

**Rubinetto autoregolatore di  
comando del freno continuo  
tipo OERLIKON FV4a**

**Istruzione provvisoria**  

---

**edizione novembre 1966**

## I N D I C E

### RUBINETTO AUTOREGOLATORE DI COMANDO DEL FRENO CONTINUO - OERLIKON FV4a

I	- Premessa.....	Pag. 3
II	- Caratteristiche del rubinetto FV4a.....	" 4
III	- Posizioni di manovra.....	" 5
IV	- Funzionamento Posizione di carica - Posizione di marcia - Frenatura graduale - Frenatura rapida - Sfrenatura graduale - Sfrenatura con colpo di carica dopo una frenatura rapida - Posizione neutra.....	" 7
V	- Uso del freno Frenatura - Sfrenatura parziale - Sfrenatura completa e carica iniziale delle capacità del freno - Smaltimento del sovraccarico - Raccomandazioni.....	" 14
VI	- Norme particolari per la esecuzione della prova del freno continuo.....	" 16

RUBINETTO AUTOREGOLATORE  
DI COMANDO DEL FRENO CONTINUO - CERLIKON FV4a

I - PREMESSA

L'esistenza di vecchie apparecchiature pneumatiche del freno caratterizzate da scarsa sensibilità e l'avvento di quelle moderne ad elevato grado di sensibilità, promiscuamente presenti nei treni viaggiatori e merci di sempre più elevata composizione, hanno creato problemi di condotta per i quali i tradizionali rubinetti di comando a stantuffo e cassetto non rispondono in maniera adeguata.

Tali rubinetti infatti per loro intrinseca caratteristica possono dar luogo:

- a oscillazioni di pressione in condotta;
- a possibili difficoltà di sfrenatura dei treni ad elevata composizione;
- a difficoltà di sfrenatura del treno dopo cambio locomotiva nei casi di differenze di taratura delle valvole automatiche di alimentazione;
- a rigidità di funzionamento e predisposizione al deterioramento delle superfici rettificata di lavoro.

Tali inconvenienti sono oggi ovviati con l'impiego di rubinetti moderni del tipo autoregolatore sprovvisti di organi di tenuta ad attrito.

## II - CARATTERISTICHE DEL RUBINETTO FV4a

Il rubinetto autoregolatore FV4a attualmente in opera su alcune locomotive gr. E 646 ha le seguenti caratteristiche:

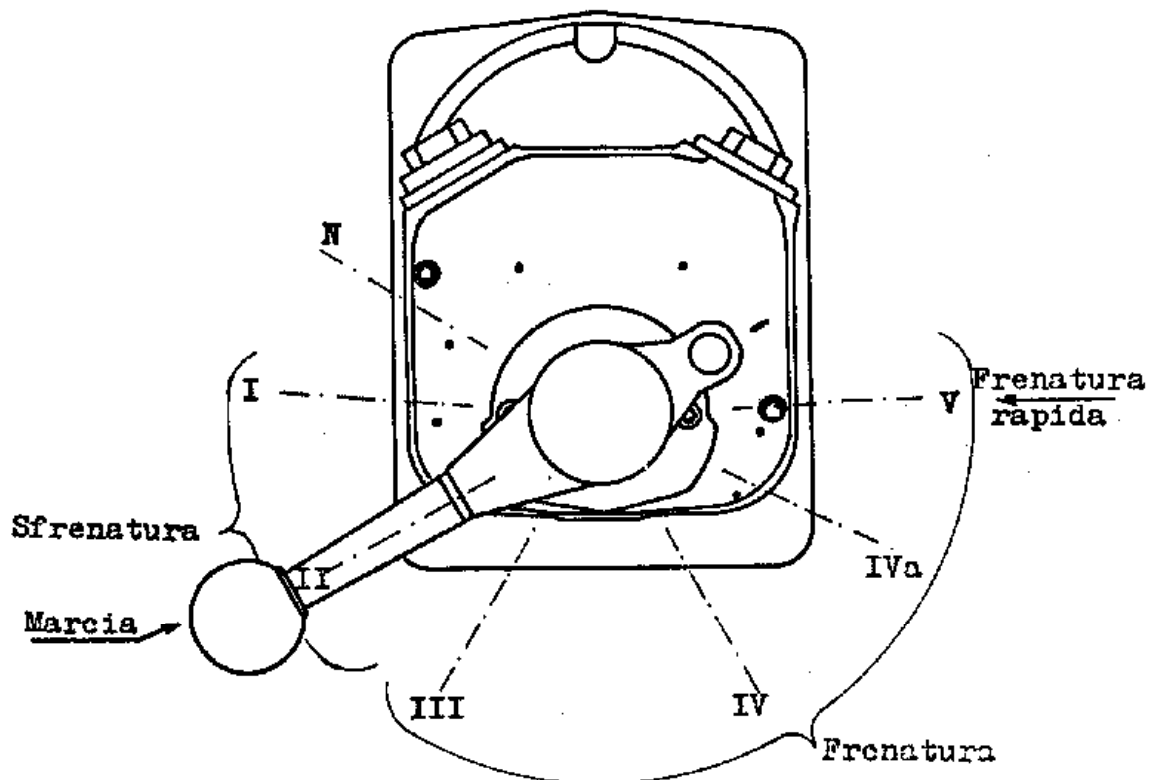
- colpo di carica automatico ad alta pressione per la sfrenatura completa del treno la cui durata viene commisurata alla depressione esistente in condotta e senza pericolo di sovraccarico dei serbatoi di comando;
- colpo di carica a bassa pressione nelle ricariche parziali della condotta;
- possibilità di lieve sovraccarico e sua eliminazione automatica senza provocare l'intervento dei freni, per ottenere la completa sfrenatura del treno nei casi di cambio di locomotiva con differenze in meno del livello di pressione in condotta;
- alimentazione delle fughe in condotta a pressione costante sia a freni aperti che a freni chiusi anche in presenza di sensibili perdite;
- possibilità di regolare finemente la frenatura e la sfrenatura del treno sia nelle fermate ordinarie e sia lungo le discese continuate;
- agilità di manovra.

Il rubinetto è corredato di un serbatoio a tre capacità, due delle quali sono collegate con determinate camere che con l'ausilio di particolari luci calibrate regolano i tempi di caratteristiche fasi di funzionamento come specificato di seguito.

Il rubinetto, le cui dimensioni di ingombro sono limitate, è applicato su un apposito supporto sul quale è fissato con due sole viti rendendo rapida e semplice la sostituzione.

### III - POSIZIONI DI MANOVRA

Sulla parte superiore del corpo del rubinetto sono indicate le posizioni caratteristiche nelle quali può essere disposto il relativo manubrio.



Tali posizioni indicate in figura sono:

- N = Posizione neutra;
- I = Posizione di carica;
- II = Posizione di marcia;
- III = Posizione di inizio frenatura graduale, depressione in condotta generale di circa 0,5 Kg/cm<sup>2</sup>;
- IV = Posizione di fine frenatura graduale normalmente utilizzata, depressione in condotta generale di 1,5 Kg/cm<sup>2</sup>;
- IVa = Posizione estrema di frenatura graduale, depressione in condotta generale di 2,1 Kg/cm<sup>2</sup>;
- V = Posizione di frenatura rapida.

Nella posizione neutra N, viene intercettata la co-

municazione rispetto alla condotta generale.

In tale posizione devono essere posti i rubinetti delle locomotive in composizione e quello della cabina non utilizzata per la condotta del treno della locomotiva di testa.

Nella I posizione, la condotta generale viene dapprima alimentata con un colpo di carica ad alta pressione che successivamente ed automaticamente si riduce e si stabilizza a circa 5,4 Kg/cmq.

Nella II posizione, la condotta generale viene alimentata a 5 Kg/cmq e qualora vi fosse del sovraccarico esso viene eliminato con smaltimento graduale e lineare nel campo di insensibilità dei distributori. In corsa il rubinetto deve essere mantenuto in tale posizione.

Nella III posizione, ha inizio il settore di frenatura graduale con una depressione in condotta generale di circa 0,5 Kg/cmq.

Nella IV posizione, termina il settore delle normali frenature graduali. In tale posizione la pressione in condotta viene scaricata fino a 3,5 Kg/cmq.

Ad ogni posizione del manubrio intermedia fra la III e la IV posizione corrisponde una determinata depressione in condotta generale compresa tra 0,5 e 1,5 Kg/cmq.

Nella posizione IVa di frenatura graduale massima, la condotta viene ulteriormente scaricata fino alla pressione di 2,9 Kg/cmq.

Nella V posizione (frenatura rapida), la condotta generale viene messa in comunicazione diretta con l'atmosfera.

#### IV - FUNZIONAMENTO

##### Posizione di carica (Ved. TAV. 3)

Il tamburo 36 è solidale col manubrio di manovra 1 e pertanto ruota con esso. Durante la manovra del rubinetto, per effetto del nasello 33 scorrevole entro una scanalatura elicoidale, il tamburo si innalza (frenatura) o si abbassa (sfrenatura) modificando in tal modo la tensione di taratura della molla 35 regolata per ottenere la pressione di 5 Kg/cm<sup>2</sup> nella posizione di marcia. La tensione della molla 35 resta inalterata anche nelle posizioni neutra e di carica, si riduce fino ad ottenere circa 4,5 Kg/cm<sup>2</sup> in III posizione e raggiunge gradatamente il limite inferiore di 2,9 Kg/cm<sup>2</sup> nella posizione IVa, rimanendo tale anche in frenatura rapida.

Sulla superficie laterale del tamburo vi sono delle camme che servono per comandare le valvole: di frenatura rapida 5, di isolamento 7 e di interruzione del colpo di carica 34.

In posizione di carica il tamburo 36 e le relative camme ricavate sul medesimo determinano la seguente situazione:

- molla 35 compressa per ottenere la pressione di 5 Kg/cm<sup>2</sup>;
- valvola di frenatura rapida 5 chiusa (passaggio 6 aperto);
- valvola di isolamento 7 completamente aperta (parte cilindrica di strozzatura fuori dalla sede), grande sezione di alimentazione della condotta generale;
- valvola di sovraccarico 8 aperta (valvola di scarico 9 chiusa);
- valvola di interruzione del colpo di carica 34 chiusa.

La pressione della molla 35 apre la valvola 31 di alimentazione del bariletto e l'aria proveniente dal serbatoio principale 22 affluisce: sotto al diaframma 32 del regolatore di alimentazione, sotto allo stantuffo 26, in camera B e nel bariletto 23. Quindi gli stantuffi 15 e 26 si sollevano determinando rispettivamente l'apertura della doppia valvola 12 e della sede inferiore della valvola 27.

L'apertura della doppia valvola 12 dà inizio alla alimentazione della condotta generale con colpo di carica ad alta pressione. L'apertura della valvola 27 consente infatti all'aria del bariletto di affluire in camera S, la cui pressione esercitata sotto la membrana 16 si somma a quella esercitata sotto lo stantuffo 15 determinando l'apertura completa di tale doppia valvola 12 fino al raggiungimento della pressione di circa 7,2 Kg/cm<sup>2</sup> in condotta generale. Tale valore è determinato dall'ampiezza delle superfici premute.

L'aria compressa proveniente dal serbatoio principale (camera A) affluisce in C e, attraverso la valvola 7 completamente aperta passa alla condotta generale 21.

Attraverso la valvola di sovraccarico 8 aperta vengono alimentati: il serbatoio 25, il vano sottostante lo stantuffo 19 ed inoltre, attraverso il foro h, anche la camera del regolatore di alimentazione.

La camera C<sub>1</sub> in comunicazione permanente con la camera C tramite il foro calibrato a viene così collegata attraverso una ampia comunicazione con la condotta generale tramite la valvola di ritenuta 11 aperta ed il dispositivo 6 che offre il libero passaggio.

Con tale collegamento, essendo le camere C e C<sub>1</sub> separate dal diaframma 13, la pressione sullo stantuffo di comando 15 non viene influenzata dall'azione del flusso di a-



ria irrompente in camera C e corrisponde pertanto a quella effettivamente esistente in condotta generale.

La doppia valvola di alimentazione 12 resta così completamente aperta più a lungo agevolando l'alimentazione.

Il colpo di carica ad alta pressione continua automaticamente fino a quando la pressione nel serbatoio temporizzatore 24 non avrà raggiunto, attraverso la strozzatura a labirinto 10, la pressione esistente nel bariletto 23. La molla 29 può allora abbassare lo stantuffo 26 e chiudere la valvola 27. L'aria in camera S (di piccolo volume) si scarica quindi rapidamente all'atmosfera attraverso il foro calibrato b eliminando così la spinta supplementare sotto lo stantuffo di comando 15 ed interrompendo il colpo di carica ad alta pressione.

Nella condotta generale si stabilisce allora la pressione esistente nel bariletto 23 di circa 0,4 Kg/cm<sup>2</sup> superiore a quella d'esercizio. Infatti come abbiamo visto tramite la valvola di sovraccarico 8 vengono alimentati il serbatoio di smaltimento del sovraccarico 25 e la camera del regolatore d'alimentazione.

In tale camera, per effetto della combinazione dei fori calibrati h ed f rispettivamente di alimentazione e di scarico dell'incameratura del regolatore di alimentazione, si ottiene la pressione di 0,4 Kg/cm<sup>2</sup> di cui sopra che agendo sulla membrana 32 in concomitanza con la spinta della molla 35 fa sì che nel bariletto 23 e quindi nella camera B e di conseguenza nella condotta generale la pressione raggiunga il valore di circa 5,4 Kg/cm<sup>2</sup>. Il superamento di tale valore è comunque impedito dalla valvola 30 raggiunto il quale si apre smaltendo l'eccedenza.

La durata del colpo di carica ad alta pressione viene automaticamente adeguata alla depressione esistente in

condotta.

Tale adeguamento si ottiene per il fatto che la pressione preesistente nel serbatoio 24 è pari a quella esistente in condotta per cui a valori minori corrisponderanno necessariamente tempi maggiori per il suo riempimento al livello della pressione nel bariletto, da cui la maggior durata del colpo di carica ad alta pressione (1).

Il colpo di carica ad alta pressione può essere interrotto a volontà del macchinista portando il manubrio in posizione di marcia.

Al cessare del colpo di carica la pressione in condotta si stabilizza al livello di quella esistente nel bariletto.

#### Posizione di marcia (Ved. Tav. 4)

Portando il manubrio dalla posizione di carica a quella di marcia si ha:

- carico molla 35 invariato;
- valvola 5 chiusa (passaggio 6 aperto);
- valvola 7 in posizione mediana (sezione ridotta per l'alimentazione della condotta generale);
- valvola 8 chiusa (interrotta l'alimentazione del serbatoio 25), valvola 9 inizialmente chiusa;
- valvola 34 aperta (interrotto il colpo di carica).

Nella sua posizione mediana la valvola 7 impegna con la parte cilindrica l'alesaggio della valvola stessa riducendo la sezione di alimentazione della condotta generale.

Con la chiusura della valvola 8 viene interrotta la co-

---

(1) La durata del colpo di carica ad alta pressione è di circa 15" quando la pressione preesistente in condotta è di 3,5 Kg/cmq.

municazione col serbatoio di smaltimento del sovraccarico 25. Questo continua tuttavia ad alimentare, attraverso il foro calibrato h, la camera del regolatore di alimentazione la quale si scarica all'atmosfera attraverso il foro calibrato f.

Quando la pressione nel serbatoio 25 si riduce a circa 2,1+2,3 Kg/cm<sup>q</sup> la valvola 9, spinta dalla sua molla tarata, si apre dando luogo ad una fuga d'aria supplementare.

Si accelera così nella fase finale lo smaltimento del sovraccarico evitando il prolungamento asintotico della curva di scarico e realizzando un degradienti pressochè costante.

La pressione nel bariletto ed in condotta si stabilizza quindi a regime (5 Kg/cm<sup>q</sup>).

#### Frenatura graduale (Ved. Tav. 5)

Portando il manubrio nel settore di frenatura graduale, il tamburo 36 allenta la molla 35 del regolatore; la valvola 34 viene svincolata dalla punteria e segue il gioco delle pressioni. Di conseguenza la pressione nel bariletto 23 ed in camera B si abbassa la cui aria si scarica attraverso il foro g.

A mezzo dello stelo cavo dello stantuffo 15 si scarica attraverso la camera C l'aria della condotta generale.

Anche la camera  $C_1$  risente della caduta di pressione in C attraverso il foro calibrato a del diaframma 13 e la valvola di ritenuta 11 si apre. La camera  $C_1$  viene così a trovarsi in diretta comunicazione con la condotta generale senza essere influenzata dalla depressione locale che si manifesta in camera C per effetto del deflusso dell'aria di scarico, col vantaggio di una maggiore apertura della valvola di scarico.

Lo scarico continua fino al livellamento delle pressioni nelle camere  $C_1$  e B.

Nella posizione di inizio frenatura la depressione in condotta generale è di circa 0,5 Kg/cm<sup>2</sup>.

Ruotando ulteriormente il manubrio nel settore di frenatura graduale si ottengono con la massima finezza depressioni sempre maggiori fino a raggiungere il valore di 1,5 Kg/cm<sup>2</sup>. Portando il manubrio in IVa si ottiene gradualmente la depressione di 2,1 Kg/cm<sup>2</sup>.

Le fughe d'aria della condotta vengono automaticamente compensate a pressione costante anche sotto frenatura tramite il sensibile dispositivo di carica e scarica della condotta stessa.

#### Frenatura rapida (Ved. Tav. 6)

Portando il manubrio in V posizione si ha:

- valvola 5 aperta (passaggio 6 chiuso);
- valvola 7 chiusa;
- valvola 34 svincolata dalla punteria segue il gioco delle pressioni.

La chiusura della valvola 7 precede l'apertura della valvola 5.

La condotta generale messa così in diretta comunicazione con l'atmosfera attraverso il canale 4 si scarica rapidamente.

In questa posizione il regolatore di alimentazione, stan-  
te la tensione residua della molla 35, mantiene nel bariletto la pressione di 2,9 Kg/cm<sup>2</sup> e conseguentemente anche nelle camere C,  $C_1$  e nel serbatoio temporizzatore 24.

#### Sfrenatura graduale (Ved. Tav. 5)

Riportando il manubrio nel settore di frenatura gradua-

le, la molla 35 viene con gradualità nuovamente compressa e la pressione nel bariletto 23 aumenta di conseguenza.

Tale aumento di pressione sollecita il dispositivo di carica da cui la ricarica controllata della condotta generale.

L'aumento di pressione sotto lo stantuffo 26 provoca l'apertura della sede inferiore della valvola 27 e l'aria affluisce in camera S. All'inizio di ogni frenatura parziale si ha pertanto un breve colpo di carica attenuato anche dalla strozzatura attraverso la valvola 7 che trovasi in posizione mediana.

Sfrenatura con colpo di carica dopo una frenatura rapida  
(Ved. Tav. 3)

Al fine di evitare colpi di carica ad alta pressione troppo prolungati essi sono regolati sulla base di una depressione di 1,5 Kg/cm<sup>2</sup>.

Abbiamo visto che dopo una frenatura rapida nel serbatoio temporizzatore 24 vi resta la pressione di 2,9 Kg/cm<sup>2</sup> per cui il colpo di carica risulterebbe troppo lungo. Per contenerne la durata nel tempo più conveniente il serbatoio 24 viene alimentato direttamente dal bariletto 23 con una caduta di pressione di 1,5 Kg/cm<sup>2</sup>. Il che si realizza con lo stantuffo 26 che spinto verso l'alto dalla pressione del bariletto con una differenza di pressione superiore a 1,5 Kg/cm<sup>2</sup> comprime la molla 28 determinando l'apertura della sede superiore della valvola 27 e la alimentazione del serbatoio 24.

Raggiunta la differenza di 1,5 Kg/cm<sup>2</sup> la molla 28 riabbassa lo stantuffo 26, la sede superiore della valvola 27 si chiude e l'alimentazione diretta del serbatoio 24 cessa.

Con tale espediente il colpo di carica ad alta pres-

sione risulta adeguato anche alle necessità di alimentazione della condotta generale vuota.

La carica successiva avviene come già descritto a seconda della posizione del manubrio: di carica o di marcia.

#### Posizione neutra (Ved. Tav. 7)

Portando il manubrio in neutra (occorre sollevare il chiavistello 3) si ha:

- valvola 5 chiusa (passaggio 6 chiuso);
- valvola 7 chiusa;
- valvola 34 aperta.

Il rubinetto resta così isolato dalla condotta generale. Poichè a tale posizione deve corrispondere anche la chiusura del rubinetto d'intercettazione, il rubinetto di comando in questa posizione resta completamente isolato dalla condotta generale e dal serbatoio principale.

Tali condizioni devono essere realizzate su tutti i rubinetti di comando dei banchi di manovra non utilizzati per la guida e per il comando del freno.

All'occorrenza, come per i rubinetti tradizionali non autoregolatori, può essere utilizzata la V posizione per la frenatura rapida, per il che non occorre sollevare il chiavistello.

### V - USO DEL FRENO

#### Frenatura

Per frenature ordinarie portare e lasciare il manubrio del rubinetto nel settore di frenatura e nella posizione adatta per ottenere la depressione voluta. Regolare quindi, a seconda della necessità, la depressione in condotta spostando opportunamente il manubrio nel settore di frenatura,

ferme restando le prescrizioni ed i limiti imposti dalle norme sull'esercizio del freno.

Per la frenatura rapida portare e lasciare il manubrio del rubinetto in V posizione.

#### Sfrenatura parziale

Per le sfrenature parziali è sufficiente spostare opportunamente il manubrio nel campo delle frenature ordinarie. Raggiunta la III posizione ed occorrendo ridurre ancora la frenatura si deve ricorrere alla sfrenatura completa del treno.

#### Sfrenatura completa e carica iniziale delle capacità del freno.

Le sfrenature complete devono essere effettuate portando il manubrio del rubinetto di comando in I posizione mantenendolo fino ad ottenere una pressione in condotta decisamente superiore a 5 Kg/cm<sup>2</sup> in relazione alla lunghezza del treno. In tale posizione si ha inizialmente un colpo di carica in condotta ad alta pressione che automaticamente si riduce e si stabilizza a circa 5,4 Kg/cm<sup>2</sup> salvo interventi del macchinista.

Il colpo di carica ad alta pressione deve essere normalmente utilizzato per intero per assicurare la sollecita e completa sfrenatura dei treni ad elevata composizione e può essere utilizzato parzialmente sui treni a composizione ridotta e sui mezzi di trazione isolati.

Esaurito il colpo di carica portare il manubrio del rubinetto in posizione di marcia.

#### Smaltimento del sovraccarico

Con questo rubinetto è possibile come già accennato so-

vraccaricare la condotta del freno fino al massimo di 5,4 Kg/cm<sup>2</sup>. Eventuali difficoltà di sfrenatura derivanti da differenze di taratura dei regolatori di alimentazione di mezzi di trazione che si avvicendano nella guida del convoglio possono pertanto essere eliminate.

In questo caso è sufficiente dopo una frenatura preliminare portare in posizione di carica il manubrio del rubinetto.

Si produce allora un colpo di carica di breve durata, seguito da un sovraccarico a bassa pressione di 0,4 Kg/cm<sup>2</sup> che è generalmente sufficiente per sfrenare tutti i veicoli del treno.

Ottenuto tale sovraccarico portare il manubrio del rubinetto in posizione di marcia. In questa posizione il rubinetto smaltisce il sovraccarico automaticamente e con la necessaria gradualità; la pressione si stabilizza alla fine a 5 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### Raccomandazioni

Scaricare di frequente l'acqua di condensazione raccolta nei serbatoi e nei separatori di umidità a monte dei rubinetti di comando.

Controllare sempre il colpo di carica che si verifica all'inizio di ogni sfrenatura parziale o completa.

Evitare di sfrenare con sovraccarico in arrivo nelle stazioni di cambio locomotiva.

#### VI - Norme particolari per la esecuzione della prova del freno continuo.

Esse, ferme restando le altre prescritte, sono le seguenti:

-a) caricare la condotta generale portando il manubrio del



rubinetto in I posizione fino ad ottenere la pressione di 5 Kg/cm<sup>2</sup>. Raggiunta tale pressione portare il manubrio in posizione di marcia. Stabilizzata la pressione a 5 Kg/cm<sup>2</sup> controllare la carica completa delle capacità del freno e la tenuta della condotta chiudendo il rubinetto di intercettazione ed osservando la lancetta rossa del doppio manometro;

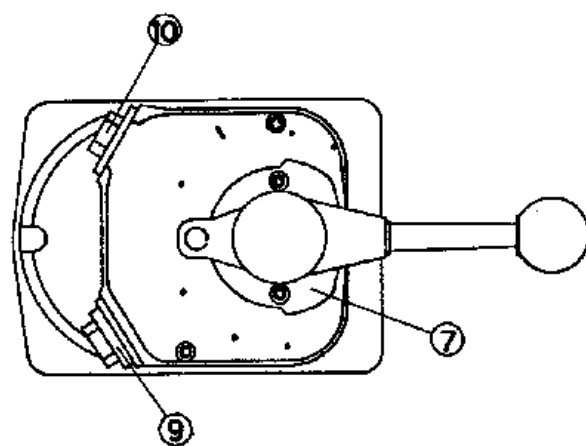
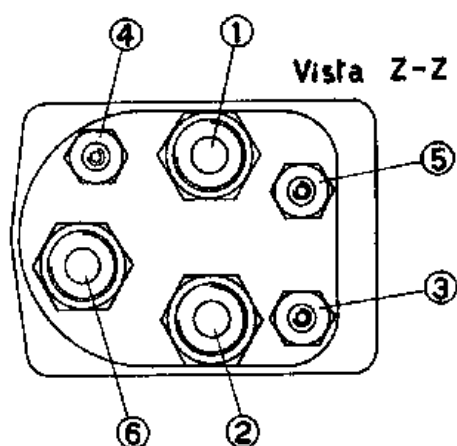
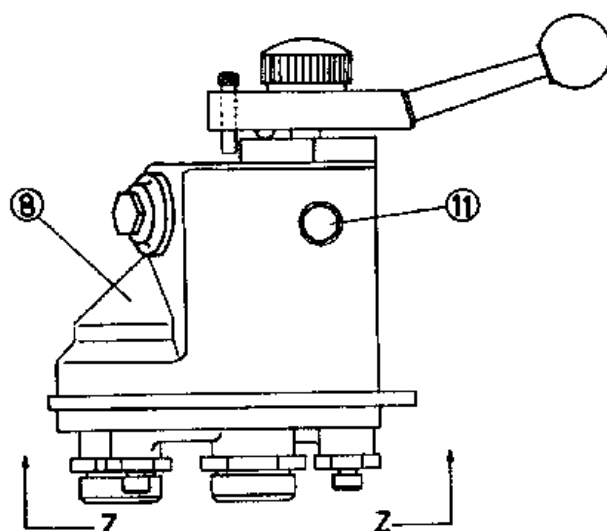
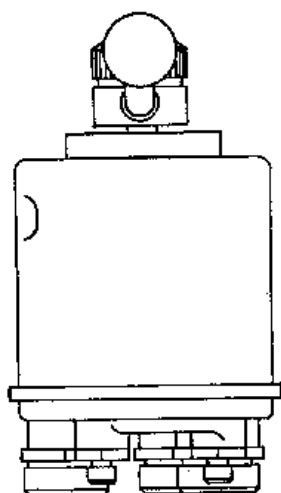
- b) a richiesta di chi dirige la prova, avendo il rubinetto di intercettazione chiuso, portare il manubrio del rubinetto di comando nel settore di frenatura ordinaria ed in posizione adatta per ottenere la prescritta depressione;
- c) al segnale di sfrenatura per ricaricare la condotta generale aprire il rubinetto di intercettazione e portare il manubrio di quello di comando in I posizione, per il tempo necessario, e poi in posizione di marcia.

N O M E N C L A T U R A

(Ved.Tav. 3)

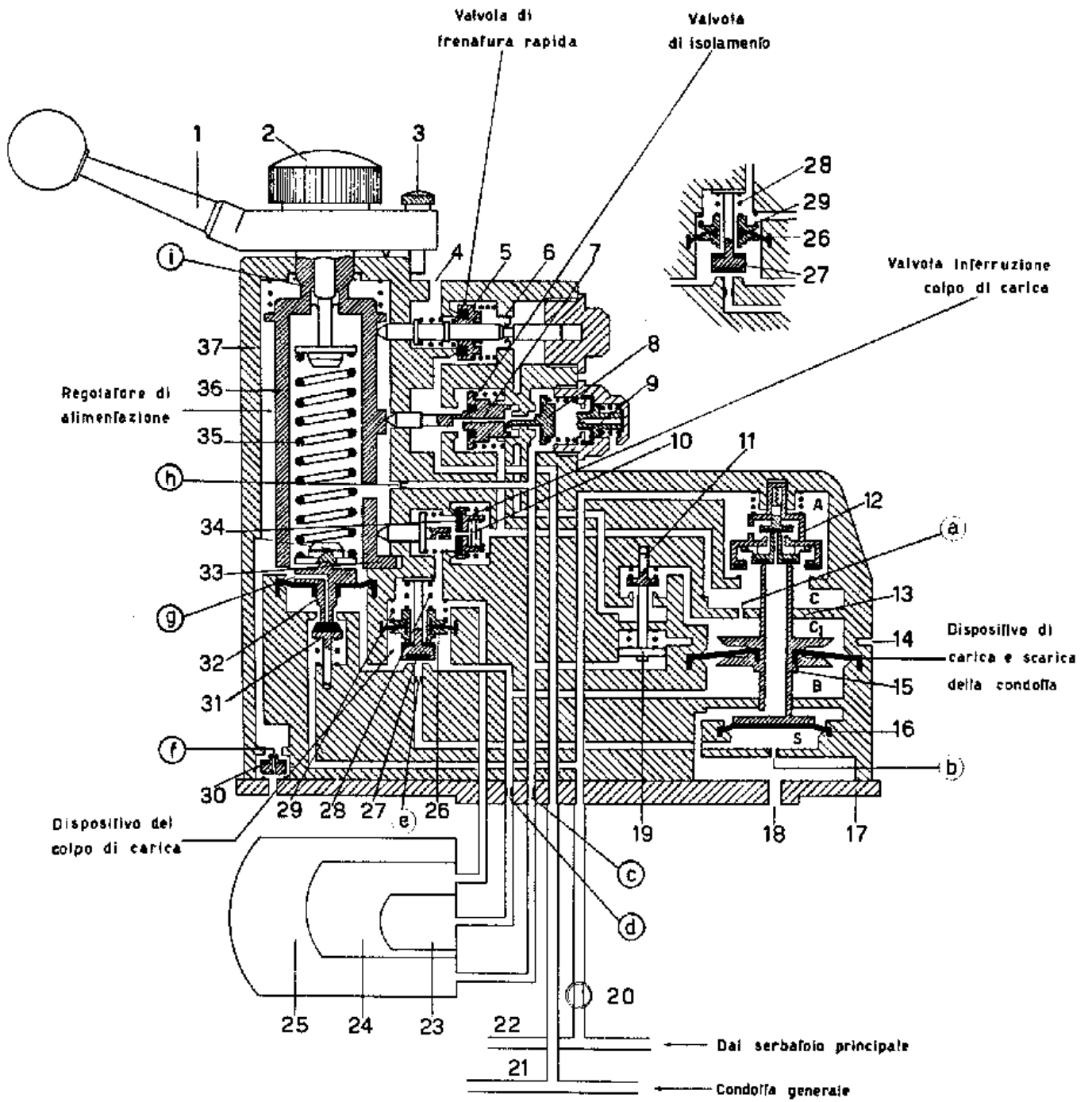
- 1 Manubrio
- 2 Calotta di regolazione
- 3 Chiavistello
- 4 Scarico all'atmosfera
- 5 Valvola frenatura rapida
- 6 Dispositivo addizionale di tenuta
- 7 Valvola isolamento condotta generale
- 8 Valvola sovraccarico
- 9 Valvola di scarico
- 10 Dischi a labirinto
- 11 Valvola di ritenuta
- 12 Valvola di alimentazione condotta
- 13 Diaframma
- 14 Scarico all'atmosfera
- 15 Stantuffo di comando
- 16 Membrana
- 17 Piastra di base
- 18 Scarico all'atmosfera
- 19 Stantuffino con stelo
- 20 Rubinetto intercettazione
- 21 Condotta generale
- 22 Dal serbatoio principale
- 23 Bariletto
- 24 Serbatoio temporizzatore
- 25 Serbatoio smaltimento sovraccarico
- 26 Stantuffo colpo di carica
- 27 Doppia valvola con stelo
- 28 Molla doppia valvola
- 29 Molla stantuffo colpo di carica
- 30 Valvola smaltimento e limitazione sovraccarico
- 31 Valvola alimentazione e scarico bariletto
- 32 Stantuffo a stelo cavo
- 33 Nasello del tamburo
- 34 Valvola interruzione del colpo di carica
- 35 Molla del regolatore
- 36 Tamburo
- 37 Corpo del rubinetto
- (a), (b), (c), (d), (e), (f), (g) e (h) Fori calibrati
- (i) Collarino scarico

## UBICAZIONE DISPOSITIVI PRINCIPALI ED ATTACCO TUBAZIONI

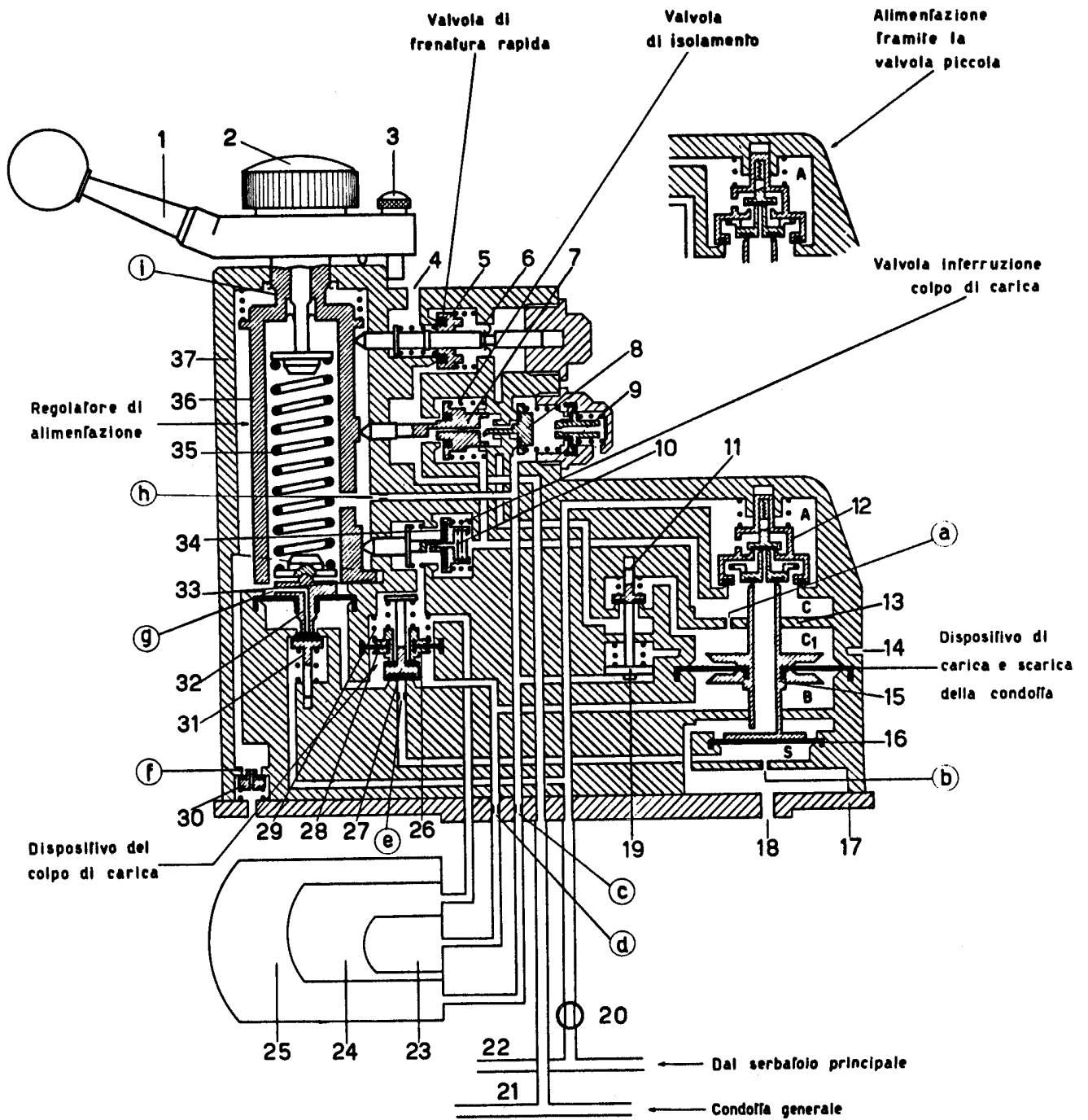


- ① Al serbatoio principale
- ② Alla condotta generale
- ③ Al barilello
- ④ Al serbatoio di smalfimento del sovraccarico
- ⑤ Al serbatoio temporizzatore
- ⑥ All'atmosfera
- ⑦ Regolatore d'alimentazione
- ⑧ Dispositivo di carica e scarica condotta (accessibile a rubinetto smontato)
- ⑨ Valvola di isolamento
- ⑩ Valvola di frenatura rapida
- ⑪ Valvola di interruzione del colpo di carica

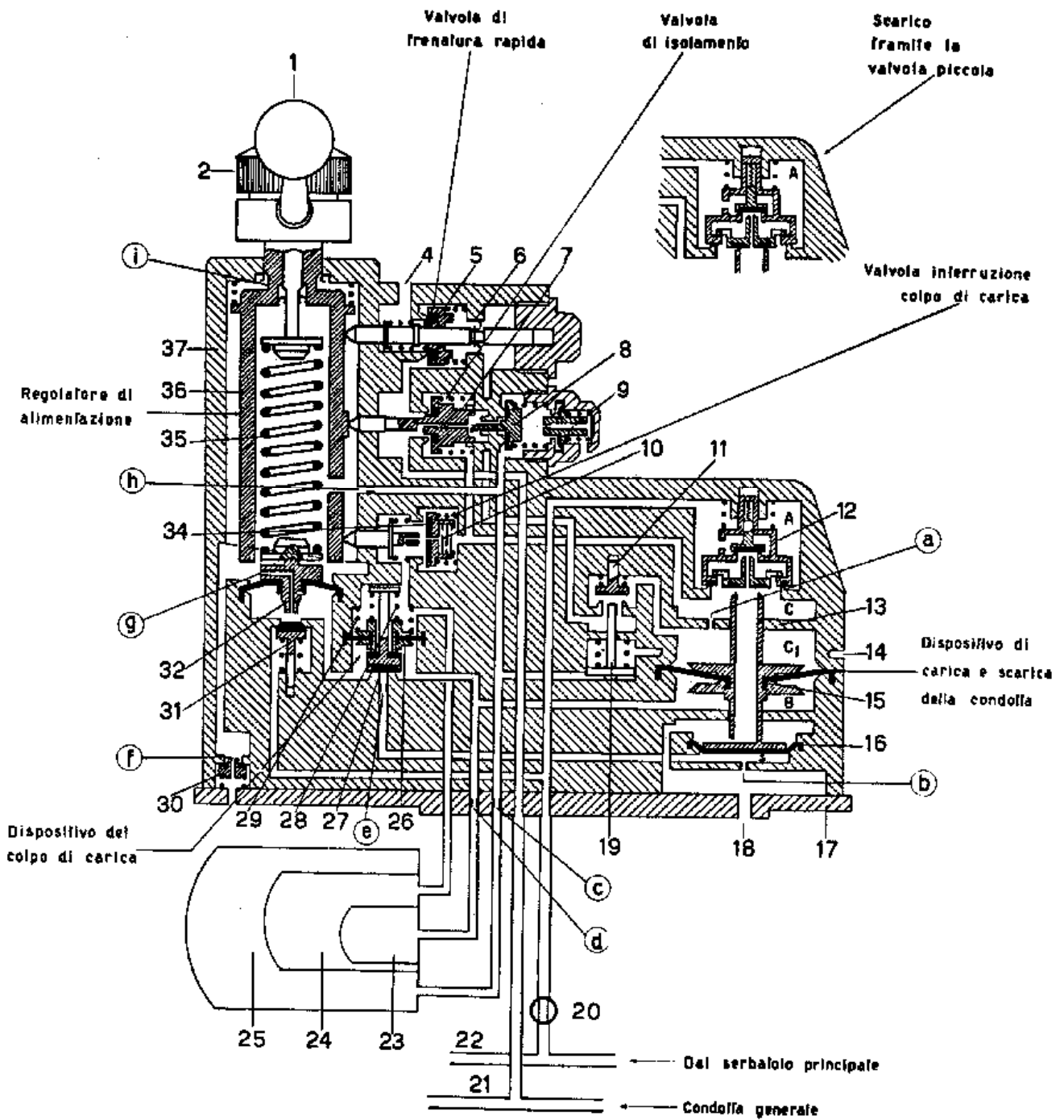
POSIZIONE DI CARICA



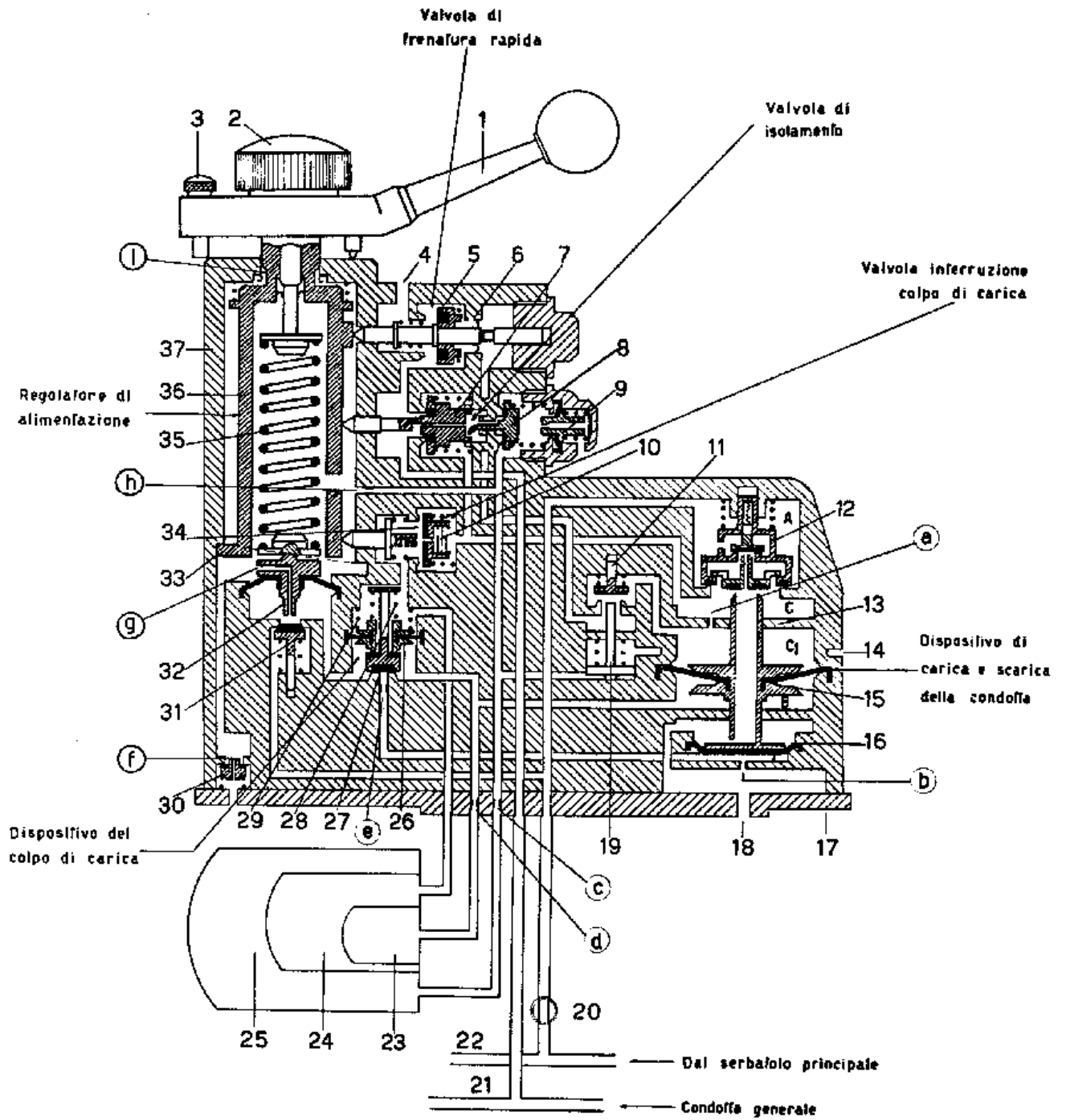
POSIZIONE DI MARCIA



POSIZIONE DI FRENATURA GRADUALE



POSIZIONE DI FRENATURA RAPIDA



POSIZIONE NEUTRA

