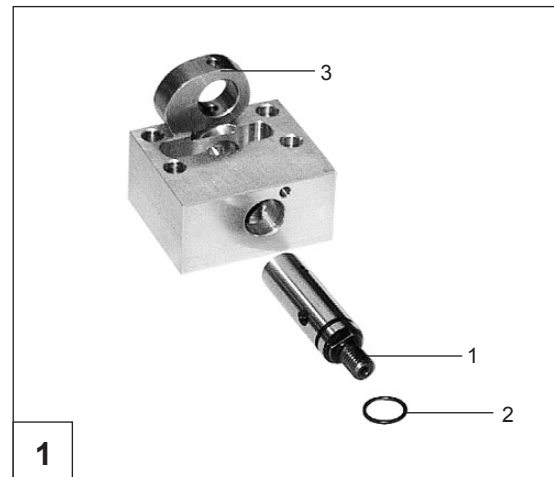


ZF 220 (IRM 220 PL)

MONTAGGIO / ASSEMBLY

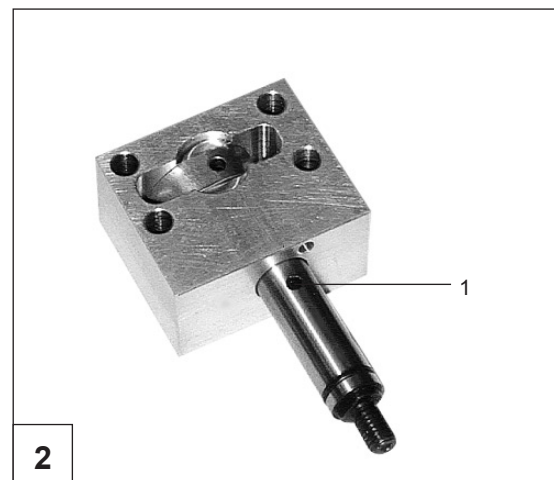
Montare il perno [1] con il relativo O-ring [2] inserendo la camma [3] nella giusta posizione, come in figura.

Mount the pin [1] with the corresponding O-ring [2] fitting the cam in the correct position, as shown in the picture.



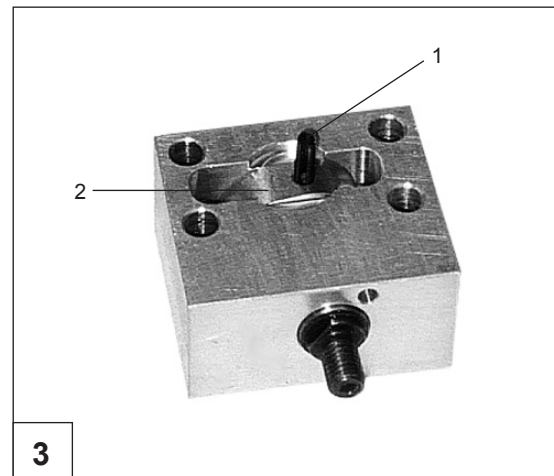
Il foro del perno [1], di maggior diametro, deve essere rivolto verso l'alto.

The larger pin hole [1] must be turned up side.



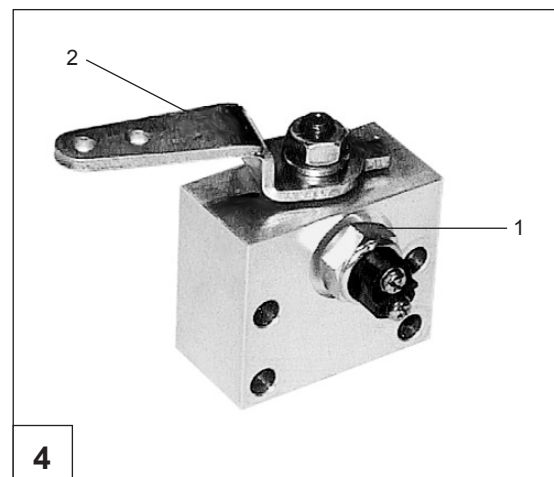
Infilare la spina elastica [1] fino alla base della camma [2].

Insert the elastic pin [1] to the cam base [2].



Montare il segnalatore Trolling Valve [1] e la leva comando [2] serrandoli rispettivamente con una coppia di 35 Nm [1] e di 25 Nm [2].

Mount the Trolling Valve indicator [1] and the control lever [2] by tightening respectively with a 35 Nm [1] and 25 Nm [2] torque wrench.



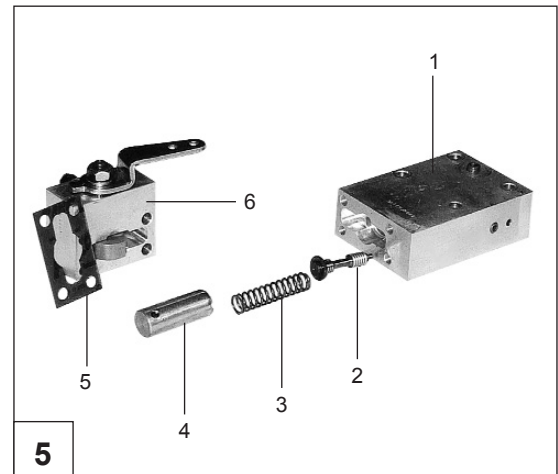
TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



ZF 220 (IRM 220 PL)

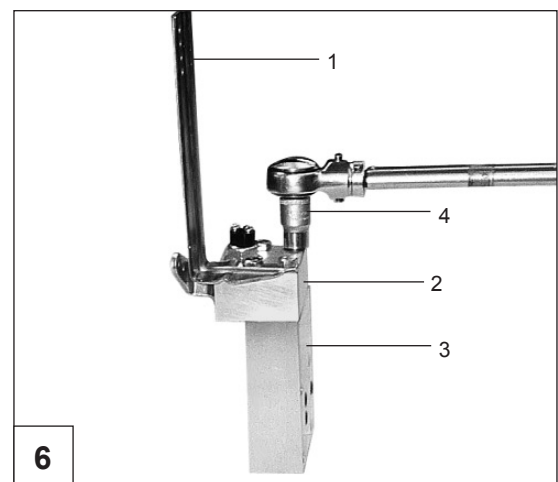
Introdurre nel corpo [1] la valvola [2], la molla [3] e il cilindro porta molla [4].
 Pulire accuratamente le superfici di contatto e appoggiare la guarnizione [5] e il supporto camma [6] sul lato di fissaggio.

Fit in the body [1] the valve [2], the spring [3] and the spring holder cylinder [4]. Clean accurately the contact surfaces and place the seal [5] and the cam support [6] on the fixing side.



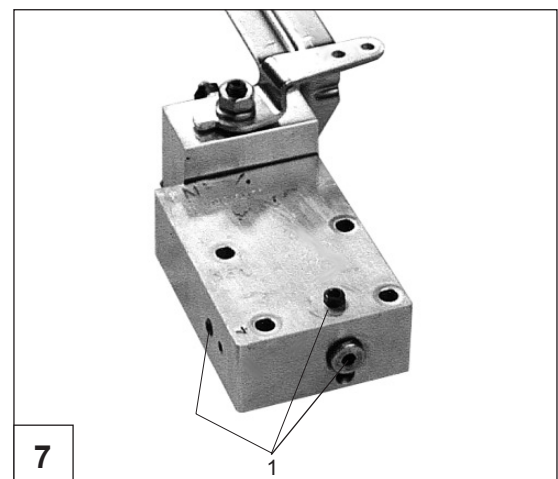
Fissare unitamente la staffa telecomando [1] il supporto camma [2] e il corpo [3] tramite le viti [4] con una coppia di 18 Nm.

Fasten together the control bracket [1], the cam support [2] and the body [3] with the screws [4] with a 18 Nm torque wrench.



Montare i vari tappi di chiusura [1].

Mount the plugs [1].

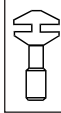




RETROFIT

RETROFIT — SECTION **4.1**


TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING

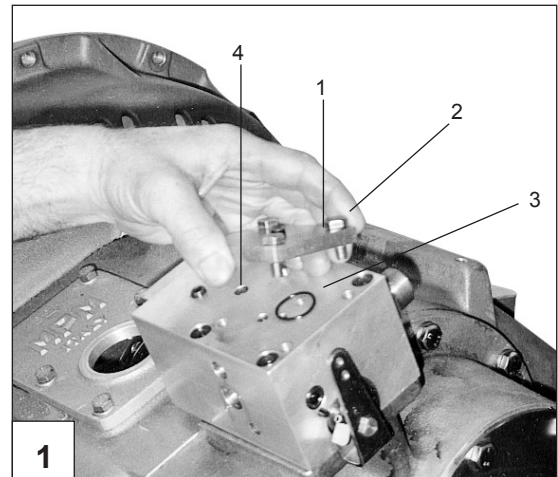


ZF 220 (IRM 220 PL)

RETROFIT

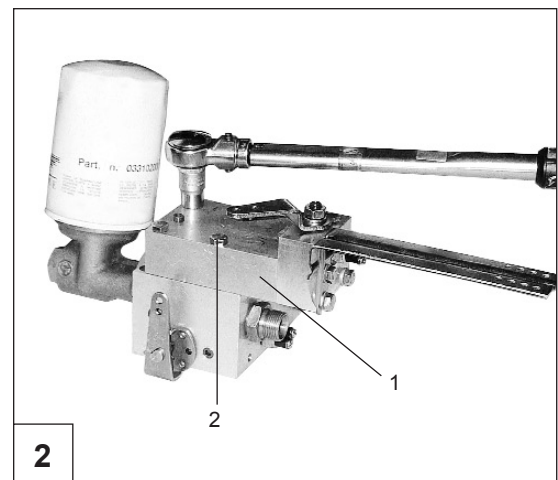
 Nelle applicazioni retrofit vanno eliminati i particolari
 1-2-3-4.

 For retrofit application must be eliminate position
 1-2-3-4.



Montare il Trolling Valve [1] serrando le viti [2] con una
 coppia di 18 Nm.

*Mount the Trolling Valve [1] by tightening the screws [2]
 with a 18 Nm torque wrench.*

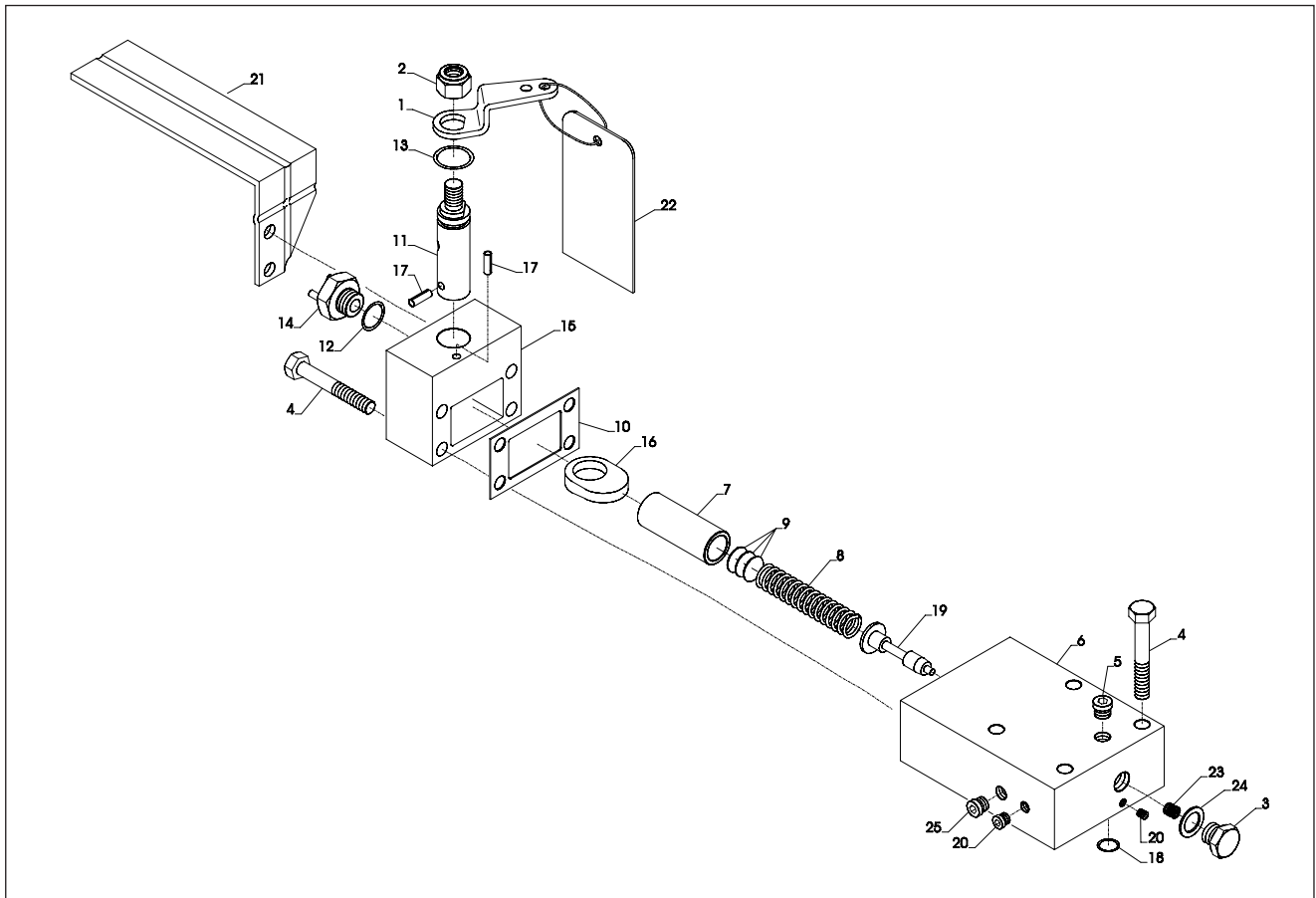


TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



ZF 220 (IRM 220 PL)

NOTE



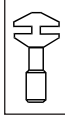
NOTE / NOTES



TROLLING VALVE ELETTRICO

ELECTRICAL TROLLING VALVE — SECTION **4.2**

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



ZF 220 (IRM 220 PL)

SCHEMI DI FUNZIONAMENTO
IMPIANTO IDRAULICO
(AD AZIONAMENTO ELETTRICO)

HYDRAULIC
SYSTEM FUNCTIONING
(ELECTRICAL ACTUATION)

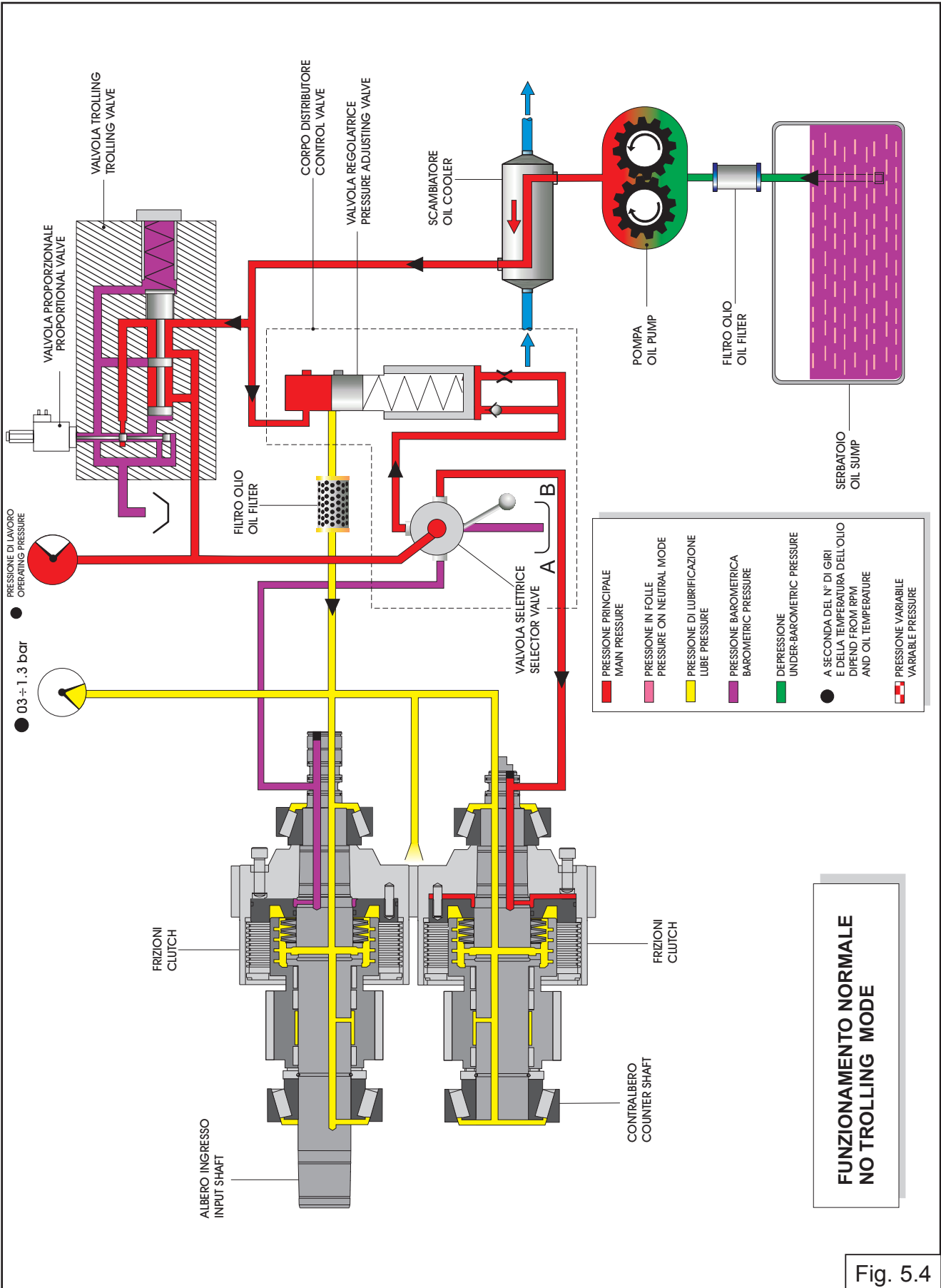
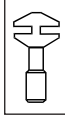
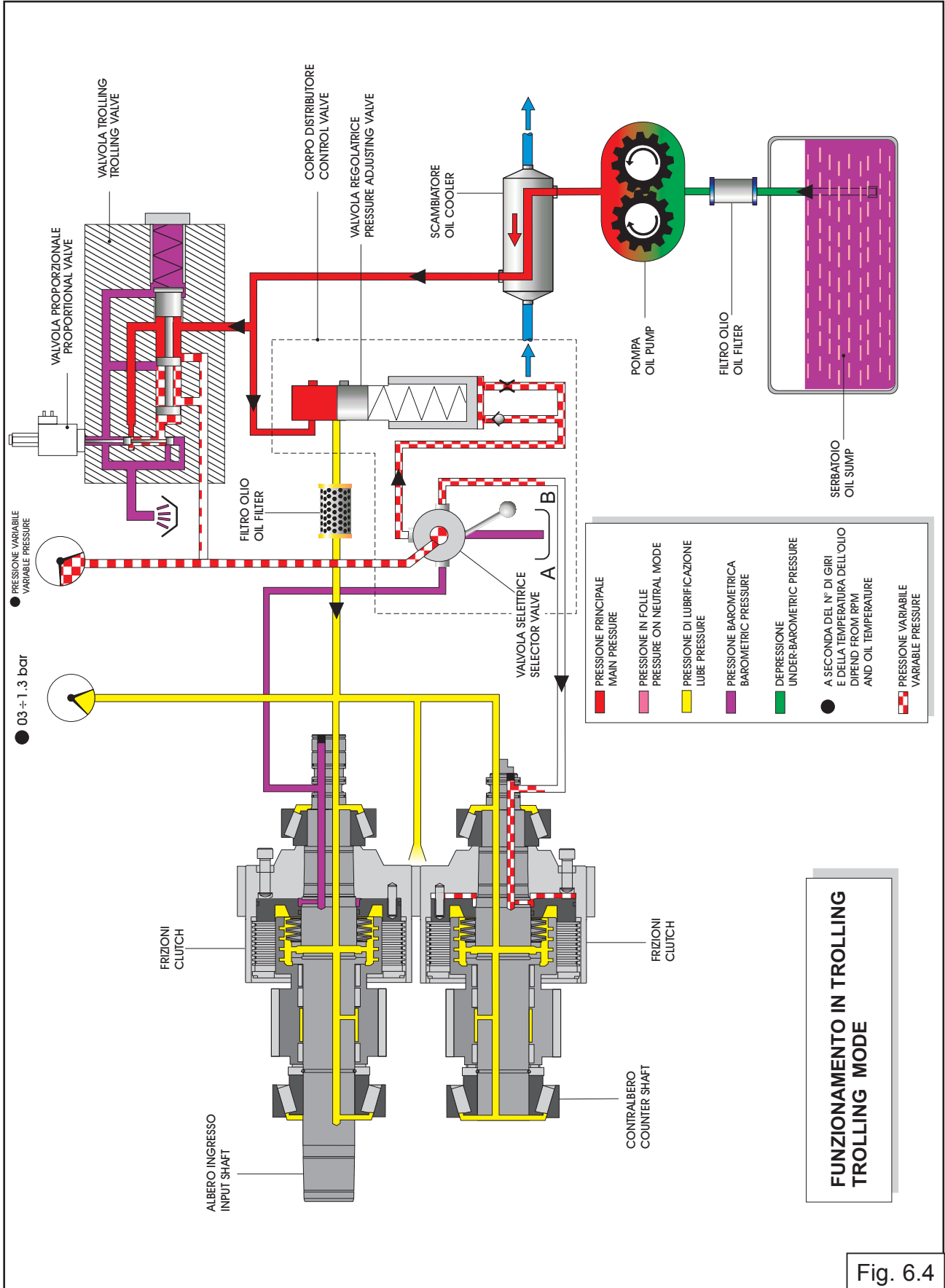


Fig. 5.4

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



ZF 220 (IRM 220 PL)



FUNZIONAMENTO IN TROLLING
TROLLING MODE

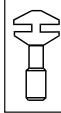
Fig. 6.4



SEQUENZE DI SMONTAGGIO

DISASSEMBLY SEQUENCES — SECTION **4.2**

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING

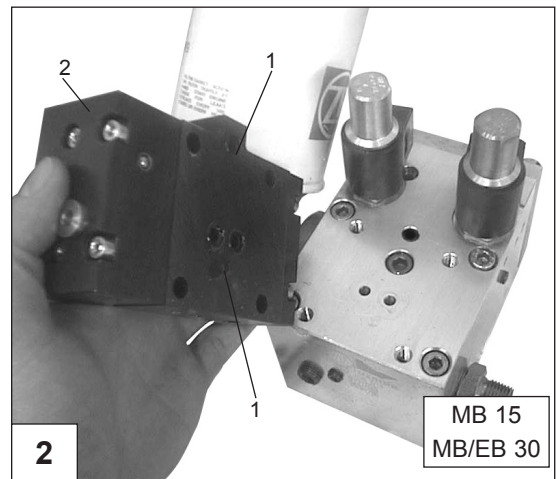
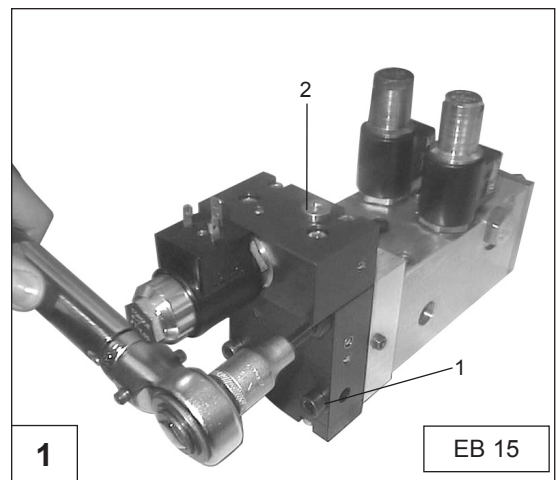
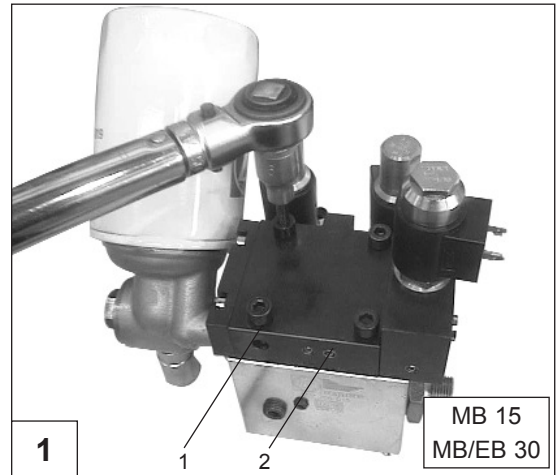


ZF 220 (IRM 220 PL)

SMONTAGGIO / DISASSEMBLY

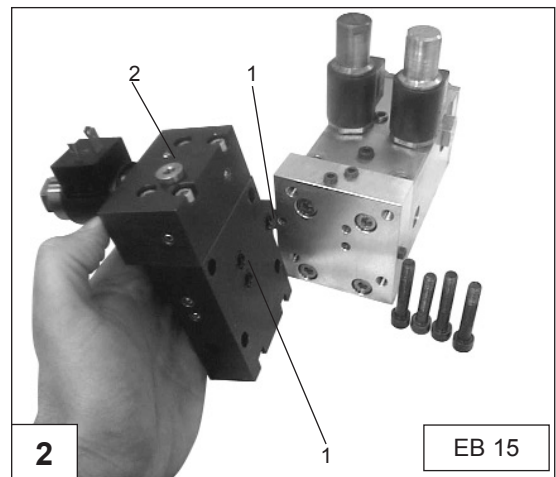
Rimuovere le viti [1] e l'assieme trolling valve [2].

Remove the screws [1] and the trolling valve unit [2].



Recuperare gli OR [1].

Collect the O Rings [1].



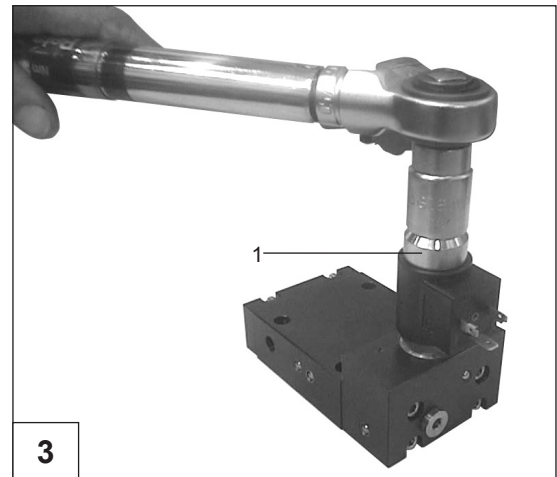
TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



ZF 220 (IRM 220 PL)

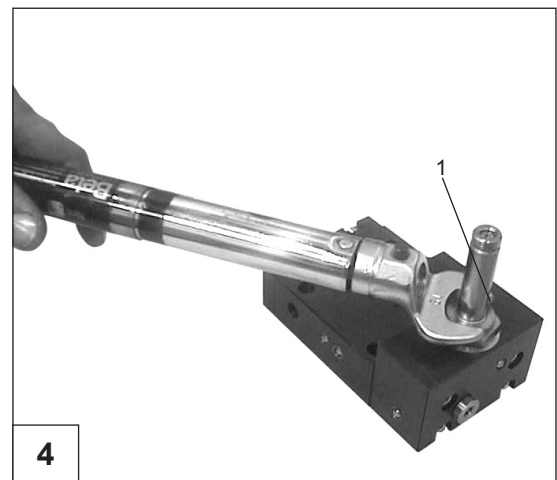
Rimuovere il cappello [1].

Remove the cap [1].



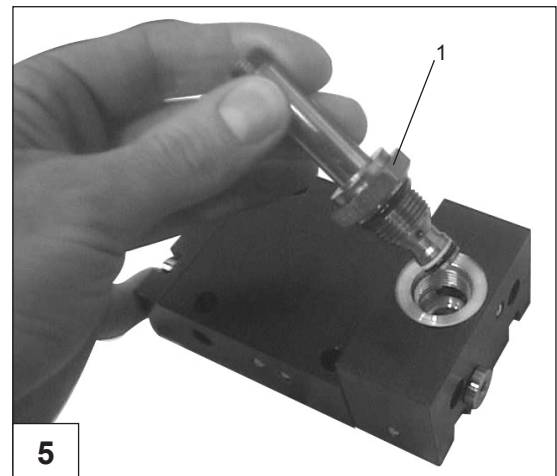
Rimuovere la valvola [1].

Remove the valve [1].



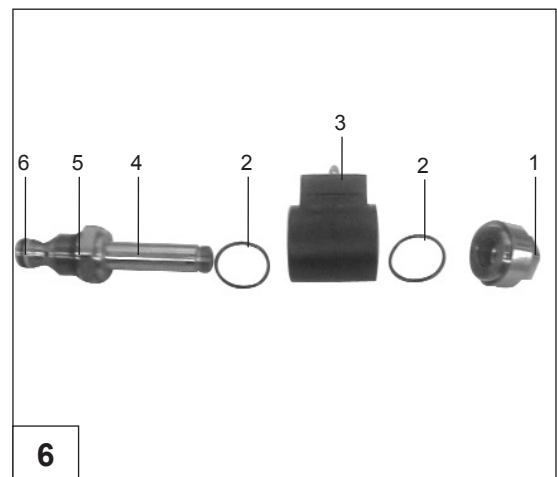
Estrarre la valvola [1].

Extract the valve [1].

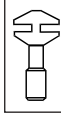


Recuperare e controllare le parti.

Collect and check the parts.



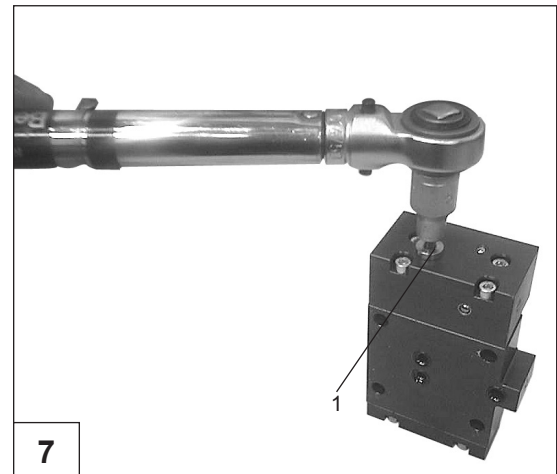
TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



ZF 220 (IRM 220 PL)

Rimuovere il tappo [1].

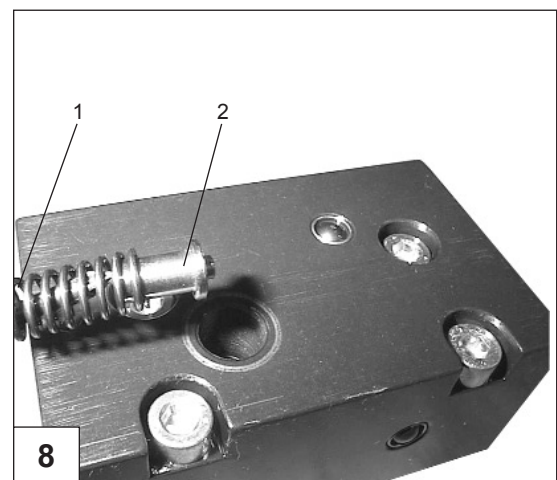
Remove the plug [1].



7

Recuperare la molla [1] e la guida valvola [2].

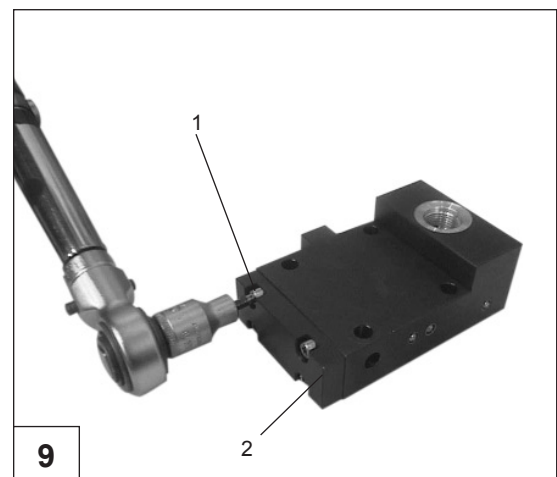
Collect the spring [1] and the valve guide [2].



8

Rimuovere le viti [1] e il coperchio [2].

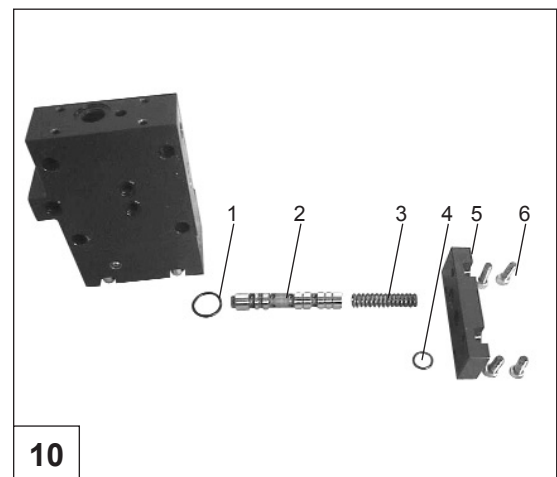
Remove the screws [1] and the cover [2].



9

Recuperare e controllare le parti.

Collect and check the parts.



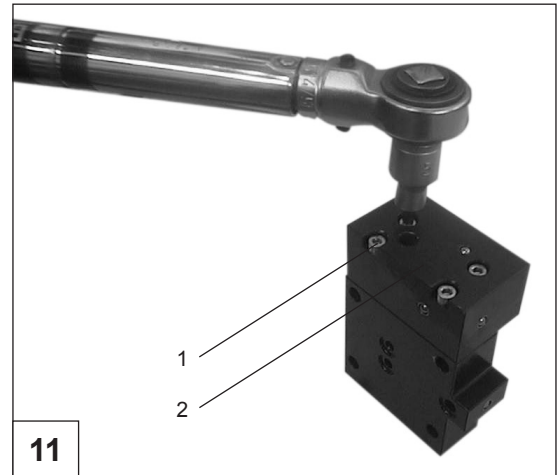
10

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



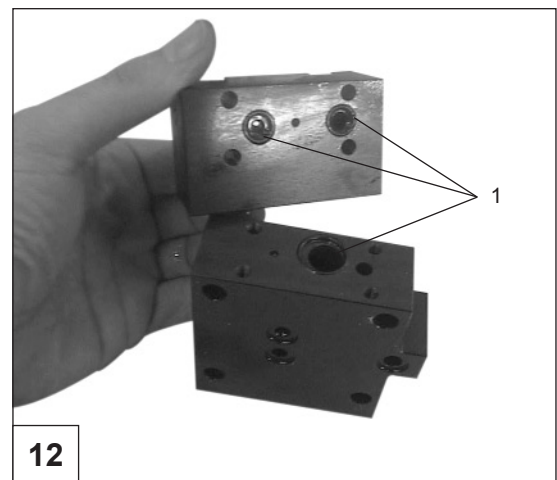
ZF 220 (IRM 220 PL)

Rimuovere le viti [1] e il coperchio [2].
Remove the screws [1] and the cover [2].



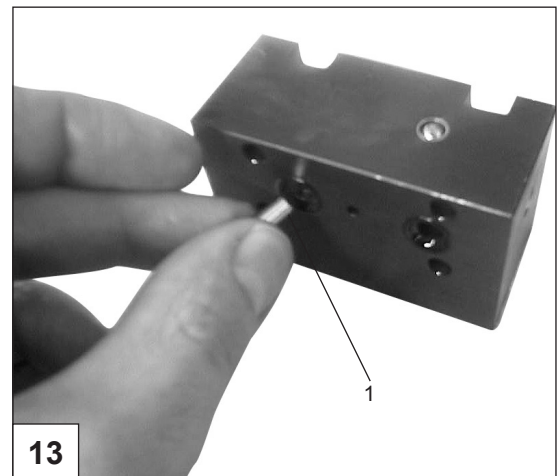
11

Recuperare gli OR [1].
Collect the ORings [1].



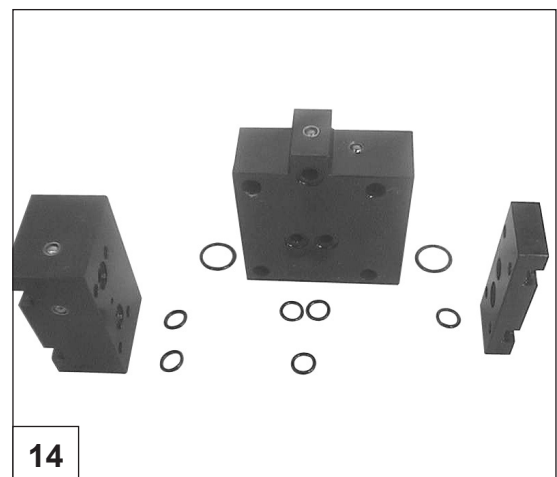
12

Rimuovere il puntale [1].
Remove the pin [1].



13

Recuperare e controllare le parti.
Collect and check the parts.



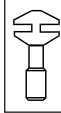
14



SEQUENZE DI MONTAGGIO

ASSEMBLY SEQUENCES — SECTION **4.2**

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING

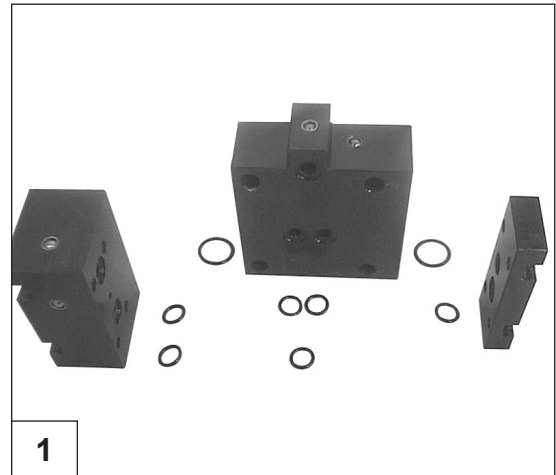


ZF 220 (IRM 220 PL)

MONTAGGIO / ASSEMBLY

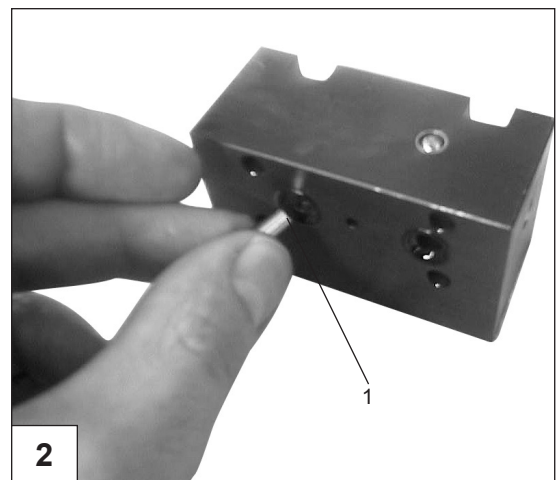
Pulire e controllare le parti. Sostituire tutti gli
 OR di tenuta.

*Clean and check the parts. Change all the O Rings
 seal.*



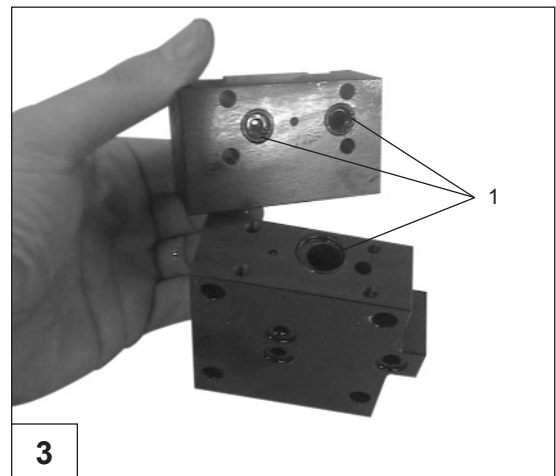
Inserire il puntale [1].

Insert the pin [1].



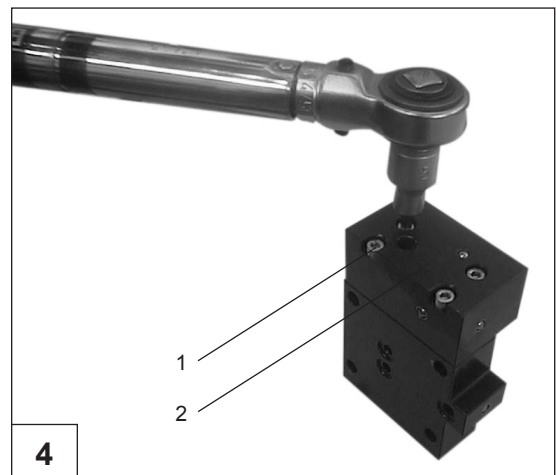
Accertarsi della presenza in sede dei tre OR [1].

Be sure of the three OR [1] on the seat.



Montare il coperchio [2] e serrare le viti [1]
 con una coppia di 4 Nm.

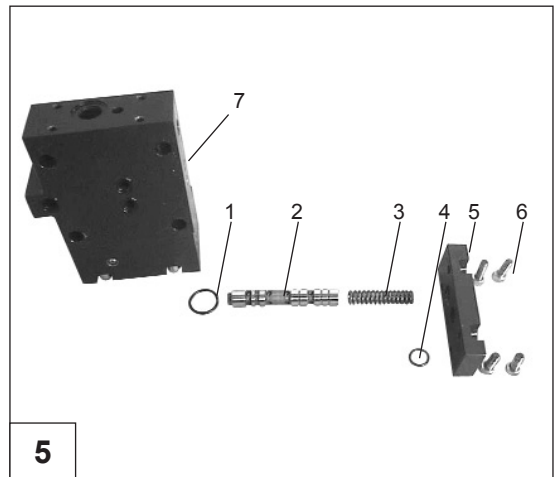
*Mount the screws [2] and tight the screws [1]
 at 4 Nm torque wrench.*



TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



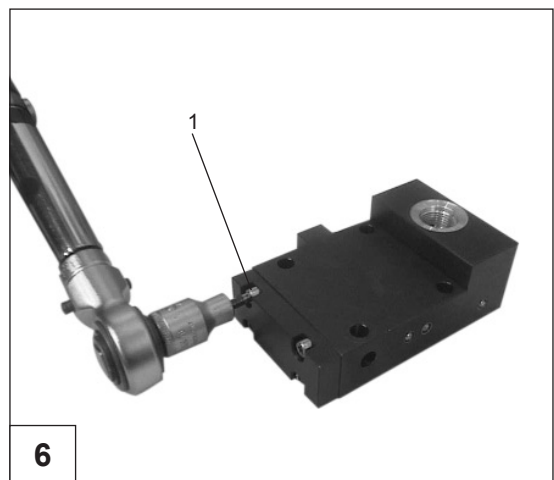
ZF 220 (IRM 220 PL)



Inserire nel corpo [7] le parti [1-6].

Insert in the housing [7] the parts [1-6].

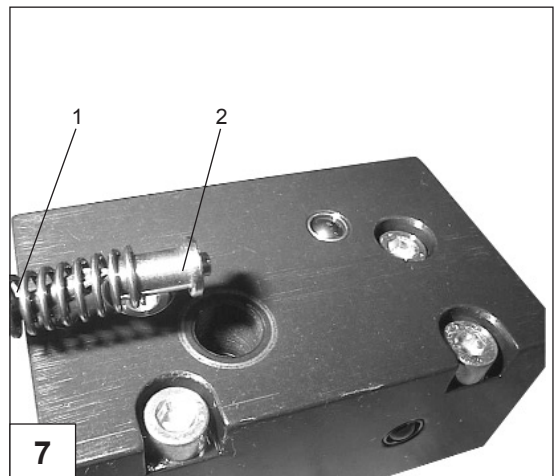
5



Serrare le viti [1] con una coppia di 4 Nm.

Tight the screws [1] at 4 Nm torque wrench.

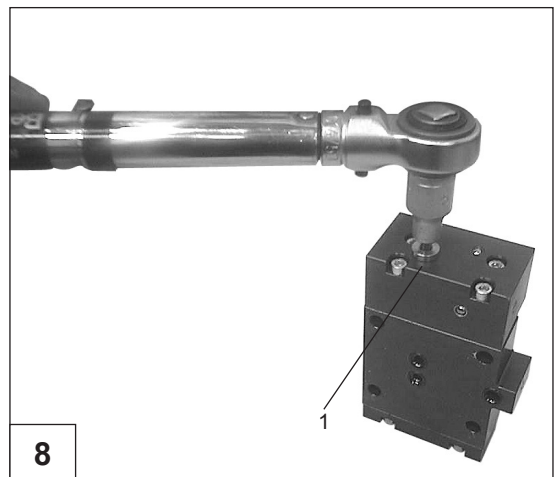
6



Inserire la guida valvola [2] e la molla [1].

Insert the valve guide [2] and the spring [1].

7

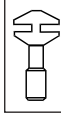


Serrare il tappo [1] con una coppia di 10 Nm.

Tight the plug [1] at 10 Nm torque wrench.

8

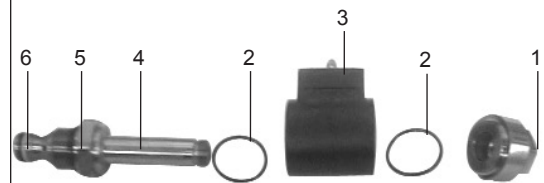
TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



ZF 220 (IRM 220 PL)

Assiemare la valvola proporzionale come indicato.

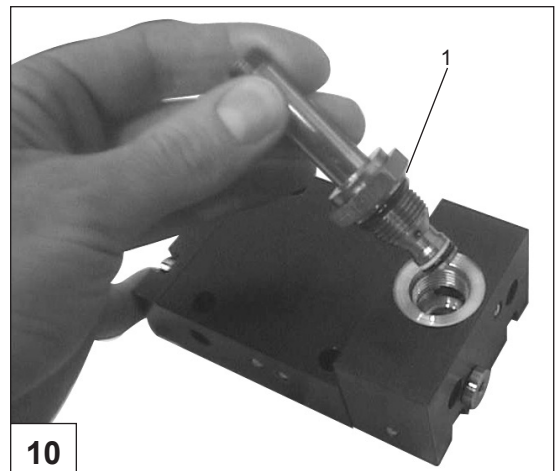
Assembly the proportional valve as indicated.



9

Inserire la valvola [1].

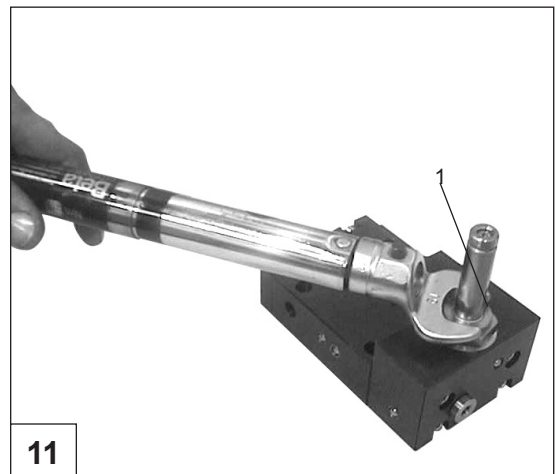
Insert the valve [1].



10

Serrare la valvola [1] con una coppia di 30 Nm.

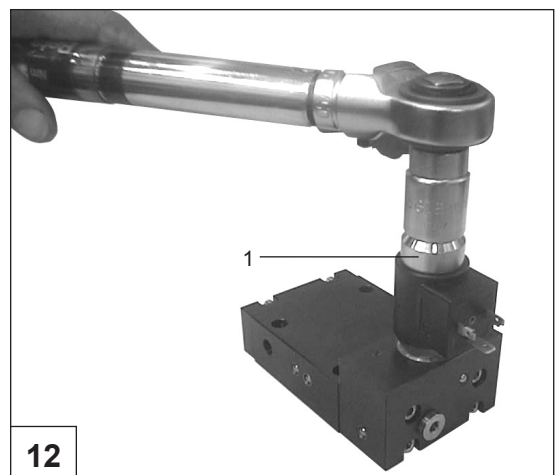
Tight the valve [1] at 30 Nm torque wrench.



11

Serrare il cappello [1] con una coppia di 5 Nm.

Tight the cup [1] at 5 Nm torque wrench.



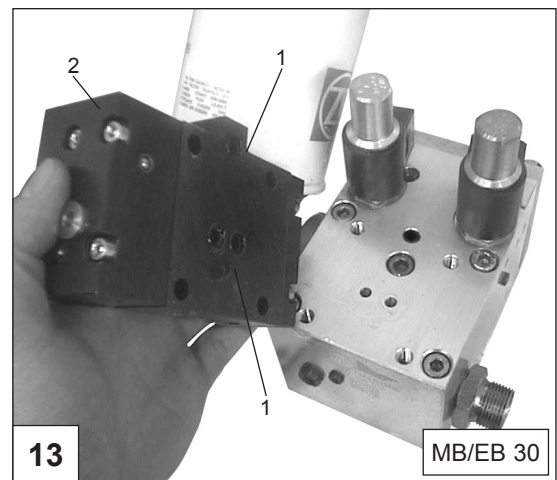
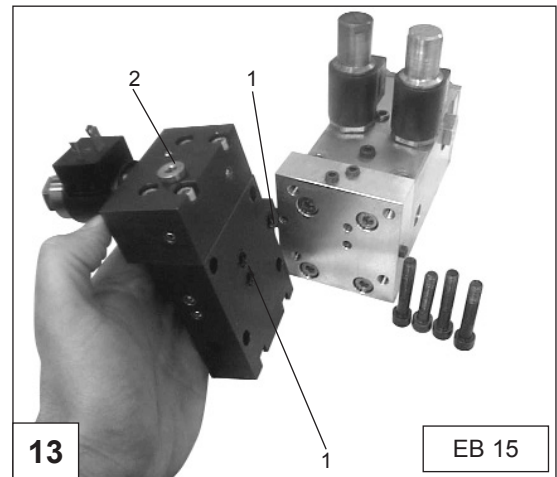
12

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



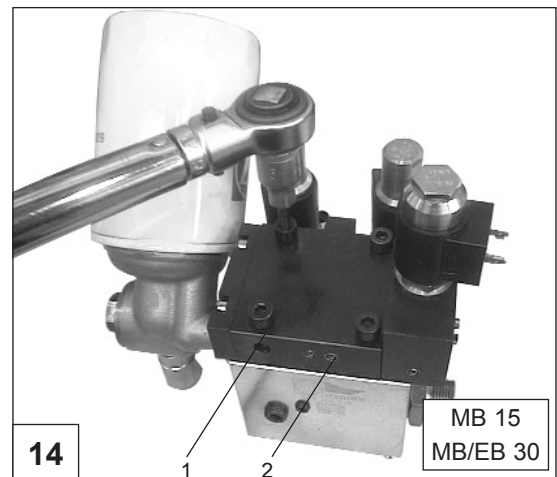
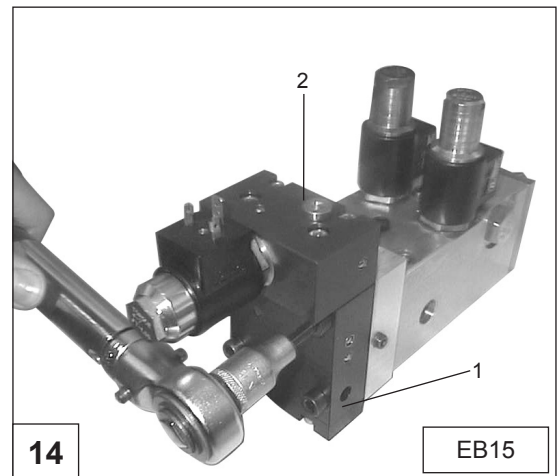
ZF 220 (IRM 220 PL)

Inserire gli OR [1].
 Insert the O-rings [1].



Montare l'assieme trolling [2] e fissare le viti [1] con una coppia di 15 Nm.

Mount the trolling unit [2] and tight the screws [1] at 15 Nm torque wrench.

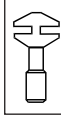




RETROFIT

RETROFIT SECTION **4.2**

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING

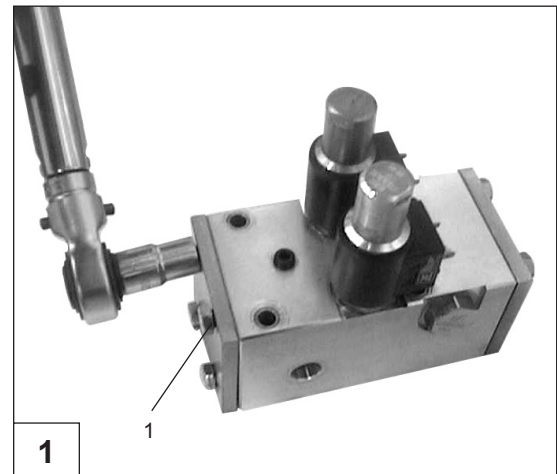


ZF 220 (IRM 220 PL)

RETROFIT - DISTRIBUTORE ELETTRICO SERIE EB15
RETROFIT - ELECTRICAL CONTROL VALVE SERIAL EB15

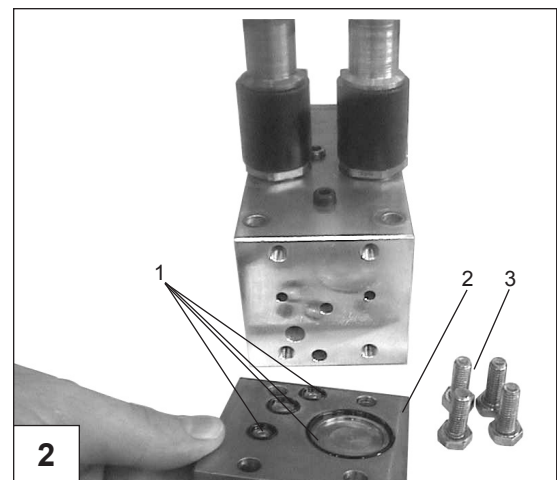
Rimuovere il coperchio [1].

Remove the cover [1].



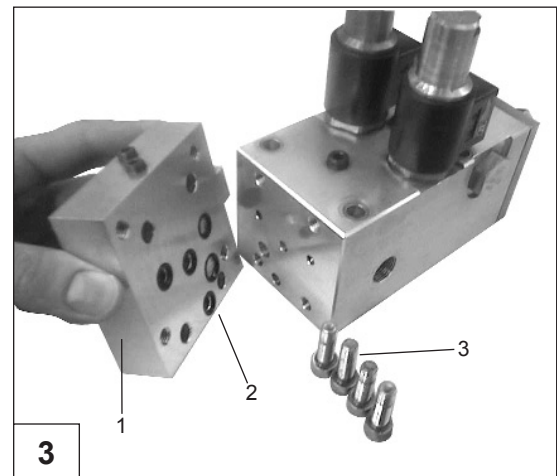
Eliminare gli OR [1], il coperchio [2] e le viti [3].

Eliminate the OR [1], the cover [2] and the screws [3].



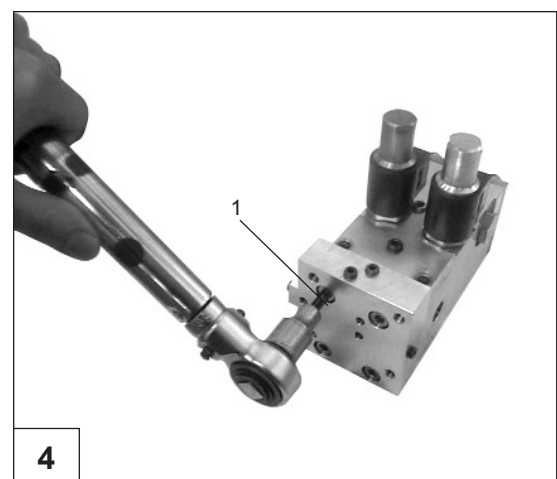
Montare l'adattatore [1] con gli O-ring [2] e le viti [3].

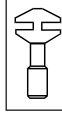
Mount the adaptor [1] with the O-rings [2] and the screws [3].



Serrare le viti [1] con una coppia di 15 Nm.

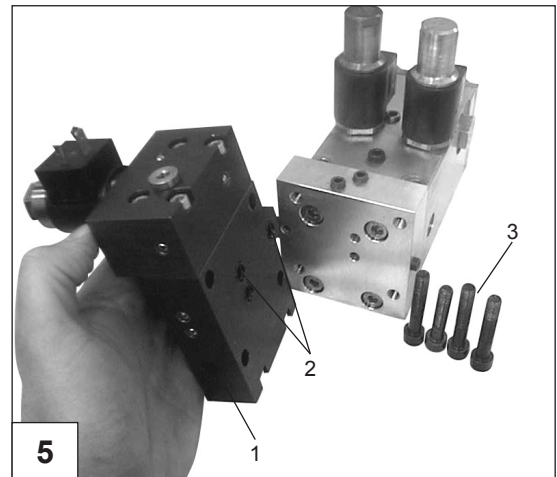
Tight the screws [1] at 15 Nm torque wrench.



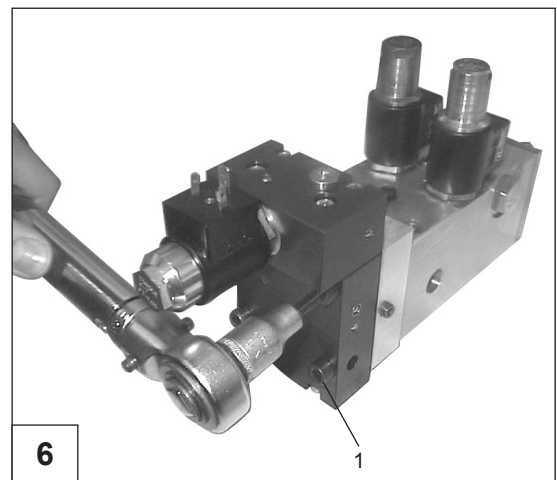
TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING**ZF 220 (IRM 220 PL)**

Montare l'assieme trolling valve [1]
con gli OR [2] e le viti [3].

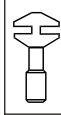
*Mount the trolling valve unit [1]
with the O Rings [2] and the screws [3].*



Serrare le viti [1] con una coppia di 15 Nm.
Tight the screws [1] at 15 Nm torque wrench.



TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING

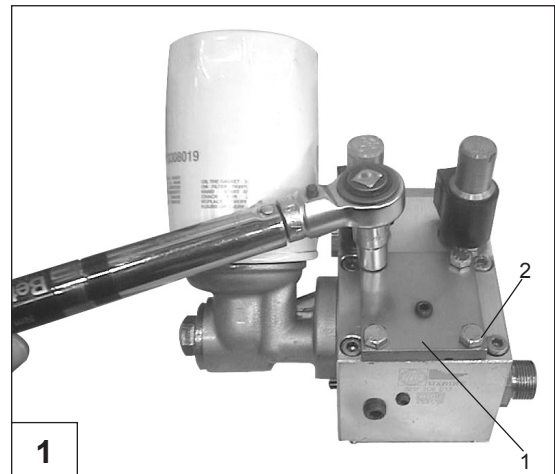


ZF 220 (IRM 220 PL)

RETROFIT - DISTRIBUTORE ELETTRICO SERIE EB30 /
RETROFIT - ELECTRICAL CONTROL VALVE SERIAL EB30

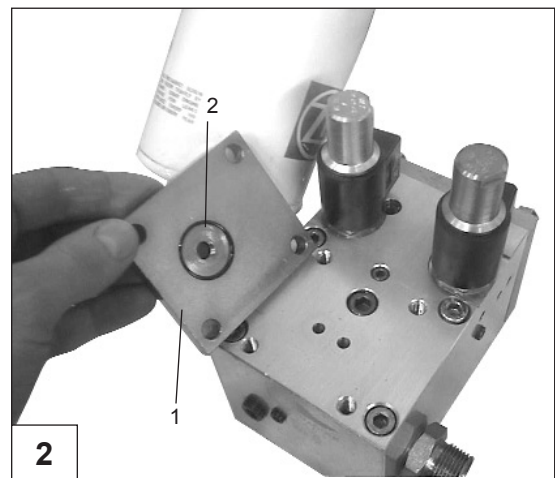
Rimuovere il coperchio [1] e eliminare le viti [2].

Remove the cover [1] and eliminate the screws [2].



Eliminare il coperchio [1] con l'OR [2].

Eliminate the cover [1] with the OR [2].

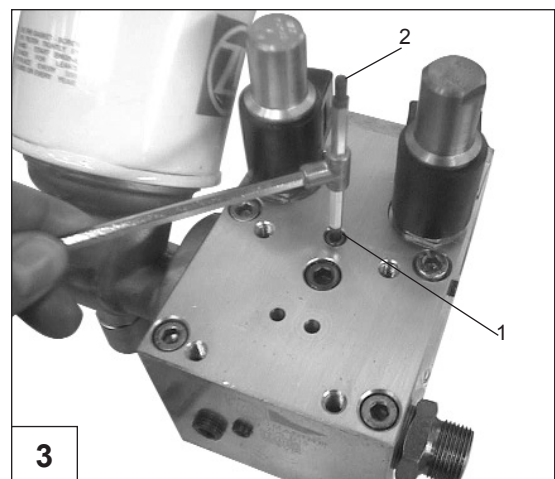


Rimuovere e eliminare il tappo [1].

Il tappo è fissato con Loctite , è pertanto necessario percuotere l'estremità della chiave [2] durante la rotazione.

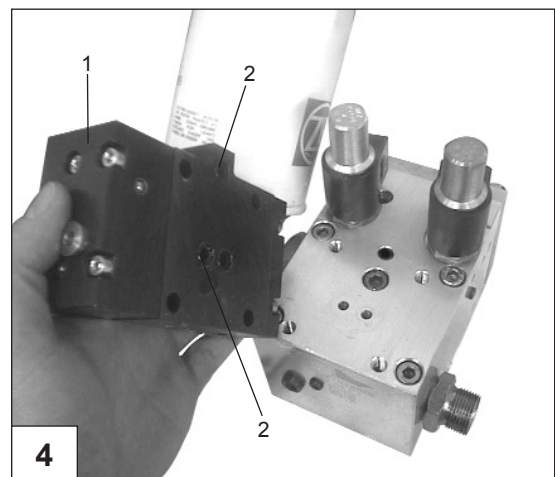
Remove and eliminate the plug [1].

The plug contain Loctite , it is necessary to beat on the spanner [2] during the rotation.



Montare l'assieme trolling valve [1] con gli OR [2].

Mount the trolling valve unit [1] with the O Rings [2].

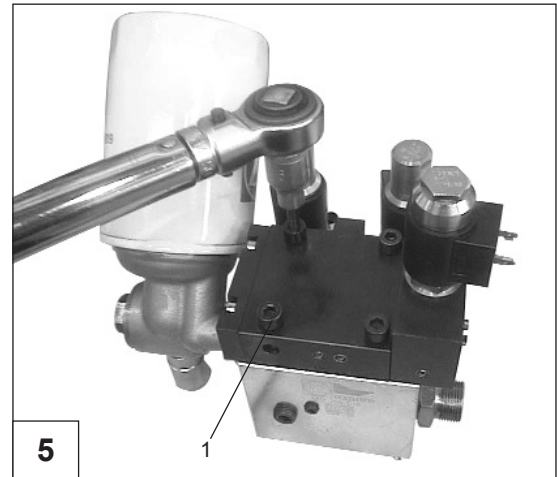


TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING

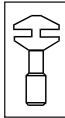


ZF 220 (IRM 220 PL)

Serrare le viti [1] con una coppia di 15 Nm.
Tight the screws [1] at 15 Nm torque wrench.

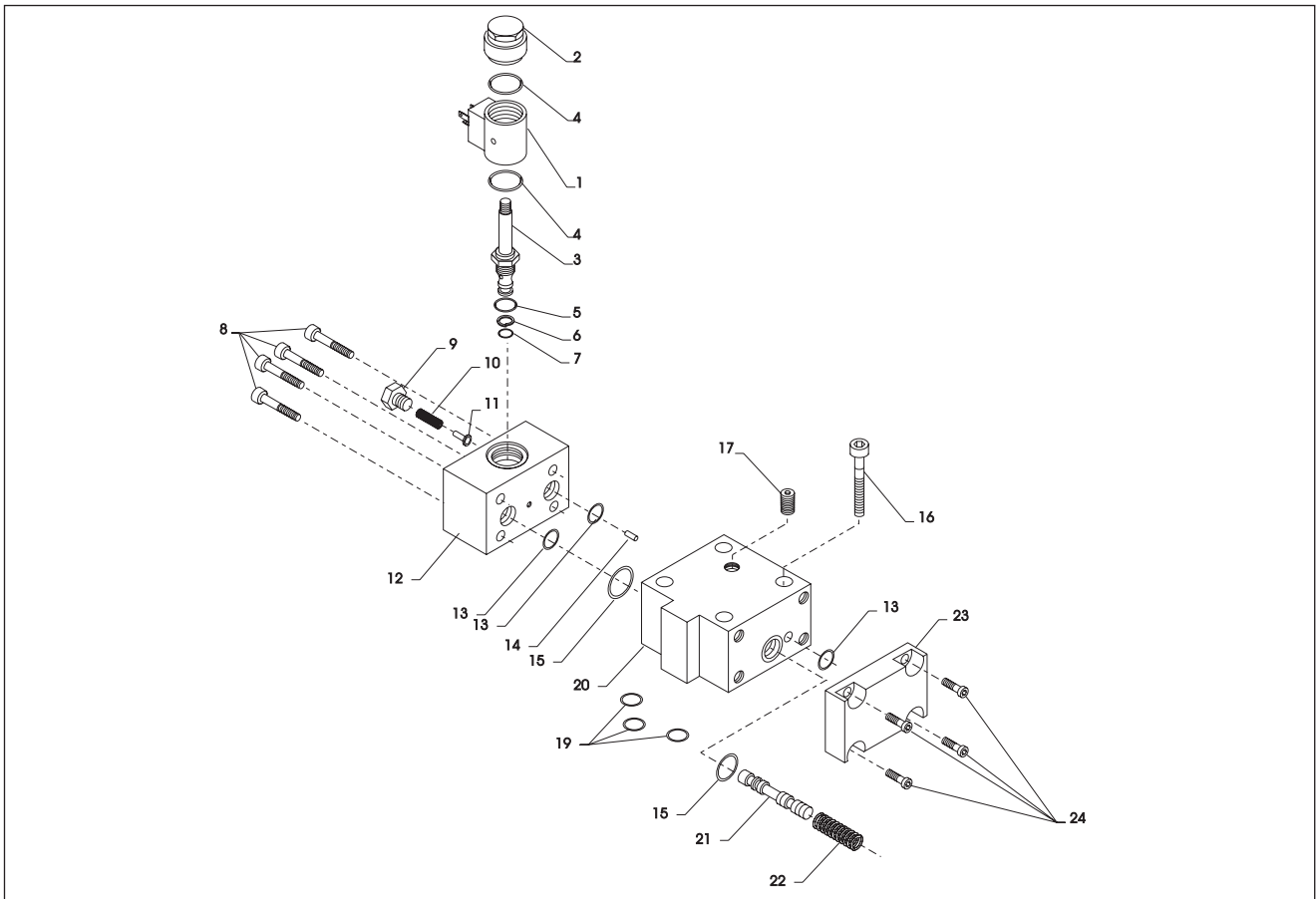


TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



ZF 220 (IRM 220 PL)

NOTE / NOTES



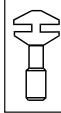
NOTE / NOTES



MONITORING

MONITORING — SECTION **4.3**

TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING

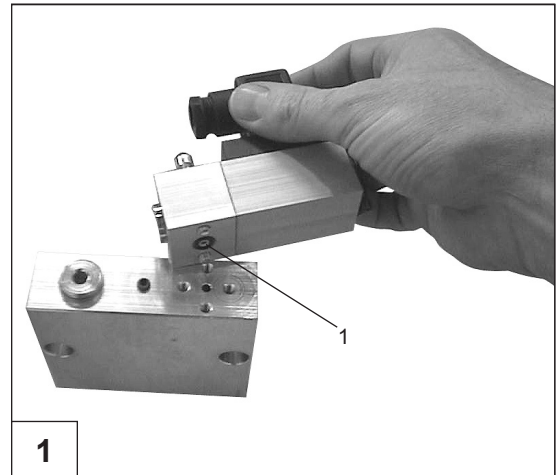


ZF 220 (IRM 220 PL)

MONITORING RETROFIT

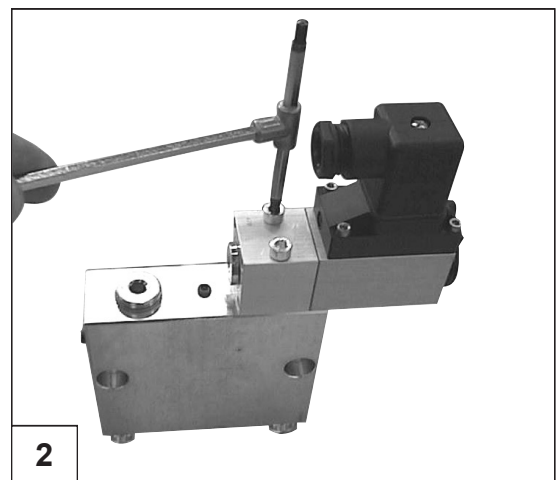
Inserire l'OR [1] nella propria sede.

Insert the OR [1] on the own seat.



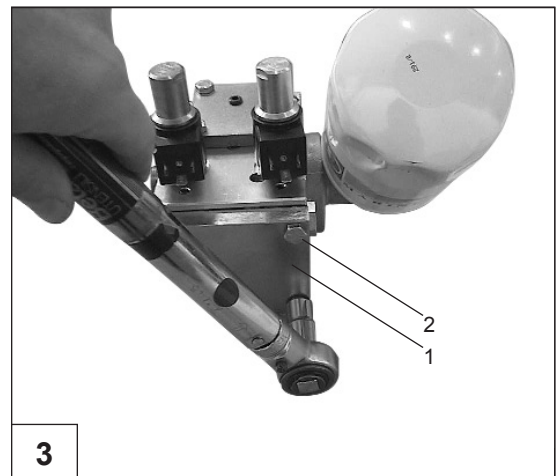
Unire le parti [1-2] con le viti [3] serrate a 3 Nm.
 con impiego di loctite 270.

*Joint the parts [1-2] with the screws [3] tighten at 3 Nm.
 torque wrench. Use loctite 270.*



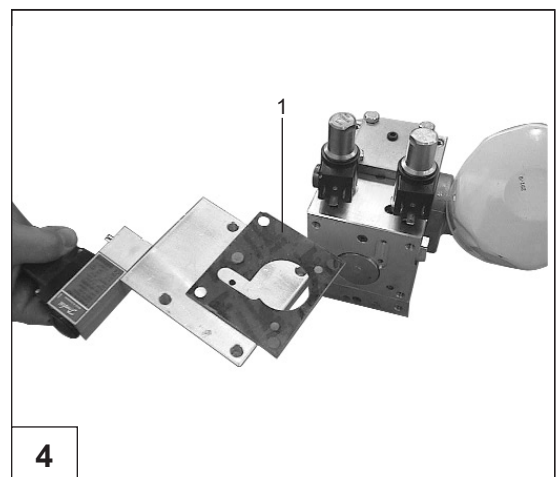
Rimuovere il coperchio [1].
 Eliminare il coperchio e le viti [2].

*Remove the cover [1].
 Eliminate the cover and the screws [2].*



Inserire la guarnizione [1].

Insert the gasket [1].



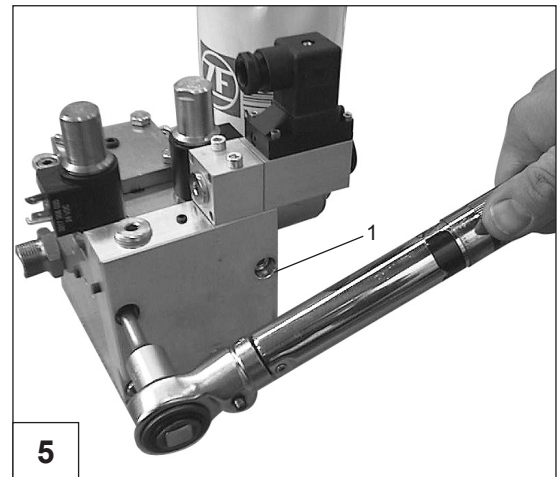
TROLLING VALVE - MONITORING
TROLLING VALVE - MONITORING



ZF 220 (IRM 220 PL)

Montare l'assieme monitoring serrando le viti [1] con una coppia di 15 Nm.

Mount the monitoring unit tighten the screws [1] at 15 Nm. torque wrench.





PRESE DI FORZA
POWER TAKE OFF

PRESE DI FORZA
POWER TAKE OFF



ZF 220 (IRM 220 PL)

INDICE SEZIONE 5

SECTION 5 INDEX

	PAGINA PAGE	
5		
• INTRODUZIONE	4	• <i>INTRODUCTION</i>
• DESCRIZIONE GENERALE	4	• <i>GENERAL DESCRIPTION</i>
5.1		
PTO DIRETTA	5	<i>PTO LIVE</i>
• RIMOZIONE	7	• <i>REMOUVAL</i>
• INSTALLAZIONE	11	• <i>INSTALLATION</i>
• INSTALLAZIONE RETROFIT	15	• <i>RETROFIT INSTALLATION</i>
• ATTREZZATURE	21	• <i>TOOLS</i>

**PRESE DI FORZA
POWER TAKE OFF**



ZF 220 (IRM 220 PL)

INTRODUZIONE

In questo manuale sono riportate le indicazioni necessarie per la riparazione e la revisione delle prese di forza (Power Take Off - PTO) per gli invertitori della famiglia ZF 220, in accordo con gli argomenti principali riportati nell'indice.

Questo manuale è destinato all'uso di personale esperto, addestrato da ZF Padova tramite la rete di assistenza ZF nel mondo per effettuare le operazioni di riparazione e revisione dei prodotti ZF Marine.

Danni risultanti da interventi eseguiti da personale non autorizzato ZF o dall'impiego di ricambi non originali, non sono coperti dalle condizioni di garanzia ZF Padova.

I possessori di questa documentazione sono tenuti a mantenerla aggiornata in funzione delle modifiche che vengono periodicamente eseguite e divulgate da ZF Padova.

DESCRIZIONE GENERALE

Le prese di forza (PTO) hanno la funzione di utilizzare parte della potenza del motore per scopi accessori, come la conduzione di una pompa idraulica.

La PTO disponibile per questa famiglia di invertitori è la seguente:

- **PTO DIRETTA**
– (con adattatore SAE B / SAE C).

INTRODUCTION

This manual contains the necessary information to repair and overhaul inverter Power Take Off (PTO) of the ZF 220 group, in accordance with the index contents.

This manual is addressed to adequately skilled personnel, present in all the world as ZF after-sales service, that have been trained by ZF Padova to perform repair and overhaul operations on ZF Marine products.

Any damages caused by the intervention of non-authorized personnel or by the use of non-original spare parts, relieve the manufacturer from all and any responsibilities and excluded ZF guarantee conditions.

We invite the person that keeps this documentation to update it in accordance with the periodical modifications performed by ZF Padova.

GENERAL DESCRIPTION

The power take off (PTO) is used to take part of the engine power for auxiliary functions, as an hydraulic pump driving.

The PTO available for this gearbox family is:

- **LIVE PTO**
with SAE B / SAE C adapter.

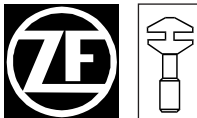


PTO DIRETTA
PTO LIVE



RIMOZIONE PTO DIRETTA
LIVE PTO REMOUVAL

**PRESE DI FORZA
POWER TAKE OFF**

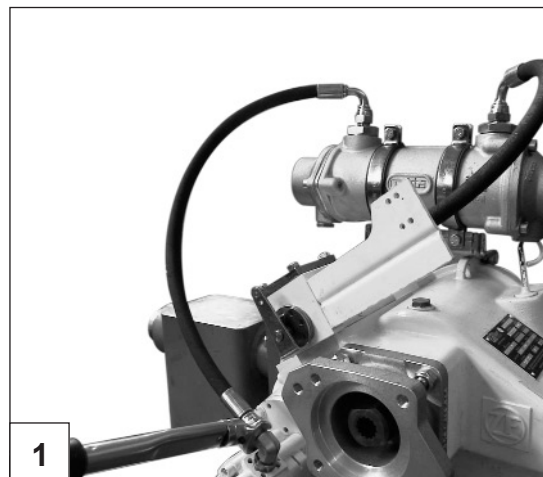


ZF 220 (IRM 220 PL)

**RIMOZIONE PTO DIRETTA /
LIVE PTO REMOUVAL**

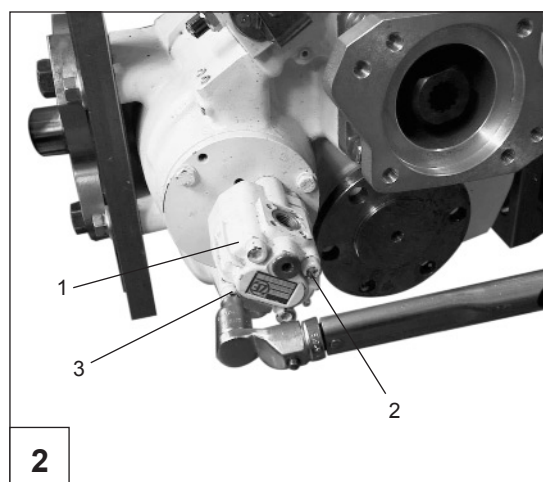
Scollegare il tubo [1] dalla pompa.

Disconnect the tube [1] from the pump.



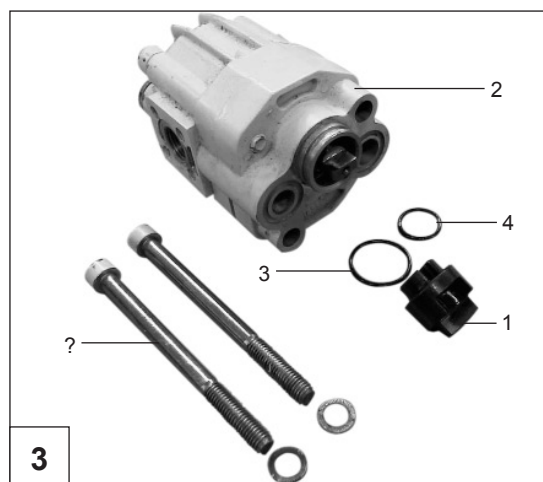
Rimuovere la pompa [1] svitando le viti [2-3].

Remove the pump [1] by loosening the screws [2-3].



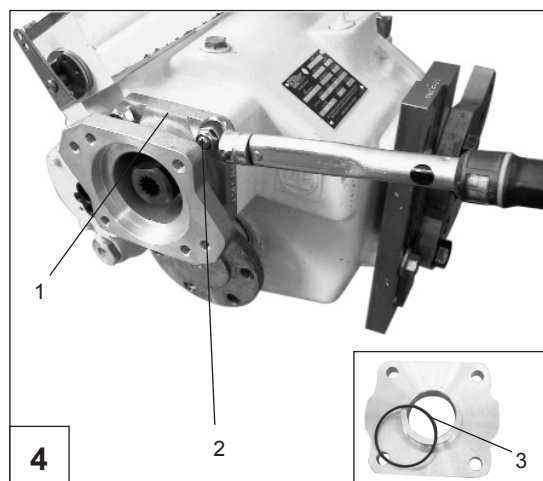
Estrarre dal supporto pompa il giunto di trascinamento [1] e rimuovere dalla pompa [2] gli anelli O-ring [3-4].

Pull out the pulling coupling [1] from the pump support and remove the O rings [3-4] from the pump [2].



Rimuovere la flangia [1] svitando i dadi [2].
Recuperare l'anello O-Ring [3].

*Remove the flange [1] by loosening the nuts [2].
Collect the OR [3].*



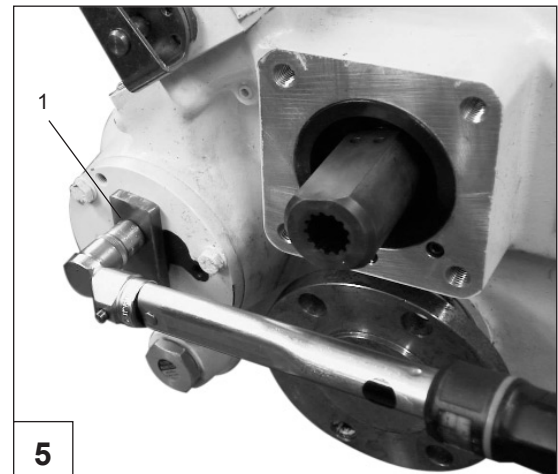
**PRESE DI FORZA
POWER TAKE OFF**



ZF 220 (IRM 220 PL)

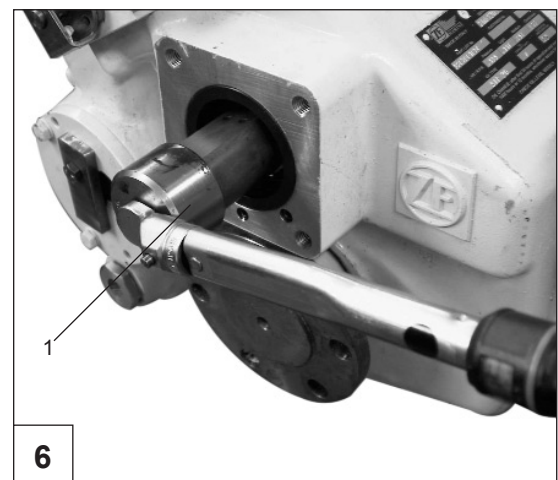
Bloccare il controalbero con apposito
attrezzo [1] cod. 04-70990112

*Lock the counter shaft with
tool [1] p/n 04-70990112*



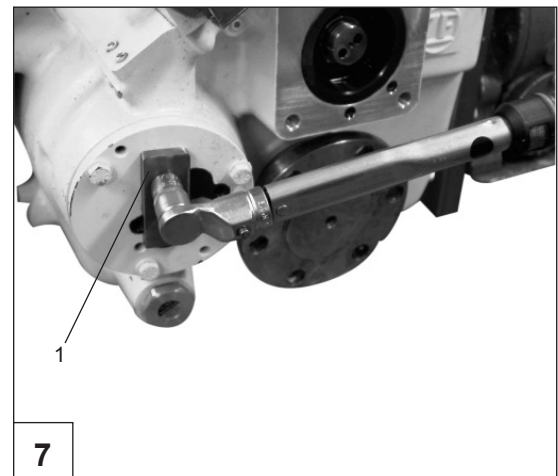
Rimuovere il giunto di trascinamento usando l'attrezzo
[1] cod. 04-51840136.

*Remove the drive coupling using tool [1]
p/n 04-51840136.*



Rimuovere l'attrezzo [1].

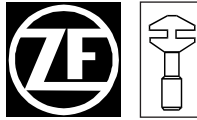
Remove the tool [1].





INSTALLAZIONE PTO DIRETTA
LIVE PTO INSTALLATION

PRESE DI FORZA
POWER TAKE OFF

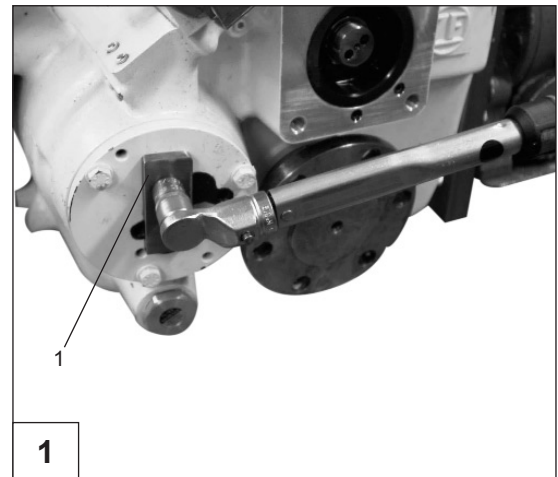


ZF 220 (IRM 220 PL)

INSTALLAZIONE PTO DIRETTA /
LIVE PTO INSTALLATION

Bloccare il controalbero con apposito
attrezzo [1] cod. **04-70990112**

*Lock the counter shaft with
tool [1] p/n **04-70990112***



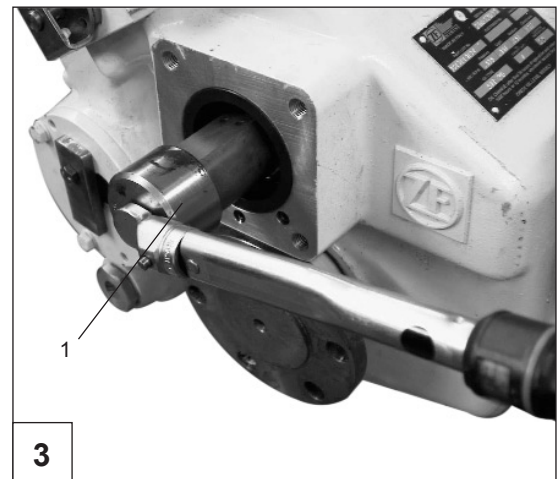
Cospargere la filettatura del giunto [1]
con Loctite 242/243.

Apply threadlocker [1] Loctite 242/243.



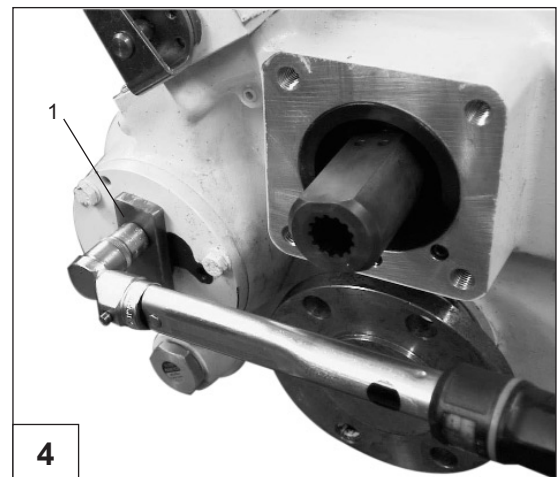
Fissare il giunto di trascinamento con una coppia di 200
Nm usando l'attrezzo [1] cod. **04-51840136**.

*Tight the drive coupling at 200 Nm torque wrench
using tool [1] p/n **04-51840136**.*

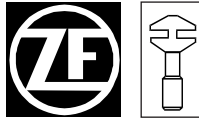


Rimuovere l'attrezzo [1].

Remove the tool [1].



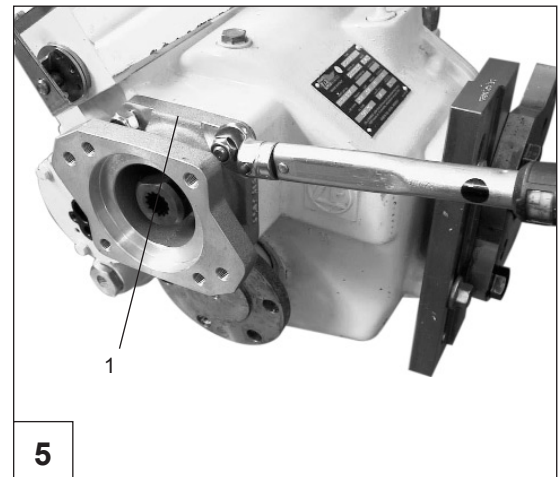
**PRESE DI FORZA
POWER TAKE OFF**



ZF 220 (IRM 220 PL)

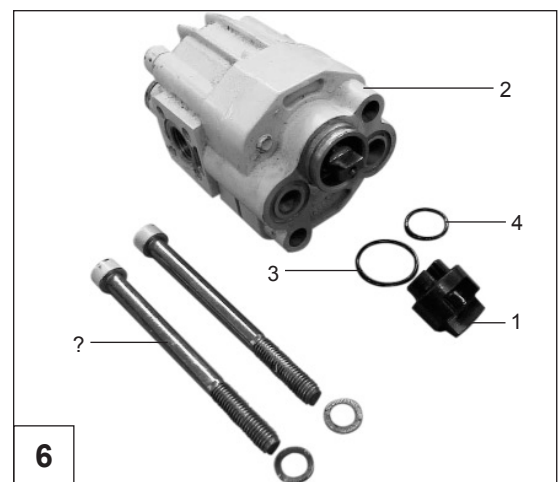
Montare la flangia [1]
e sellare i dadi con una coppia pari a 45 Nm.

Mount the flange [1] and to lock nuts with a 45 Nm torque wrench.



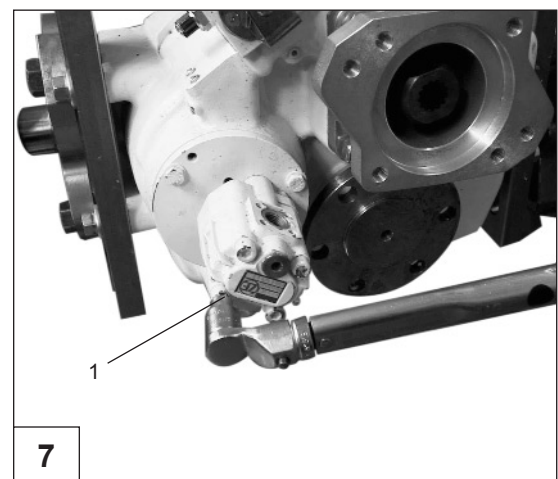
Montare il giunto di trascinamento [1] sull'albero secondario e inserire gli anelli O-ring [3-4] nelle rispettive sedi sulla pompa [2].

Insert the drive coupling pump [1] on the counter shaft then mount the pump [2] with new OR [3-4].



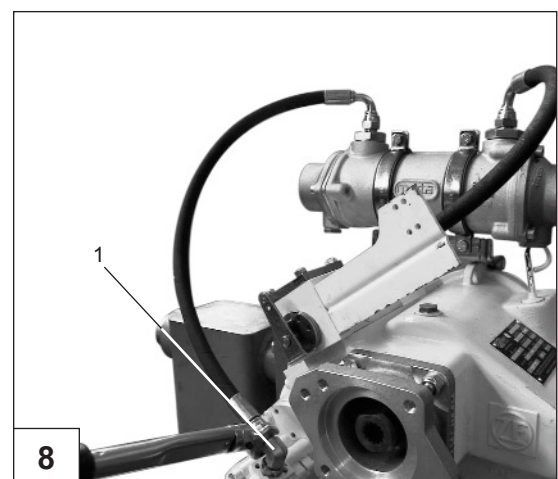
Serrare le viti [1] di fissaggio pompa con una coppia pari a 24 Nm.

Tighten the pump clamp screws [1] with a 24 Nm torque wrench.



Collegare il tubo pompa [1].

Connect the tube [1].





INSTALLAZIONE RETROFIT PTO DIRETTA
LIVE PTO RETROFIT INSTALLATION

**PRESE DI FORZA
POWER TAKE OFF**

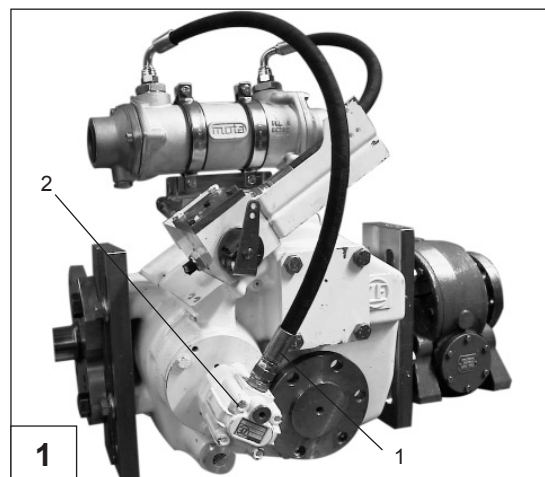


ZF 220 (IRM 220 PL)

**INSTALLAZIONE RETROFIT PTO DIRETTA /
LIVE PTO RETROFIT INSTALLATION**

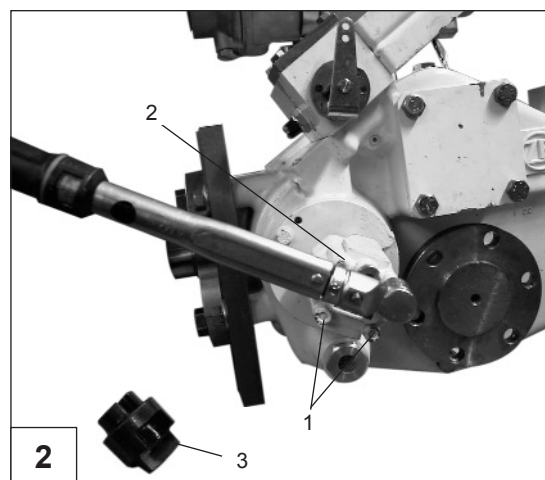
Scollegare il tubo [1] dalla pompa [2].

Disconnect the tube [1] from the pump [2].



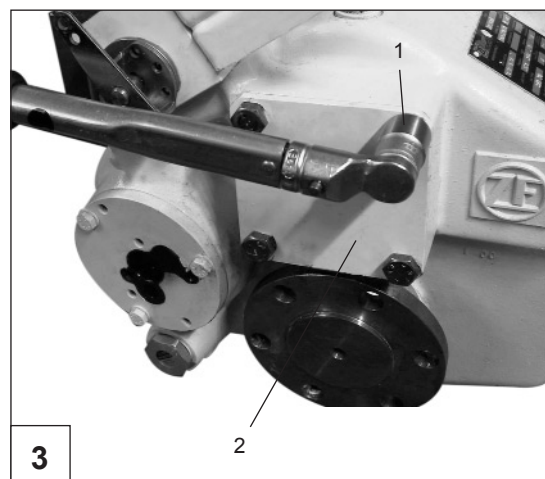
Svitare le viti [1] e rimuovere la pompa [2]. Recuperare il giunto [3].

Loosen the screws [1] and remove the pump [2]. Collect the coupling [3].



Svitare le viti [1] del coperchio PTO [2] e rimuoverlo.
(Coperchio e viti vanno eliminati)

*Loosen the screws [1] on the PTO cover [2]
and remove it.
(Cover and screws will be eliminate)*

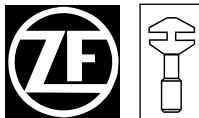


Rimuovere ed eliminare il tappo di chiusura [1].

Remove and eliminate the plug [1].



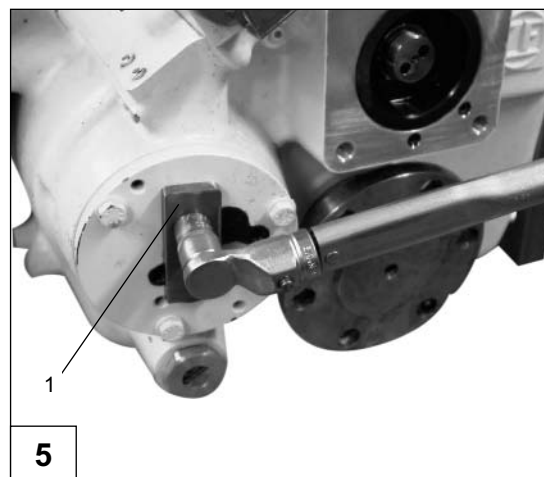
**PRESE DI FORZA
POWER TAKE OFF**



ZF 220 (IRM 220 PL)

Bloccare il controalbero con apposito
attrezzo [1] cod. **04-70990112**.

*Lock the counter shaft with
tool [1] p/n **04-70990112**.*



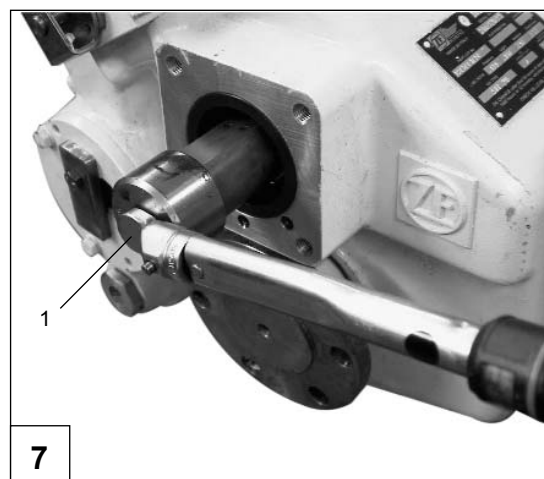
Cospargere la filettatura del giunto [1]
con Loctite 242/243.

Apply threadlocker [1] Loctite 242/243.



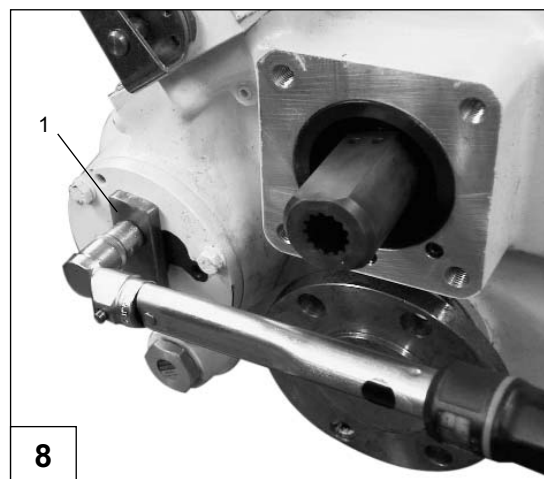
Fissare il giunto di trascinamento con una coppia di 200
Nm usando l'attrezzo [1] cod. **04-51840136**.

*Tight the drive coupling at 200 Nm torque wrench
using tool [1] p/n **04-51840136**.*

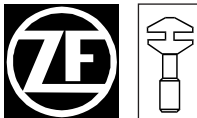


Rimuovere l'attrezzo [1].

Remove the tool [1].



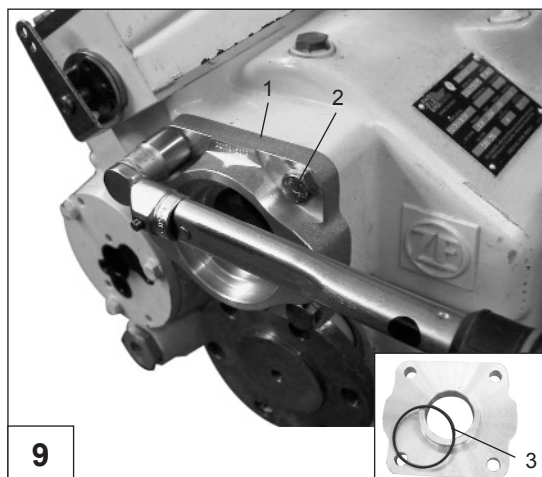
**PRESE DI FORZA
POWER TAKE OFF**



ZF 220 (IRM 220 PL)

Montare la flangia [1] avvitando le viti [2]
con una coppia di 45 Nm.
Montare l'OR [3] sulla flangia previa lubrificazione con
grasso.

*Mount the flange [1] and tight the screws at 45 Nm
torque wrench.
Fit the OR [3] lubricate with grease on the flange.*



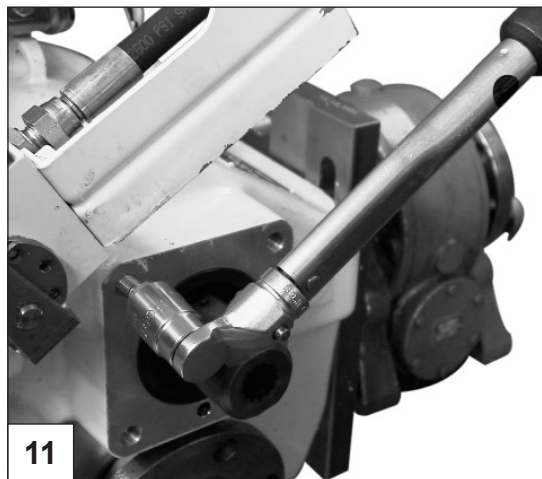
Cospargere la filettatura interna dei prigionieri con
Loctite 242/243.

*Use Loctite 242/243 on the internal side of the studs
[1].*



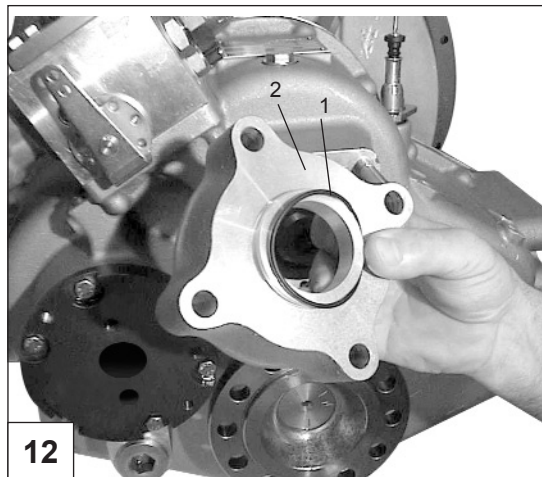
Fissare i prigionieri con una coppia di 45 Nm.

Tight the studs at 45 Nm torque wrench.



Montare l'OR [1] sulla flangia [2] previa
lubrificazione con grasso.

Fit the OR [1] lubricate with grease on the flange [2].



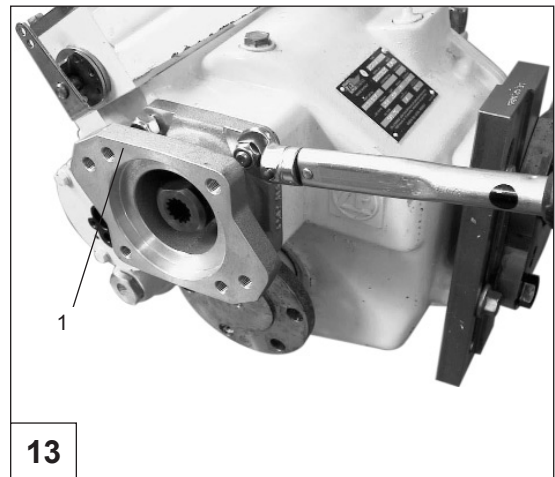
**PRESE DI FORZA
POWER TAKE OFF**



ZF 220 (IRM 220 PL)

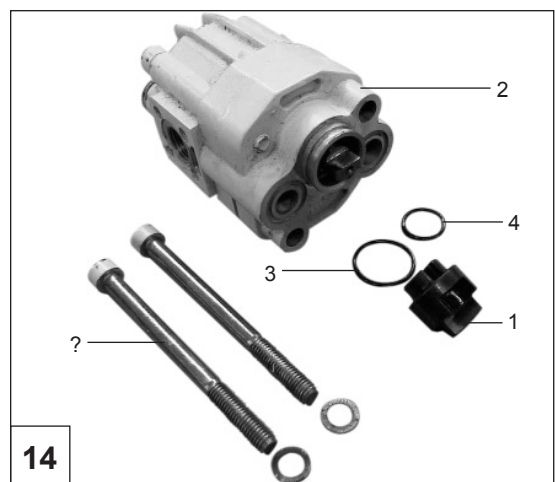
Montare la flangia [1] e serrare i dadi con una coppia pari a 45 Nm.

Mount the flange [1] and to lock nuts with a 45 Nm torque wrench [2].



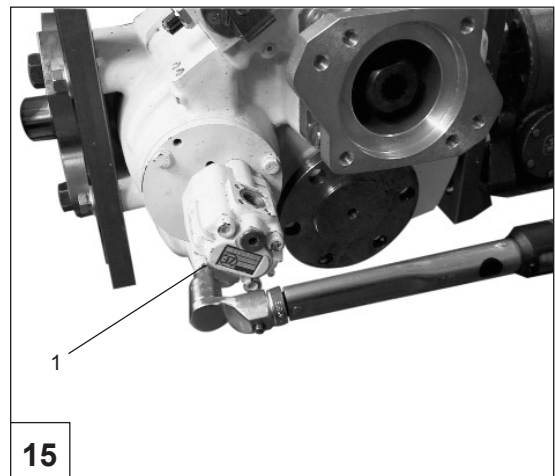
Montare il giunto di trascinamento [1] sull'albero secondario e inserire gli anelli O-Ring [3-4] nelle rispettive sedi sulla pompa [2].

Insert the drive coupling pump [1] on the counter shaft then mount the pump [2] with new OR [3-4].



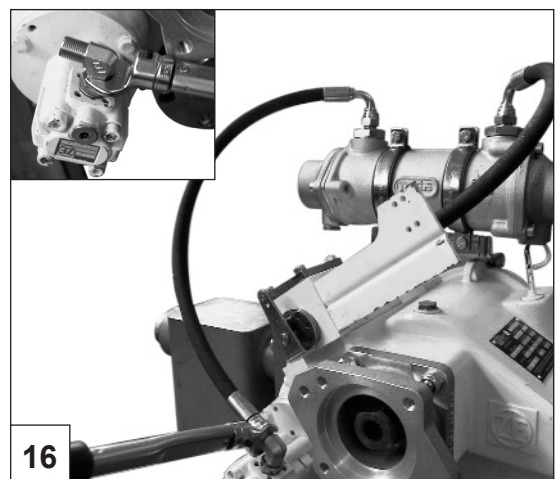
Serrare le viti [1] di fissaggio pompa con una coppia pari a 35 Nm.

Tighten the pump clamp screws [1] with a 35 Nm torque wrench.



Collegare il tubo pompa [1].

Connect the tube [1].





ATTREZZATURE
TOOLS

5.1

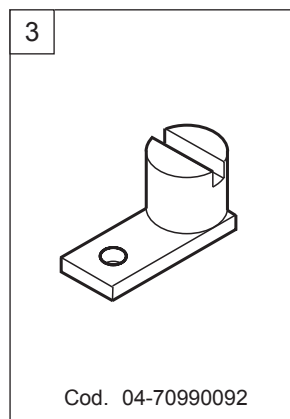
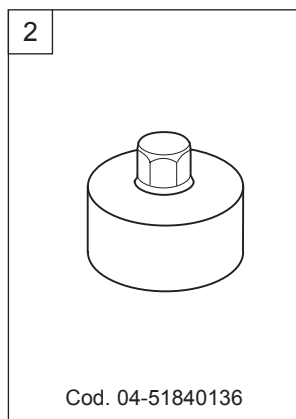
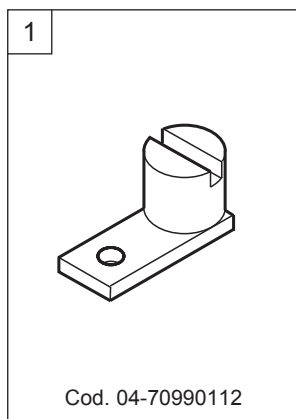
**ATTREZZATURE
TOOLS**

ZF 220 (IRM 220 PL)

Pos. Pos.	Descrizione / Description	Codice / Codex	Posizione di utilizzo Position of utility		Attrezzature raccomandate Suggested tools
			Smontaggio Disassembly	Montaggio Assembly	
1	Staffa bloccaggio Lock bracket	04-70990112	5 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	!
2	Chiave speciale Special tools	04-51840136	6 ⁽¹⁾	3 ⁽¹⁾ 7 ⁽²⁾	!
3	Staffa bloccaggio Lock bracket	04-70990092		5 ⁽²⁾	!

(1) = PTO DIRETTA / LIVE PTO

(2) = RETROFIT / RETROFIT





SPARE PARTS CATALOGUE

ZF 220

Questo catalogo riporta informazioni tecniche disponibili alla data di edizione. Durante la stesura è stata dedicata la massima attenzione al fine di assicurare l'accuratezza delle informazioni e dei dati contenuti. Non si accettano comunque responsabilità per eventuali errori od omissioni.

This catalogue is based on the technical information at the time of printing. The catalogue has been checked carefully in order to avoid errors. However ZF Padova is not liable, for any misrepresentations, errors of description or omissions.

Subject to technical change without prior notice.

Riproduzione vietata. La riproduzione totale o parziale è consentita solo previa autorizzazione scritta della società ZF Padova.

© Copyright. *Reproduction in whole or in part permitted only with prior written permission by ZF Padova.*

Stampato in Italia

Printed in Italy.

Prima pubblicazione / *First publication*: **06/1997**

Edizione / *Edition*: **06/2002**



INDICE SEZIONE 6

- 6.1 ZF 220
- 6.2 DISTRIBUTORI - TROLLING VALVE

SECTION 6 INDEX

- 6.1 ZF 220
- 6.2 CONTROL VALVE - TROLLING VALVE

I particolari contrassegnati con (■,●,...) sono inclusi nei rispettivi kit:

The items marked with (■,●,...) are included in the relevant kits:

- KIT GUARNIZIONI
- KIT SPESSORI
- ◆ KIT CUSCINETTI
- * KIT FRIZIONI
- ◇ KIT MANUTENZIONE SCAMBIATORE

- GASKET KIT
- SHIMS KIT
- ◆ BEARINGS KIT
- * CLUTCH KIT
- ◇ COOLER MAINTENANCE KIT



ZF 220

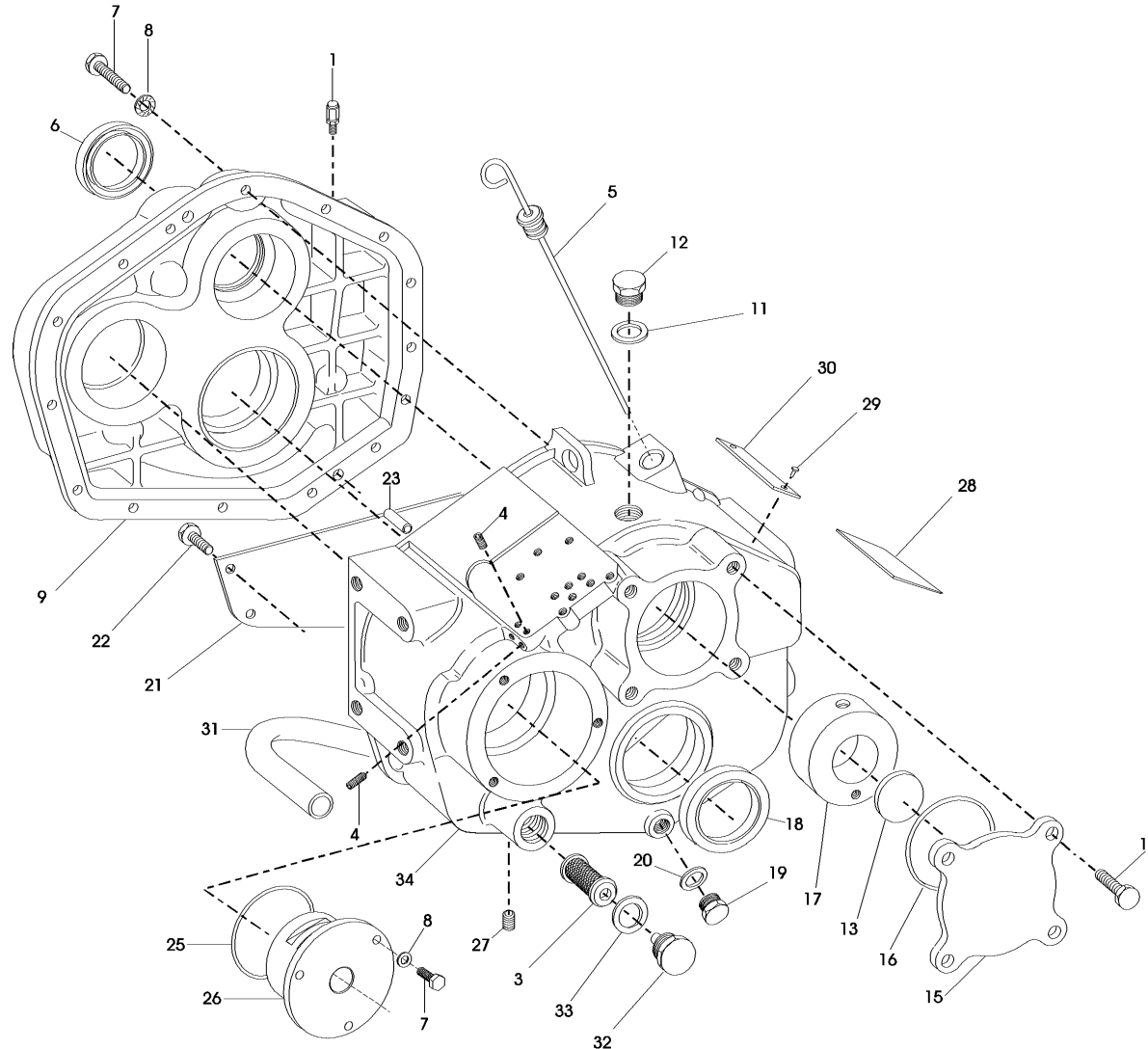
6.1

CATALOGO PARTI DI RICAMBIO / SPARE PARTS CATALOGUE**ZF 220**

INDICE	PAGE	INDEX
GRUPPO CARCASSE E COPERCHI	8	<i>MAIN HOUSING-COVERS</i>
ALBERO DI INGRESSO	12	<i>INPUT SHAFT</i>
ALBERO SECONDARIO	16	<i>COUNTERSHAFT</i>
ALBERO USCITA	20	<i>OUTPUT SHAFT</i>
GRUPPO POMPA	22	<i>OIL PUMP</i>
SCAMBIATORE DI CALORE (STANDARD)	24	<i>OIL COOLER (STANDARD)</i>
SCAMBIATORE DI CALORE (TROLLING VALVE)	26	<i>OIL COOLER (TROLLING VALVE)</i>
LIVE PTO SOLO PER MOTORE SINISTRO	28	<i>LIVE PTO FOR LEFT ENGINE ONLY</i>
GRUPPO PTO SAE J744 SIZE A	30	<i>P.T.O. ASSEMBLY SAE J744 SIZE A</i>
GRUPPO PTO SAE J744 SIZE B	32	<i>P.T.O. ASSEMBLY SAE J744 SIZE B</i>
KITS RICAMBI	34	<i>SPARE PARTS KITS</i>
KIT SENSORI OPTIONAL	36	<i>OPTIONAL SENSORS KITS</i>



GRUPPO CARCASSA COPERCHI / MAIN HOUSING ASSEMBLY



CATALOGO PARTI DI RICAMBIO / SPARE PARTS CATALOGUE



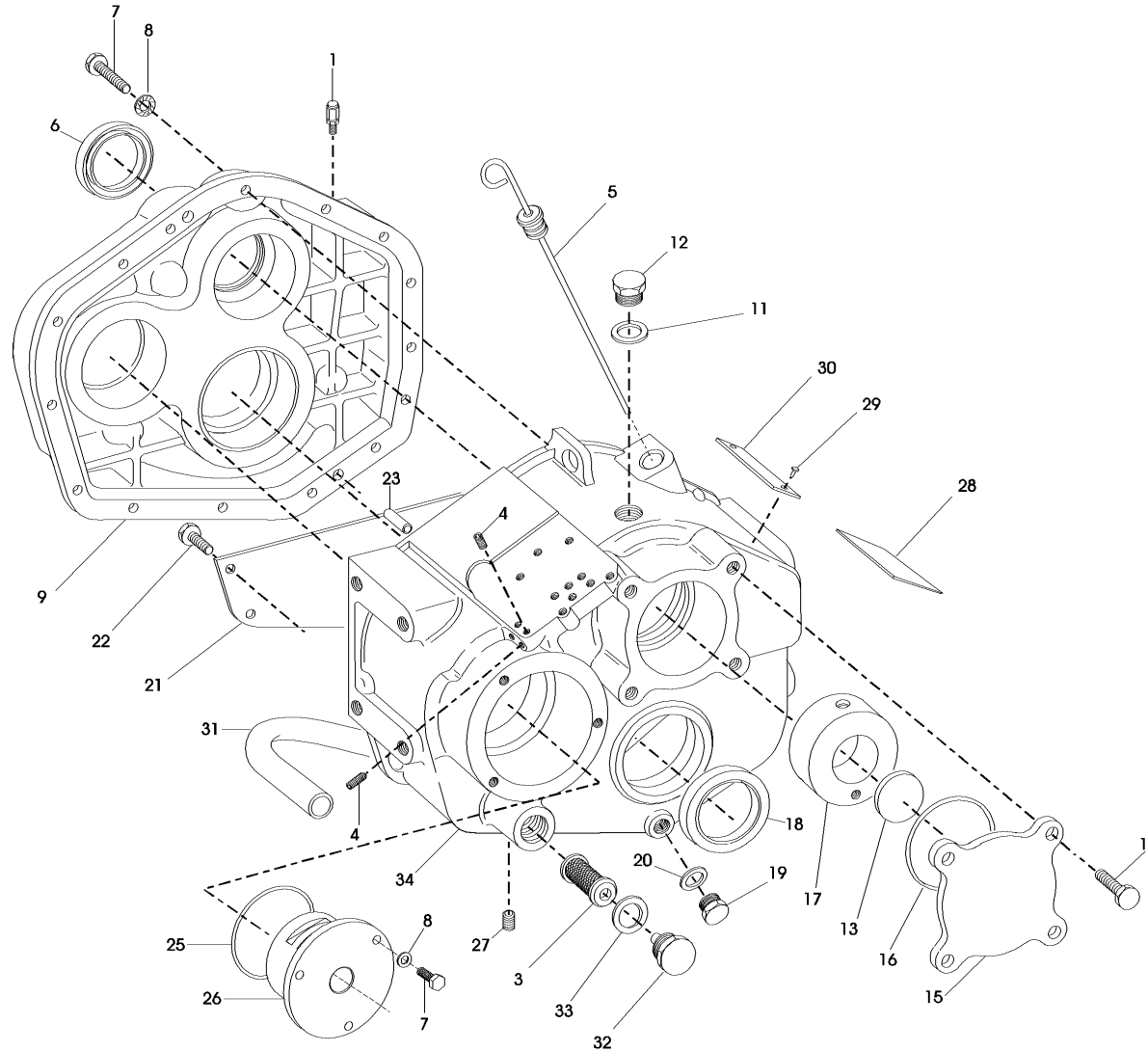
ZF 220

GRUPPO CARCASSA COPERCHI / MAIN HOUSING ASSEMBLY

Pos.	ZF	Codice Part number	Quantità Quantity	Descrizione	Description
1		0501202797	1	SFIATO M10x1	BREATHER M10x1
3		3205308041	1	FILTRO ASPIRAZIONE	SUCTION FILTER
4		0636301046	6	TAPPO M8x1	PLUG M8x1
5		3205301025	1	ASTA LIVELLO OLIO COMPLETA	OIL DIPSTICK
6 ■		0634319111	1	ANELLO DI TENUTA AS40-52-9	SEALING RING AS40-52-9
7		0636015321	17	VITE TE M8x30	SCREW TE M8x30
8		0630300503	17	ROSETTA CON. ELASTICA Ø 8,4x16x1,4	ELASTIC WASHER Ø 8,4x16x1,4
9		3205301022	1	CARCASSA ANTERIORE	FRONT HOUSING
11 ■		0634801074	1	GUARNIZIONE A22x27	GASKET A22x27
12		0636305076	1	TAPPO cm. 22x1,5	PLUG 22x1,5 cm
13 ■		0631405047	1	TAPPO V4150	PLUG V4150
14		0636016193	4	VITE TE M12x20	SCREW TE M12x20
15		3207301010	1	COPERCHIO ASSE PTO	PTO AXLE COVER
16 ■		0634303663	1	ANELLO TENUTA OR 3300	SEALING RING OR 3300
17		3207301011	1	BUSSOLA ADDUZIONE OLIO	OIL FEED BUSH
18 ■		0634319112	1	ANELLO DI TENUTA AS 65-85-10	SEALING RING AS 65-85-10
19		0636305009	2	TAPPO M16x1,5	PLUG M16x1,5
20 ■		0634801050	1	GUARNIZIONE A16x22	GASKET A16x22
21		3205301024	1	CARTER OLIO	OIL SUMP
22		0636101024	4	VITE TE M8x12	SCREW TE M8x12
23		0631302206	2	SPINA CILINDRICA 10x30	PIN 10x30
25 ■		0634349951	1	ANELLO TENUTA OR 4337	SEALING RING OR 4337
26		3207306002	1	SUPPORTO POMPA	PUMP SUPPORT
27		0636301004	1	TAPPO M14x1,5	PLUG M14x1,5
28		3209301009	1	TARGHETTA CONTROLLO OLIO	OIL CONTROL PLATE
29		0631311079	4	RIVETTO TIPO 2M L = 6,5	RIVET
30		3217301001	1	TARGHETTA IDENTIFICAZIONE IRM	IRM IDENTIFICATION PLATE
31		3207301005	1	TUBO ASPIRAZIONE	SUCTION TUBE
32		0632500012	1	TAPPO M30x2	PLUG M30x2

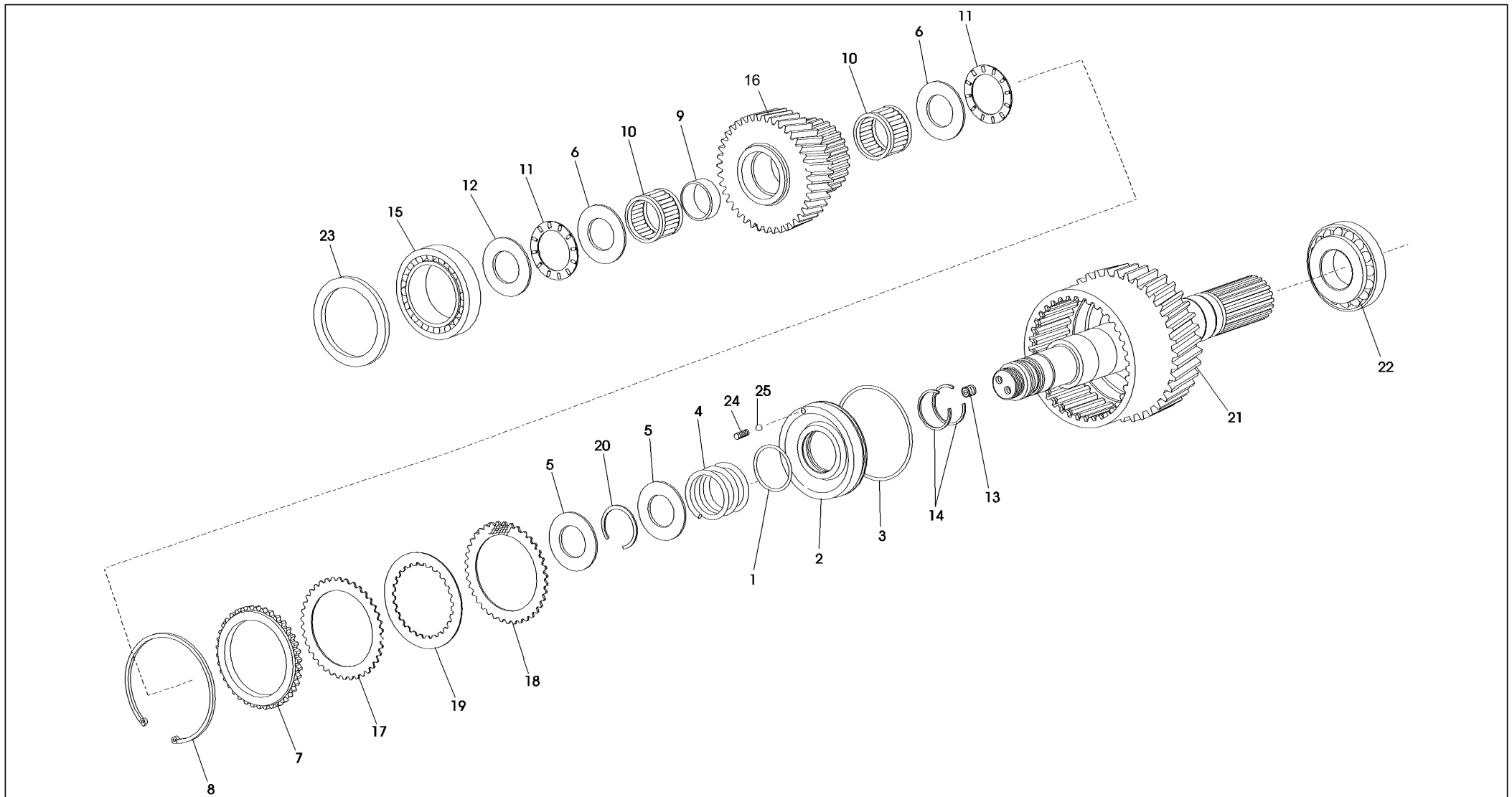


GRUPPO CARCASSA COPERCHI / MAIN HOUSING ASSEMBLY





ALBERO DI INGRESSO / INPUT SHAFT



CATALOGO PARTI DI RICAMBIO / SPARE PARTS CATALOGUE



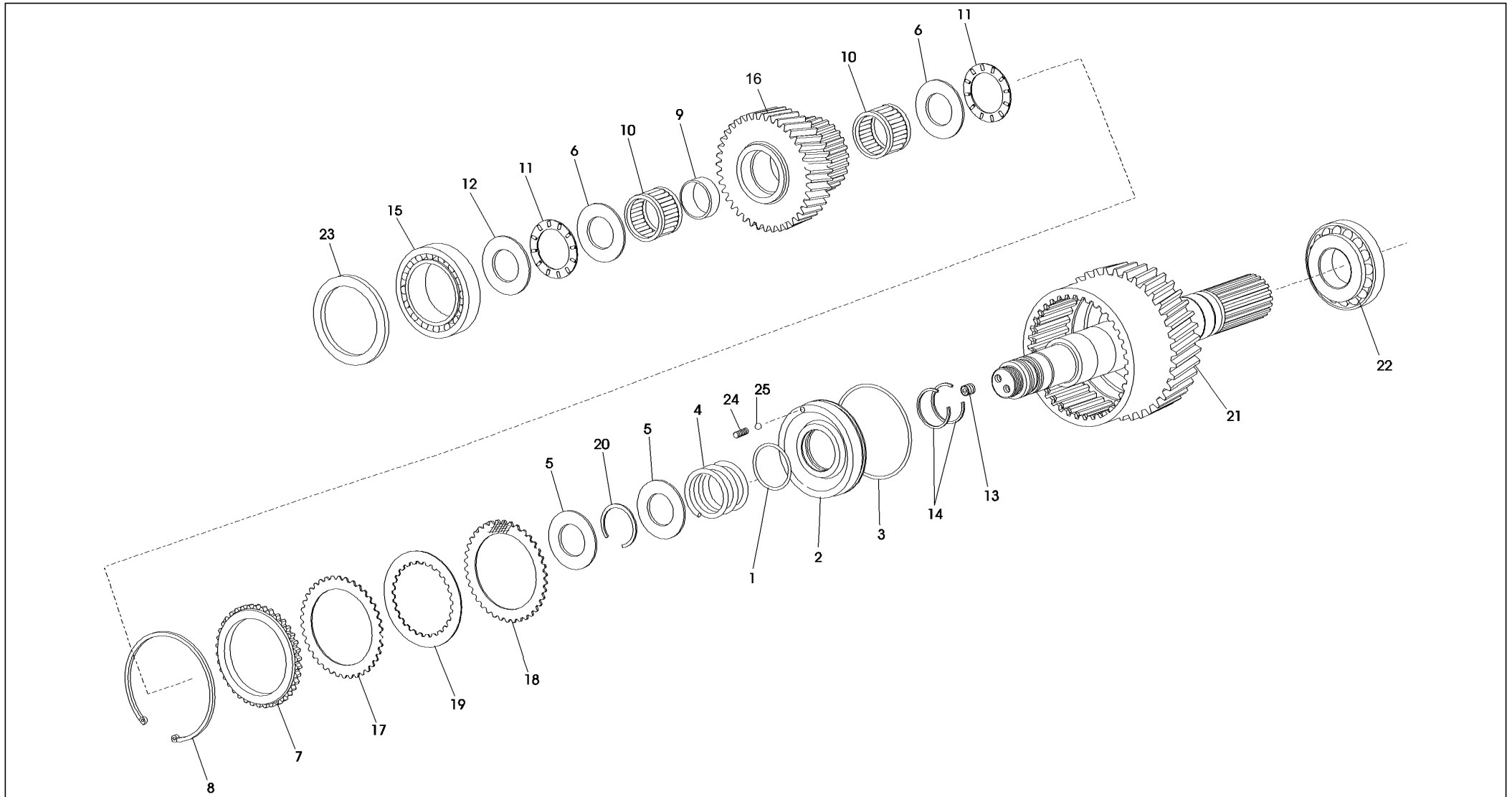
ZF 220

ALBERO DI INGRESSO / INPUT SHAFT

Pos.	ZF	Codice Part number	Quantità Quantity	Descrizione	Description
1 ■		0634303692	1	ANELLO TENUTA OR 3162	SEALING RING OR 3162
2		3205302067	1	PISTONE FRIZIONE	CLUTCH PISTON
3 ■		0634303695	1	ANELLO TENUTA OR 4350	SEALING RING OR 4350
4		3205302063	1	MOLLA RICHIAMO PISTONE	CLUTCH PISTON RING
5		3205302028	2	RALLA PER CUSCINETTO	WASHER
6		3205302069	2	RALLA	WASHER
7		3205302065	1	ANELLO DENTATO	TOOTHED RING
8		0630513172	1	ANELLO SEEGER	SEEGER RING
9		3205302036	1	DISTANZIALE (SOLO PER RAPP. 2,478-3,000)	SPACER FOR RATIO 2,478 AMBY 3,000 ONLY
10		0635300613	2	GABBIA RULLINI	ROLLER CAGE
11		0635302034	2	GABBIA ASS. RULLINI AXK 4060	ROLLER CAGE
12		3205302002	1	RALLA PER CUSCINETTO	BEARING WASHER
13		0631610114	1	GRANO M8x8	DOWEL M8x8
14 ■		0634402538	2	SEGMENTO	STEEL RING
15		0635900663	1	CUSC. RULLI CON. 32307B	TAPERED ROLLER BEARING
16A		3205302043	1	PIGNONE Z = 43 R = 1,000	PINION Z = 43 R = 1,000
16B		3205302042	1	PIGNONE Z = 32 R = 1,500	PINION Z = 32 R = 1,500
16C		3205302041	1	PIGNONE Z = 27 R = 1,963	PINION Z = 27 R = 1,963
16D		3205202010	1	PIGNONE Z = 23 R = 2,478	PINION Z = 23 R = 2,478
16E		3205202008	1	PIGNONE Z = 20 R = 3,000	PINION Z = 20 R = 3,000
17 *		3205302056	2	DISCO FRIZIONE SEMISINTERIZZATO	SEMISINTERED CLUTCH DISK
18 *		3205302057	11	DISCO FRIZIONE SINTERIZZATO	SINTERED CLUTCH DISK
19 *		3205302066	12	DISCO FRIZIONE SINUS	SINUS CLUTCH DISK
20		0630505506	1	ANELLO SEEGER	SEEGER RING
21		3205202011	1	ALBERO ENTR. CAMPANA FRIZIONE	COMPLETE INPUT SHAFT
22		0635501919	1	CUSC. RULLI CONICI	TAPERED ROLLER BEARING
23 ●		3205302007	2	SPESSORE Ø 69,3x79,7x0,15	SHIM Ø 69,3x79,7x0,15
23 ●		3205302008	2	SPESSORE Ø 69,3x79,7x0,20	SHIM Ø 69,3x79,7x0,20
23 ●		3205302009	1	SPESSORE Ø 69,3x79,7x0,25	SHIM Ø 69,3x79,7x0,25



ALBERO DI INGRESSO / INPUT SHAFT

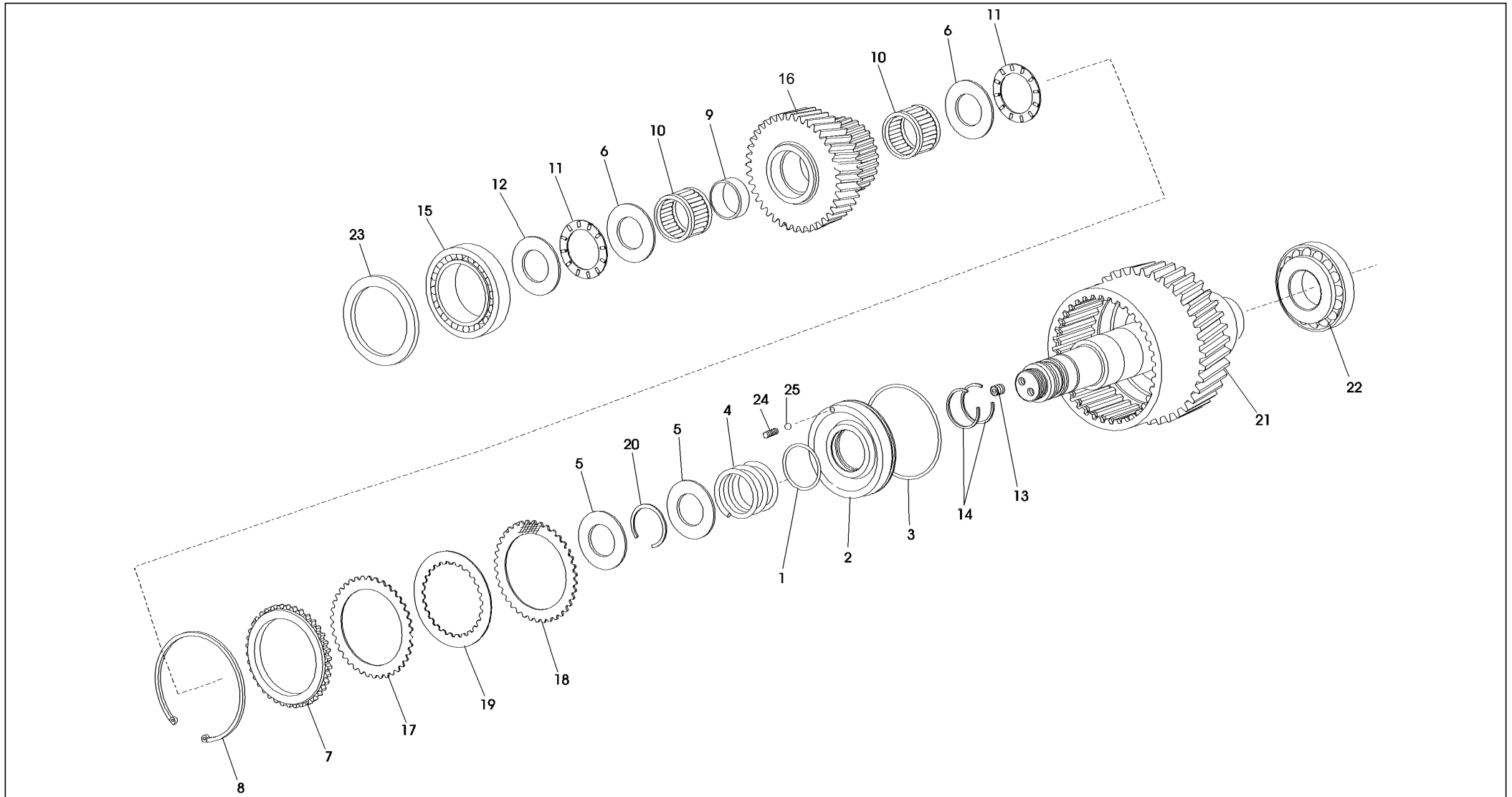


CATALOGO PARTI DI RICAMBIO / SPARE PARTS CATALOGUE



ZF 220

ALBERO SECONDARIO / COUNTERSHAFT



CATALOGO PARTI DI RICAMBIO / SPARE PARTS CATALOGUE



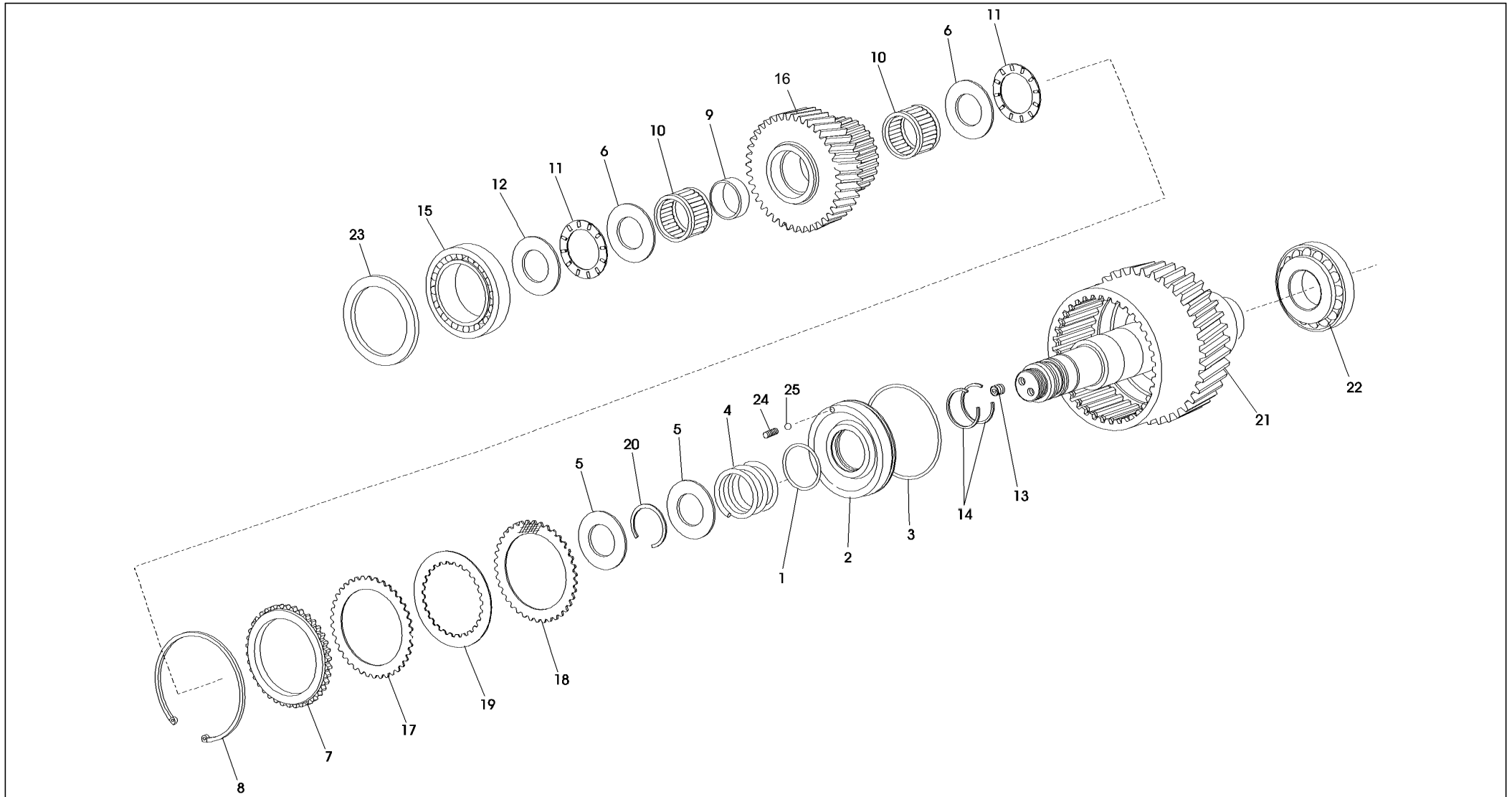
ZF 220

ALBERO SECONDARIO / COUNTERSHAFT

Pos.	ZF	Codice Part number	Quantità Quantity	Descrizione	Description
1 ■		0634303692	1	ANELLO TENUTA OR 3162	SEALING RING OR 3162
2		3205302067	1	PISTONE FRIZIONE	CLUTCH PISTON
3 ■		0634303695	1	ANELLO TENUTA OR 4350	SEALING RING OR 4350
4		3205302063	1	MOLLA PISTONE FRIZIONE	CLUTCH PISTON SPRING
5		3205302028	2	RALLA PER CUSCINETTO	BEARING WASHER
6		3205302069	2	RALLA	WASHER
7		3205302065	1	ANELLO DENTATO	TOOTHED RING
8		0630513172	1	ANELLO SEEGER	SEEGER RING
9		3205302036	1	DISTANZIALE (SOLO PER RAPP. 2,478-3,000)	SPACER FOR RATIO 2,478 ONLY 3,000 ONLY
10		0635300613	2	GABBIA RULLINI	ROLLER CAGE
11		0635302034	2	GABBIA ASS. RULLINI AXK 4060	ROLLER ASS. CAGE
12		3205302002	1	RALLA PER CUSCINETTO	BEARING WASHER
13		0631610114	1	GRAMO M8x8	DOWEL M8x8
14 ■		0634402538	2	SEGMENTO	SEGMENT
15		0635900663	1	CUSC. RULLI CON.	TAPERED ROLLER BEARING
16A		3205302043	1	PIGNONE Z = 43 R = 1,000	PINION Z = 43 R = 1,000
16B		3205302042	1	PIGNONE Z = 32 R = 1,500	PINION Z = 32 R = 1,500
16C		3205302041	1	PIGNONE Z = 27 R = 1,963	PINION Z = 27 R = 1,963
16D		3205202010	1	PIGNONE Z = 23 R = 2,478	PINION Z = 23 R = 2,478
16E		3205202008	1	PIGNONE Z = 20 R = 3,000	PINION Z = 20 R = 3,000
17 *		3205302056	2	DISCO FRIZIONE SEMISINTERIZZATO	SEMISINTERED CLUTCH DISK
18 *		3205302057	11	DISCO FRIZIONE SINTERIZZATO	SINTERED CLUTCH DISK
19 *		3205302066	12	DISCO FRIZIONE SINUS	SINUS CLUTCH DISK
20		0630505506	1	ANELLO SEEGER	SEEGER RING
21		3205203012	1	ALBERO RINV. CAMP. FRIZIONE	COMPLETE REV. SHAFT
22		0635501919	1	CUSC. RULLI CON.	TAPERED ROLLER BEARING
23 ●		3205302007	2	SPESSORE Ø 69,3x79,7x0,15	SHIM Ø 69,3x79,7x0,15
23 ●		3205302008	2	SPESSORE Ø 69,3x79,7x0,20	SHIM Ø 69,3x79,7x0,20
23 ●		3205302009	1	SPESSORE Ø 69,3x79,7x0,25	SHIM Ø 69,3x79,7x0,25

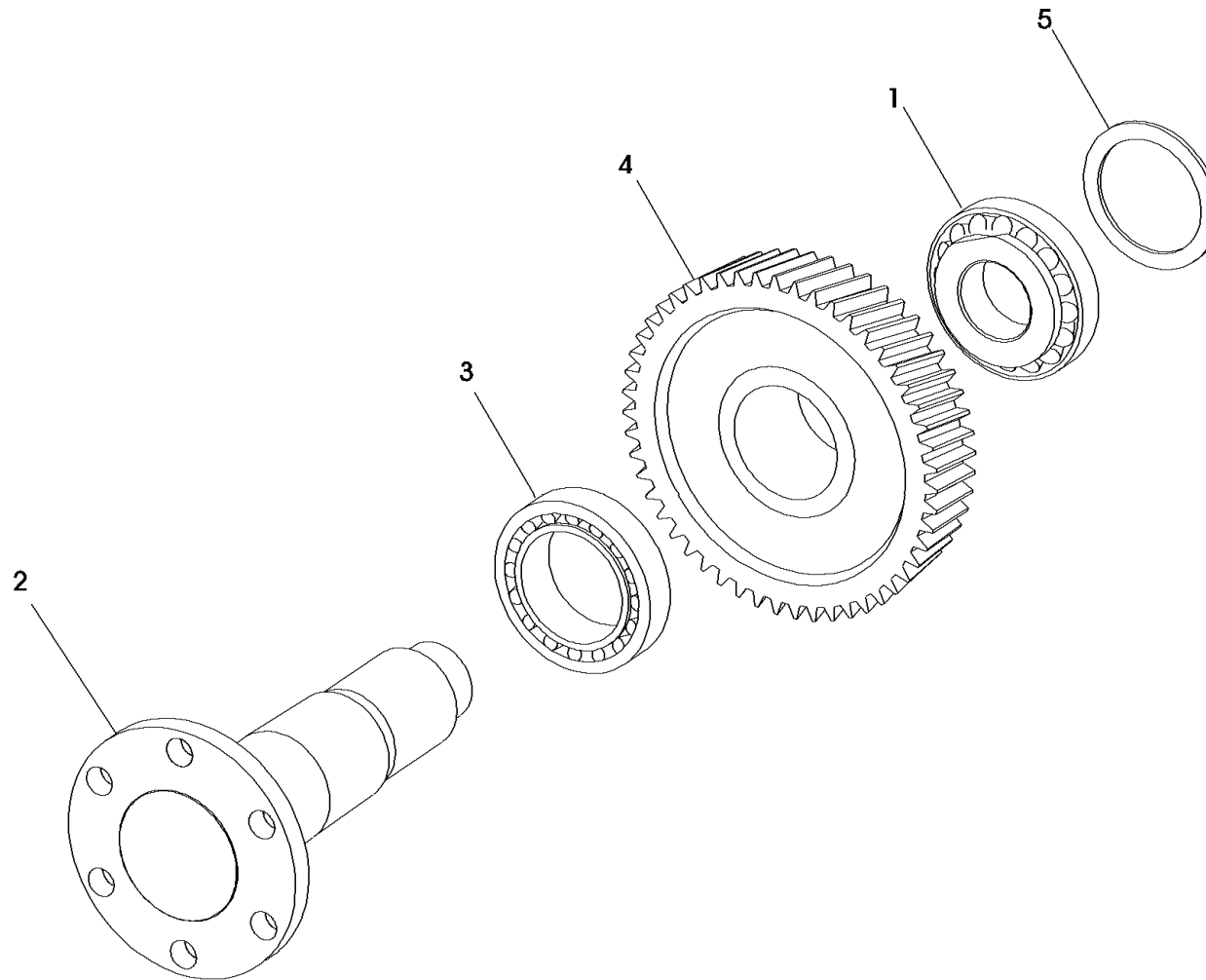


ALBERO SECONDARIO / COUNTERSHAFT



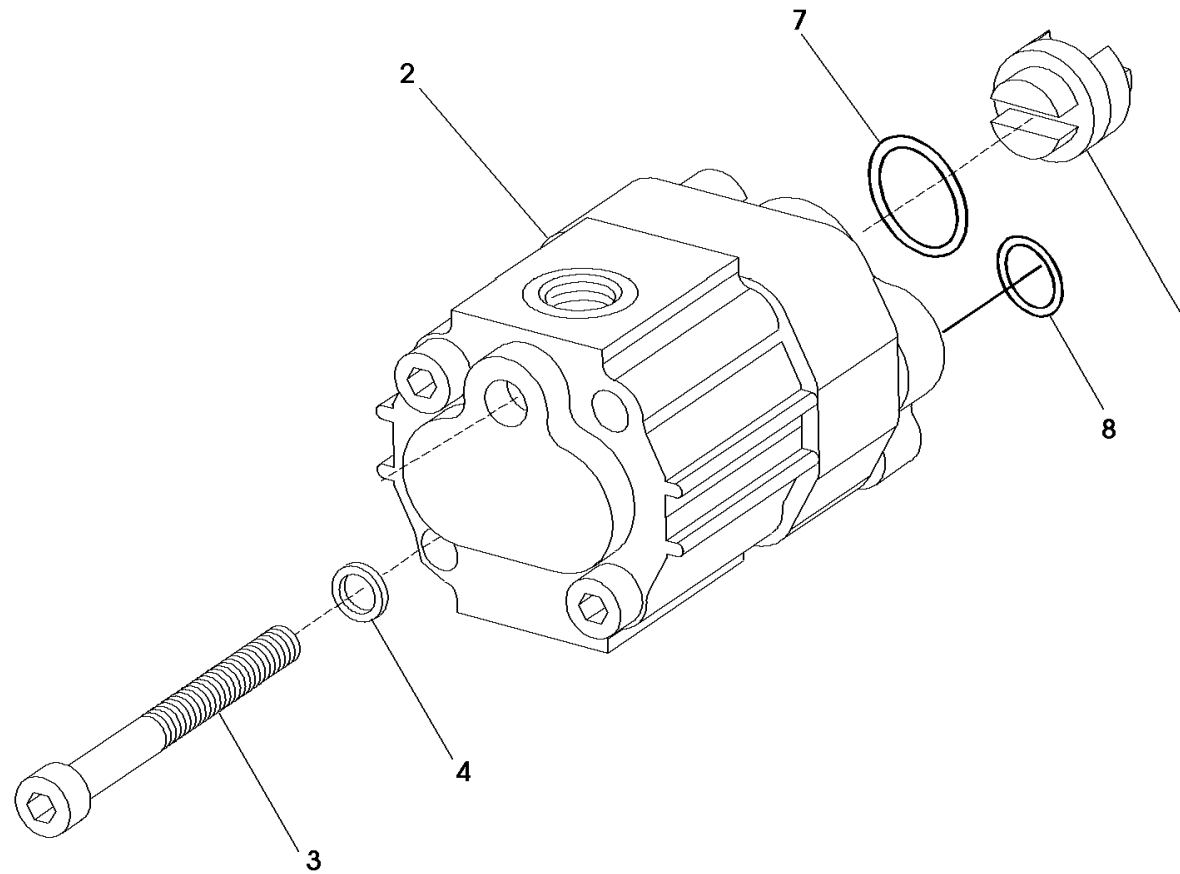


ALBERO USCITA / OUTPUT SHAFT



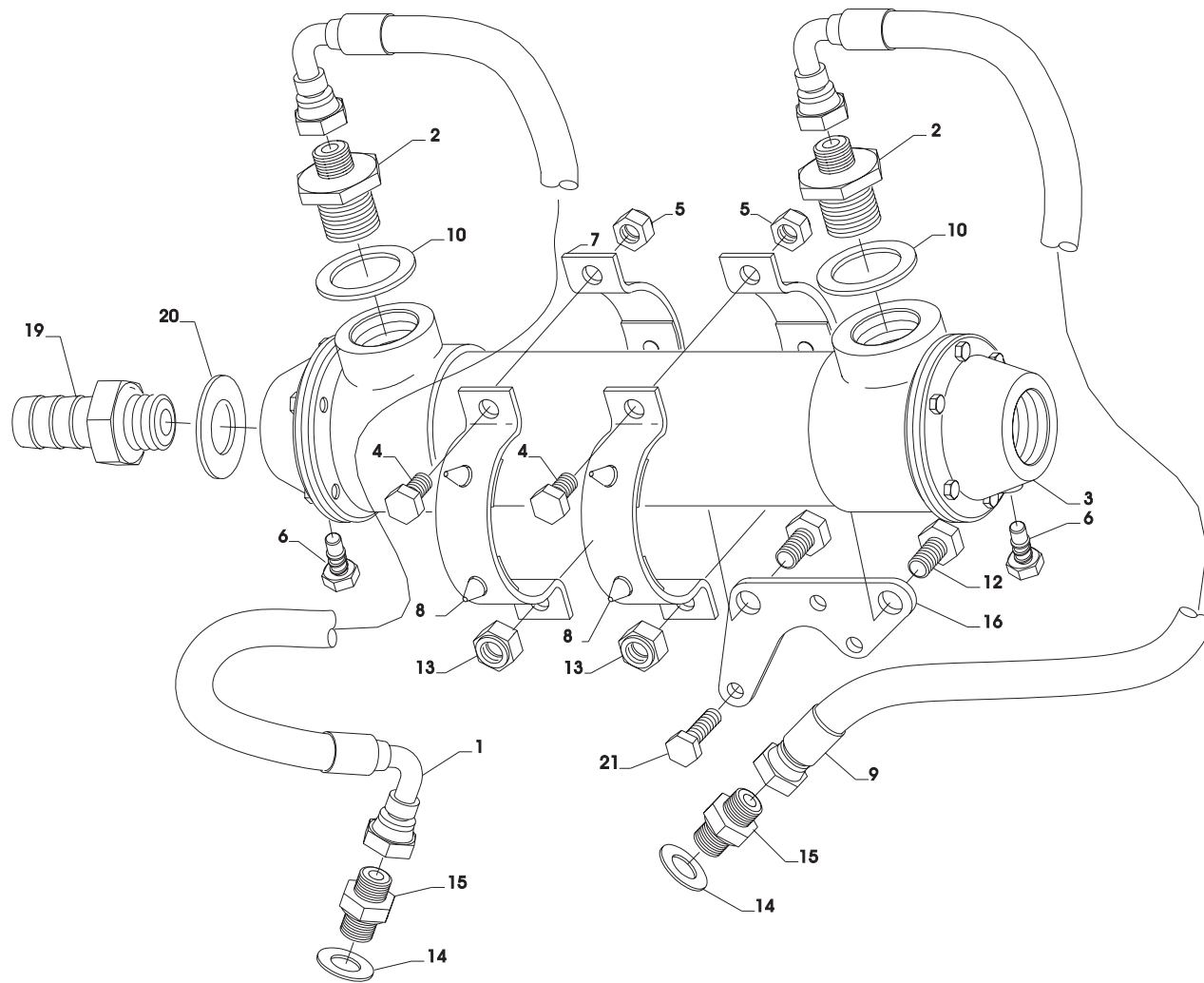


GRUPPO POMPA / OIL PUMP



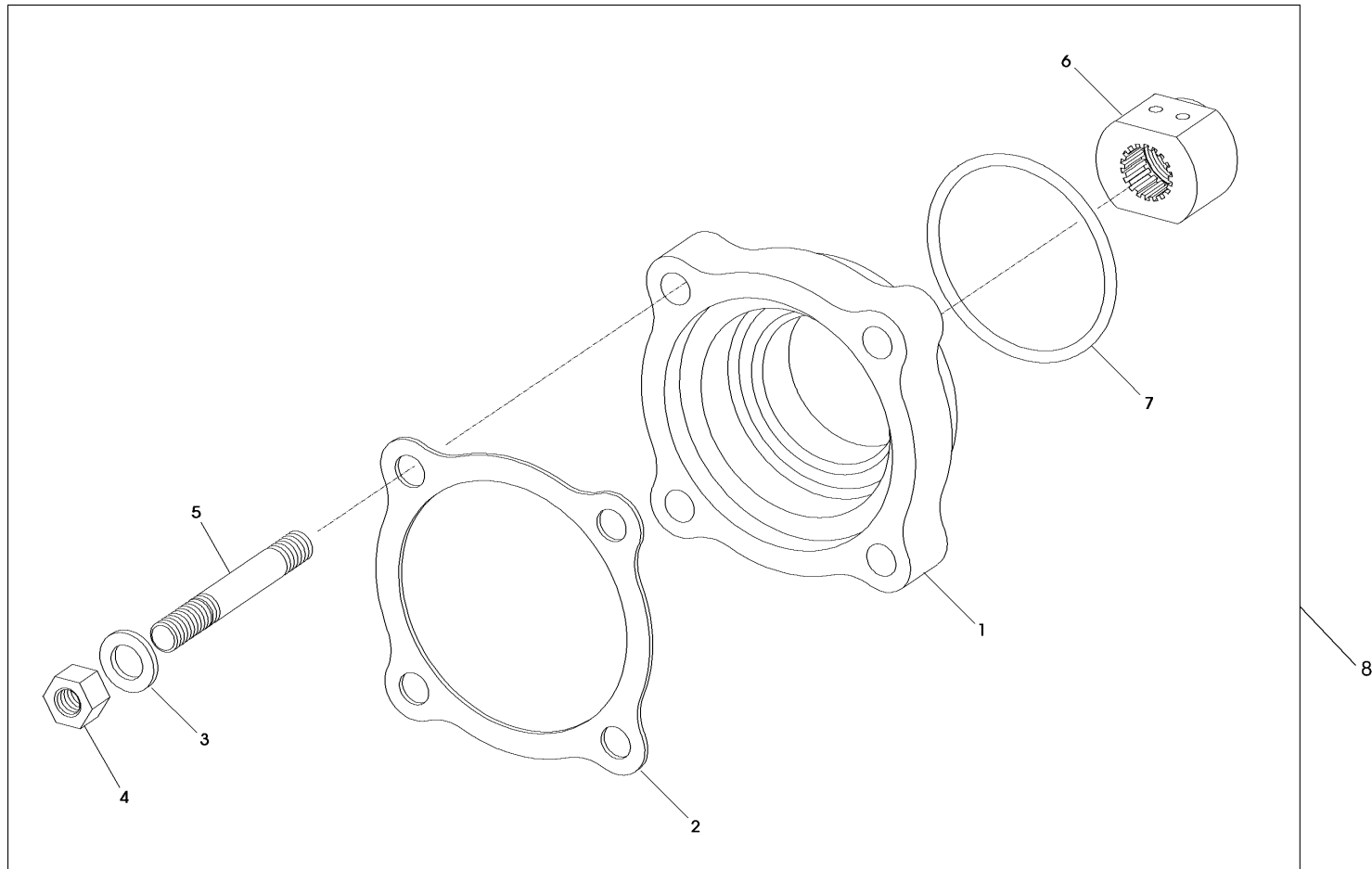


SCAMBIATORE DI CALORE / OIL COOLER (TROLLING VALVE)



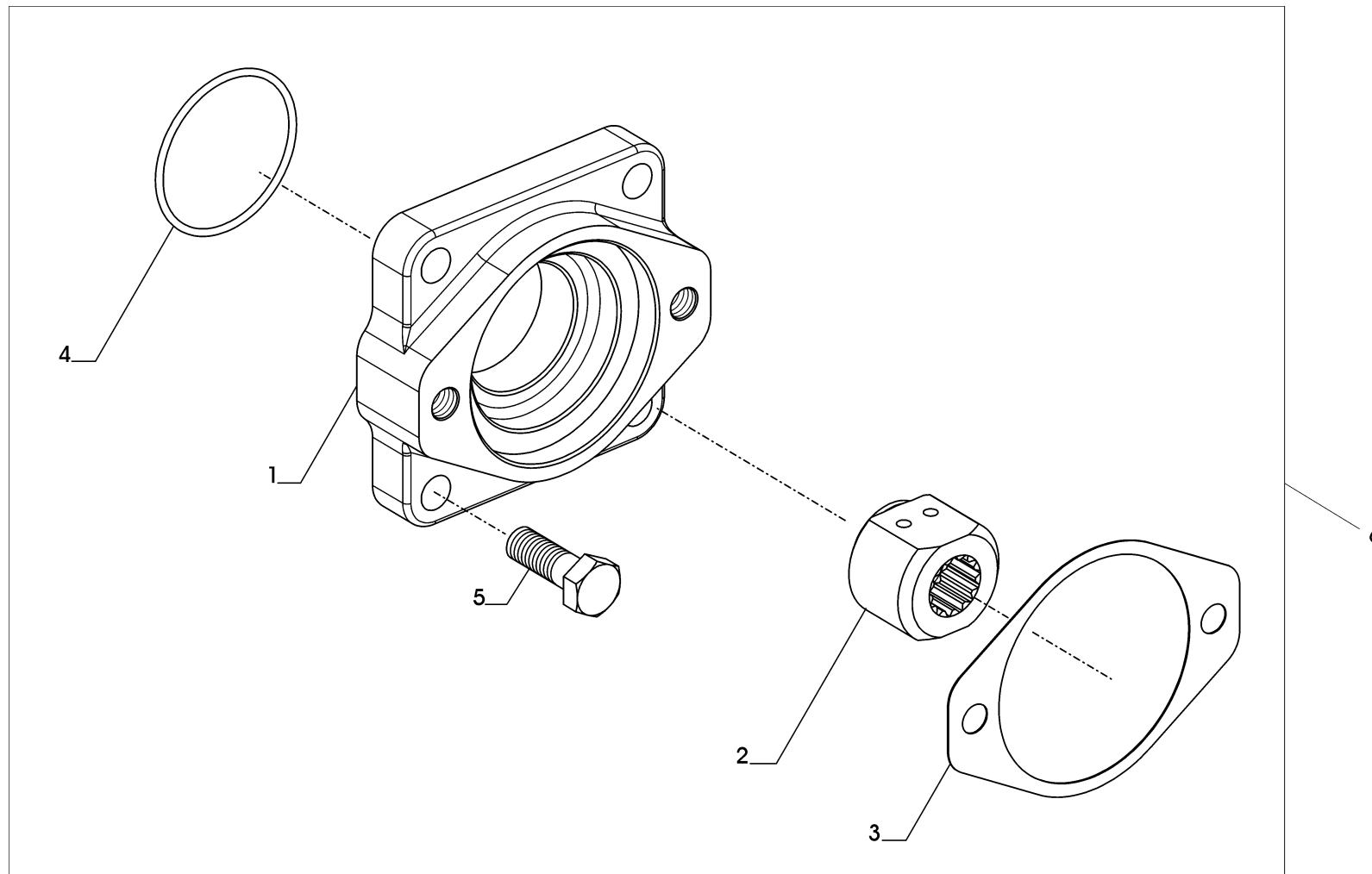


LIVE PTO / LIVE PTO





GRUPPO PTO SAE J744 SIZE A / P.T.O. ASSEMBLY SAE J744 SIZE A

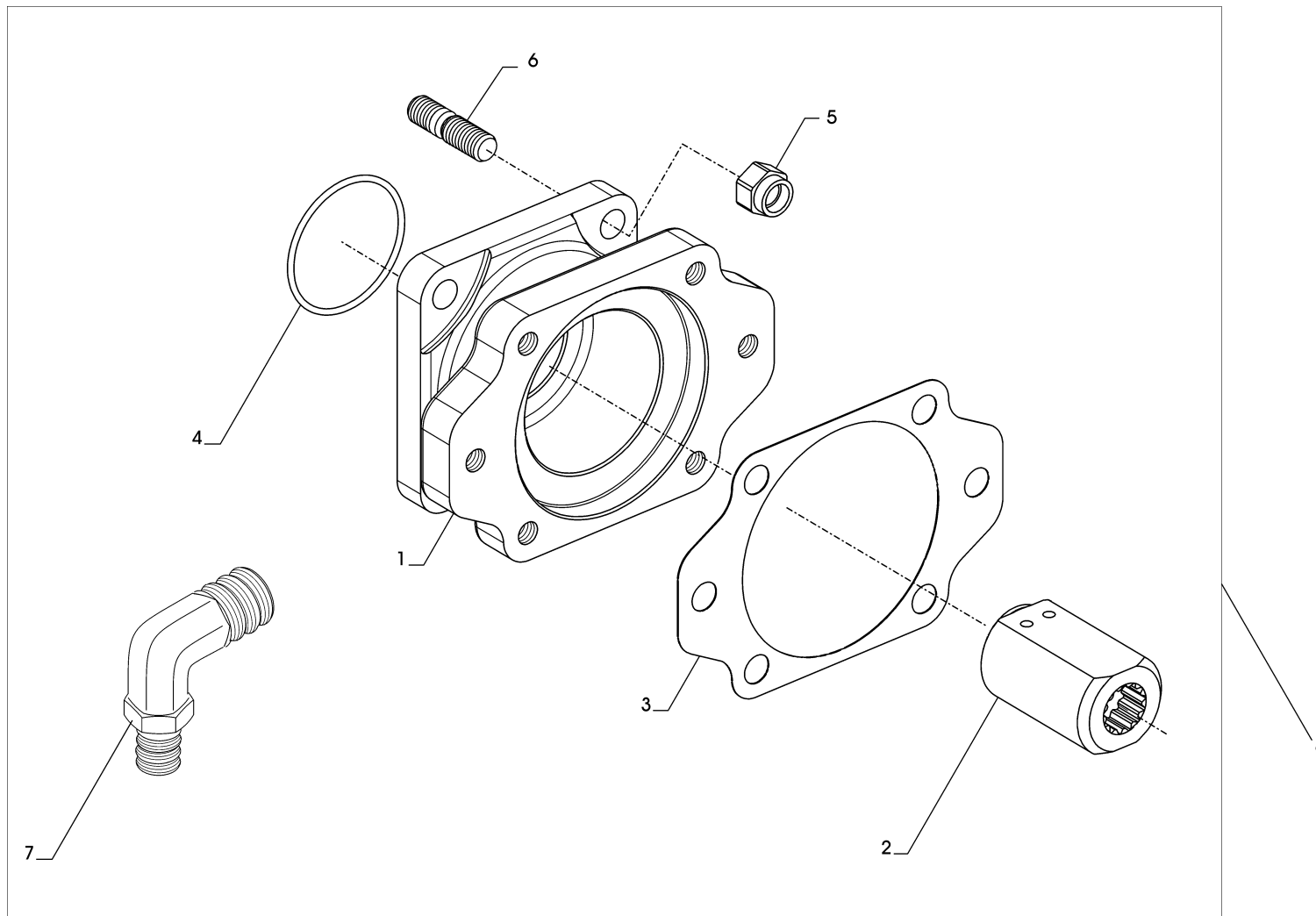


CATALOGO PARTI DI RICAMBIO / SPARE PARTS CATALOGUE



ZF 220

GRUPPO PTO SAE J744 SIZE B / P.T.O. ASSEMBLY SAE J744 SIZE B





KIT SENSORI OPTIONAL / OPTIONAL SENSORS KITS

<p>A</p>	<p>B</p>	<p>C</p>	<p>D</p>	<p>E</p>
<p>F</p>	<p>G</p>	<p>H</p>	<p>I</p>	<p>L</p>

CATALOGO PARTI DI RICAMBIO / SPARE PARTS CATALOGUE



ZF 220

KIT SENSORI OPTIONAL / OPTIONAL SENSORS KITS

Trasmissione Transmission	Rif. Ref.	Kit Kit	Dist. Cont.	Supporto Monitoring Support	Pressostato Switch	Tappo Plug	Anello Ring	Guarnizione Seal washer	Sens. Press. Press. Sender	Anello Ring	Vite Screw	Tappo Plug	Vite Screw	Sonda Temp. Temp. Sender	Anello Ring	Riduzione Reduction	Anello Ring	Nipple	Anello Ring
				POS. 1	POS. 2	POS. 2 A	POS. 3	POS. 4	POS. 5	POS. 6	POS. 7	POS. 8	POS. 9	POS. 10	POS. 11	POS. 12	POS. 13	POS. 14	POS. 15
ZF 280-1 ZF 280-1A ZF 280 IV	C - L	3207110007	MB15	3207310008	(1)	-	0634801350	3207308021	(3)	0634801151	0636101356	0631405048	0636101652	(6)	0634801050	-	-	-	-
ZF 280-1 ZF 280-1A ZF 280 IV	D - L	3207110008	EB15	3207310009	(1)	-	0634801350	3207308028	(3)	0634801151	0636101356	0631405048	0636101652	(6)	0634801050	-	-	-	-
ZF 302 IV	F - L	3209110004	MB15	3207310010	(1)	-	0634801350	3207308021	(3)	0634801151	0636101356	-	0636101652	(6)	0634801050	0637870212	0634801074	-	-
ZF 302 IV	F - L	3209110005	EB15	3207310011	(1)	-	0634801350	3207308028	(3)	0634801151	0636101356	-	0636101652	(6)	0634801050	0637870212	0634801074	-	-
ZF 301 C ZF 301 A	A - L	3207199039	EB15	3207310001	-	0636302021	0634801057	3207308028	(4)	0634801057	0636101475	-	-	(7)	0634801038	0637870211	0634801074	0737843073	0634801057
ZF 311 ZF 311 A	B - L	3207199040	MB15	3207310002	(2)	-	0634801057	3207308021	(5)	0634801057	0636101475	0631405048	-	(8)	-	0637870211	0634801074	-	-
ZF 325-1 ZF 325-1A ZF 325 IV	H - L	3214110003	MB30	3217310021	(1)	-	0634801350	3217308028	(3)	0634801151	0636101176	0631405048	0636101652	(6)	0634801050	0637870212	0634801074	-	-
ZF 325-1 ZF 325-1A ZF 325 IV	H - L	3214110005	EB30	3217310022	(1)	-	0634801350	3217308033	(3)	0634801151	0636101475	0631405048	0636101652	(6)	0634801050	0637870212	0634801074	-	-
ZF 325-1 ZF 325-1A ZF 325 IV	H - L	3214110004	MB30	3217310021	(1)	-	0634801350	3217308028	(3)	0634801151	0636101176	0631405048	0636101652	(9)	0634801050	0637870212	0634801074	-	-
ZF 325-1 ZF 325-1A ZF 325 IV	H - L	3214110006	EB30	3217310022	(1)	-	0634801350	3217308033	(3)	0634801151	0636101475	0631405048	0636101652	(9)	0634801050	0637870212	0634801074	-	-
ZF 350 ZF 350 A	E - L	3217110022	EB30	3215310001	-	0636302021	0634801057	3217308033	(4)	0634801057	0636101176	0631405048	-	(7)	0634801038	0637870211	0634801074	0737843073	0634801057
ZF 350/350A ZF 350V ZF 550/500A	G - L	3217110021	MB30	3217310003	(2)	-	0634801057	3217308028	(5)	0634801057	0636101475	0631405048	-	(8)	0634801057	0637870211	0634801074	-	-
ZF 350 V	E - L	3215110018	EB30	3215310001	-	0636302021	0634801057	3217308033	(4)	0634801057	0636101176	0631405048	-	(7)	0634801038	0737843073	0634801074	3217310011	0634801057
ZF 550 ZF 550 A	I - L	3217110023	EB30	3217310012	-	0636302021	0634801057	3217308033	(4)	0634801057	0636101176	0631405048	-	(7)	0634801038	0637870211	0634801074	0737803073	0634801057
ZF 550 ZF 550 A ZF 550 V	H - L	3217110057	MB30	3217310021	(1)	-	0634801350	3217308028	(3)	0634801151	0636101176	0631405048	0636101652	(6)	0634801050	0637870212	0634801074	-	-
ZF 550 ZF 550 A ZF 550 V	H - L	3217110058	EB30	3217310022	(1)	-	0634801350	3217308033	(3)	0634801151	0636101475	0631405048	0636101652	(6)	0634801050	0637870212	0634801074	-	-
ZF 550 ZF 550 A ZF 550 V	H - L	3217110059	MB30	3217310021	(1)	-	0634801350	3217308028	(3)	0634801151	0636101176	0631405048	0636101652	(9)	0634801050	0637870212	0634801074	-	-
ZF 550 ZF 550 A ZF 550 V	H - L	3217110060	EB30	3217310022	(1)	-	0634801350	3217308033	(3)	0634801151	0636101475	0631405048	0636101652	(9)	0634801050	0637870212	0634801074	-	-

Particolare Item	Codice Code	Descrizione Description	Caratteristiche tecniche Technical features
(1)	3217310019	PRESSOSTATO / SWITCH	MBC5000-3431-1DB04 21 BAR DANFOSS AC 0.5A - 250V tensione alimentazione / mains voltage 12W - 125V
(2)	0501317959	INTERRUTTORE A PRESSIONE / SWITCH	VDO 1/569/100/103 K VDO tensione alimentazione / mains voltage 6V + 30V 6W
(3)	3217310020	TRASMETTITORE DI PRESSIONE / PRESSURE SENDER	DANFOSS segnale d'uscita / output signal 4 + 20mA tensione alimentazione / mains voltage 12.5 + 28 V
(4)	0501207235	SENSORE DI PRESSIONE / PRESSURE SENDER	tensione alimentazione / mains voltage 10 + 36 V
(5)	0501203369	SENSORE DI PRESSIONE / PRESSURE SENDER	VDO tensione alimentazione / mains voltage 6 + 30V
(6)	0646120324	TEMPERATURE SWITCH	TEDDINGTON tensione alimentazione / mains voltage 9 + 16 V 12V 1.5A range 0 + 125C°
(7)	0501207230	TERMOMETRO A RESISTENZA / TEMPERATURE SENDER	2 * pt1000 VDO range 0 + 180C° lunghezza / length 60 mm
(8)	0501203371	TERMOMETRO A RESISTENZA / TEMPERATURE SENDER	2 * pt1000 VDO range 0 + 180C° lunghezza / length 33 mm
(9)	3217310026	SENSORE TEMPERATURA / TEMPERATURE SENDER	MBT3270-12001-035-50001-200 DANFOSS range 0 + 180C° lunghezza / length 35 mm





**DISTRIBUTORI - TROLLING VALVE
CONTROL VALVE - TROLLING VALVE**

CATALOGO PARTI DI RICAMBIO / SPARE PARTS CATALOGUE**ZF 220**

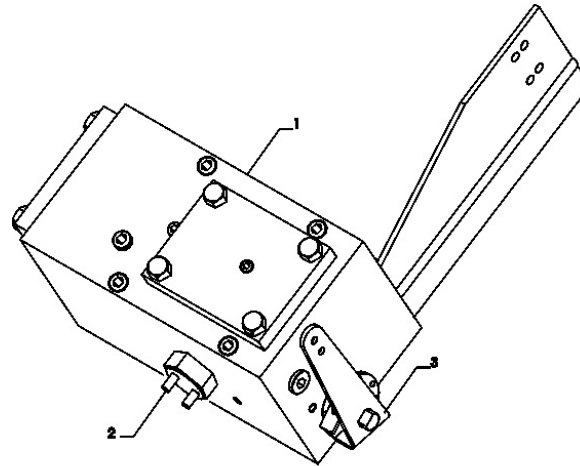
INDICE	PAGE	INDEX
DISTRIBUTORE MECCANICO MB 15 DISTRIBUTORE ELETTRICO EB 15 TROLLING VALVE TROLLING VALVE 1° (Fino a matricola 9713350 inclusa)	42 44 46 48	<i>MECHANICAL CONTROL VALVE MB 15</i> <i>ELECTRICAL CONTROL VALVE EB 15</i> <i>TROLLING VALVE</i> <i>TROLLING VALVE 1°</i> <i>(Until s/n 9713350 included)</i>

CATALOGO PARTI DI RICAMBIO / SPARE PARTS CATALOGUE



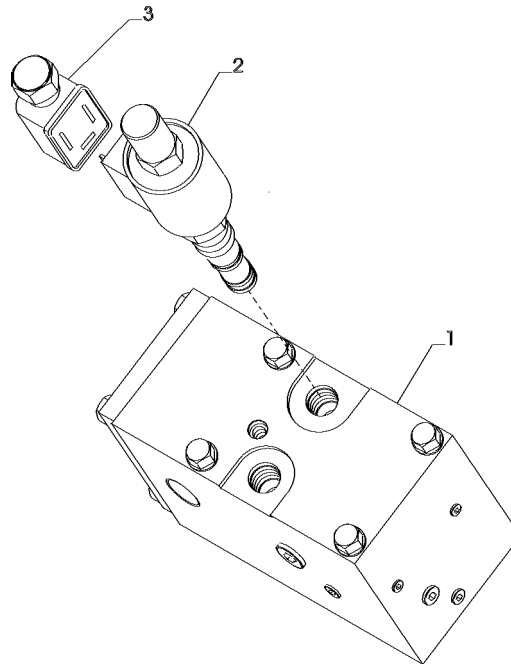
ZF 220

DISTRIBUTORE MECCANICO MB 15 / MECHANICAL CONTROL VALVE MB 15



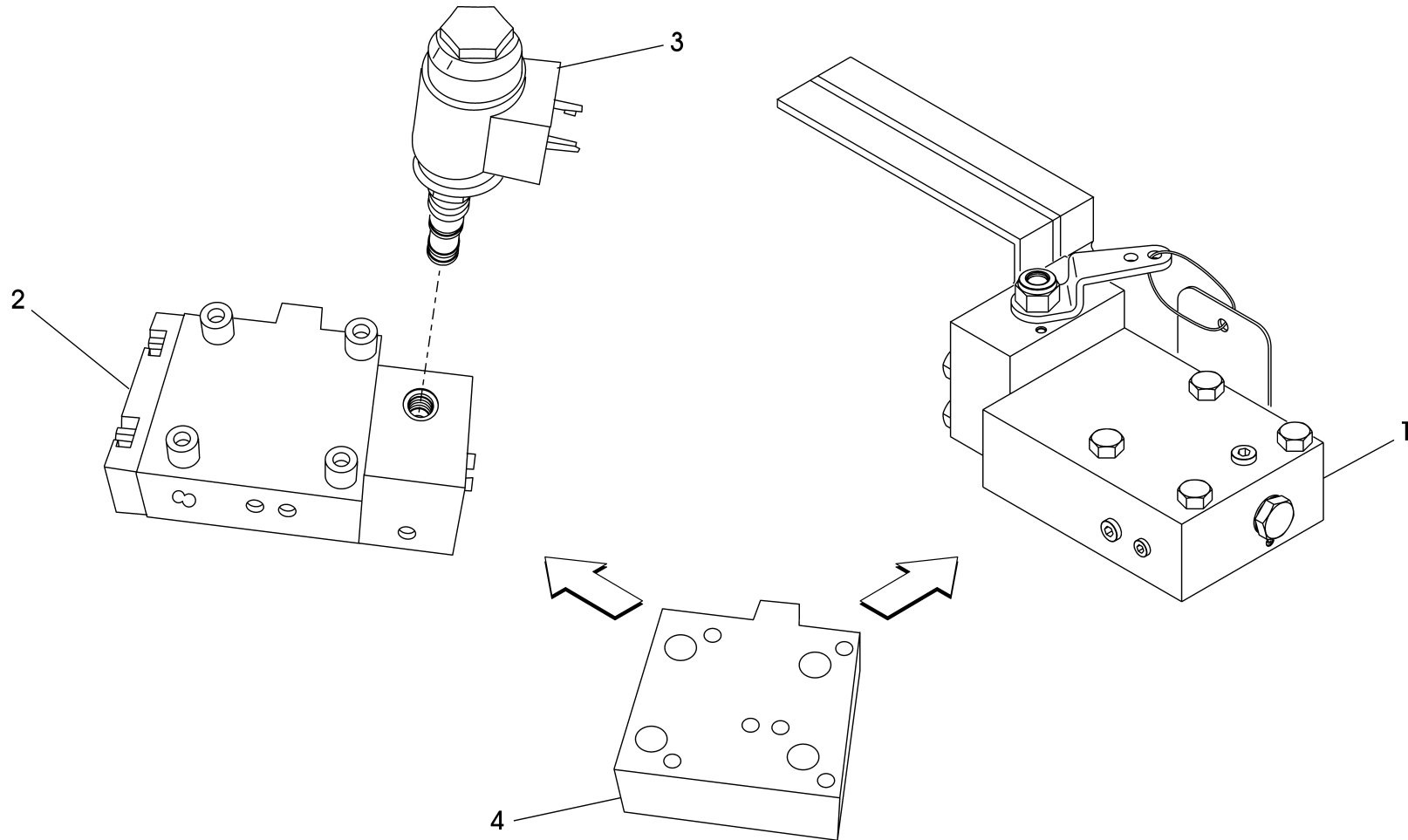


DISTRIBUTORE ELETTRICO EB15 / ELECTRICAL CONTROL VALVE EB15



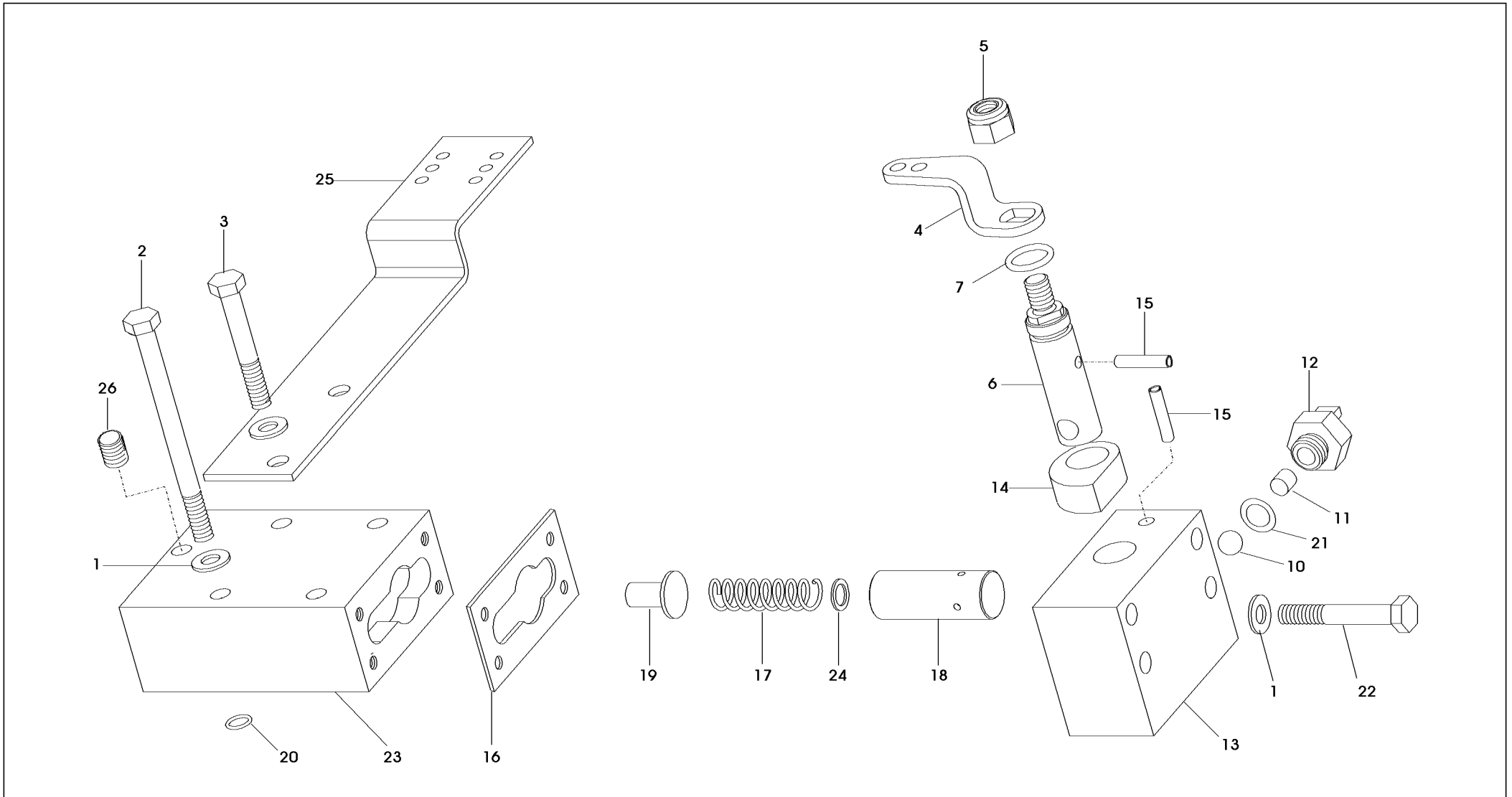


TROLLING VALVE / TROLLING VALVE





VALVOLA TROLLING (Fino a matricola 9713350 included) / **TROLLING VALVE** (Until s/n 9713350 included)



CATALOGO PARTI DI RICAMBIO / SPARE PARTS CATALOGUE**ZF 220****VALVOLA TROLLING (Fino a matricola 9713350 included) / TROLLING VALVE (Until s/n 9713350 included)**

Pos.	ZF	Codice Part number	Quantità Quantity	Descrizione	Description
1		0630300503	8	ROSETTA CONICA	WASHER
2		0636010555	2	VITE TE M8x100	SCREW TE M8x100
3		0636010375	2	VITE TE M8x60	SCREW TE M8x60
4		3207308004	1	LEVA COMANDO TRV.	TRV. CONTROL LEVER
5		0637011034	1	DADO AUTOBLOCCANTE M10	SELF-LOCKING NUT M10
6		3207308012	1	PERNO COMANDO TRV	TRV. CONTROL PIN
7		0634349533	1	ANELLO O-RING	O-RING
10		0635460036	1	SFERA	BALL
11		0635470018	1	RULLO CILINDRICO	CYLINDRICAL ROLL
12		0659064504	1	MICROINTERRUTTORE	MICRO-SWITCH
13		3207308011	1	COPERCHIO DISTRIBUTORE TRV	TRV. DISTRIBUTOR COVER
14		3207308017	1	CAMMA TRV	TRV CAM
15		0631329045	2	SPINA ELASTICA Ø 5x14	ELASTIC PIN Ø 5x14
16		3207308013	1	GUARNIZIONE COPERCHIO TRV	TRV COVER GASKET
17		3207308014	1	MOLLA	SPRING
18		3207308018	1	PISTONE P. MOLLA	PISTON FOR SPRING
19		3207308032	1	VALVOLA PER DISTRIBUTORE	VALVE FOR DISTRIBUTOR
20		0634303193	3	ANELLO TENUTA OR 2043	SEALING RING OR 2043
21		0634303812	1	ANELLO TENUTA OR 114	SEALING RING OR 114
22		0636010374	4	VITE TE M8x55	SCREW TE M8x55
23		3207308010	1	CORPO DISTRIBUTORE TRV	TRV DISTRIBUTOR BODY
24		3205308060	3	SPESSORE REG. 0,50	AJDJUSTING SHIM 0,50
25		3207308002	1	STAFFA SUPP. TELEC. DISTRIBUTORE	CONTROL BRACKET
26		0636309006	1	TAPPO 1/7 - 27 NPTF	PLUG 1/8 - 27 NPTF