



Con il Patrocinio delle Commissioni Ascensori e Scale Mobili
ed "Etica" dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma

FAUSTO LINGUITI

con la collaborazione
di **Roberto Bellucci**

IL QUADRO DI MANOVRA DEGLI ASCENSORI

dal tradizionale al microprocessore

QUADERNO N. 1



NUOVA BIOS

Ai miei amici ascensoristi

Ringraziamento

L'autore ringrazia l'**Elettroquadri srl** per la Sua gentile disponibilità, per i chiarimenti e soprattutto per il materiale fornitogli che è parte fondamentale di questa pubblicazione.

FAUSTO LINGUITI

con la collaborazione di

Roberto Bellucci

IL QUADRO DI MANOVRA DEGLI ASCENSORI

Dal tradizionale al microprocessore

*Le componenti principali del circuito
di manovra di un ascensore tradizionale.
Gli elementi di elettronica e di informatica
necessari a comprendere il funzionamento
di un quadro a microprocessore*

Quaderno n. 1



NUOVA BIOS

ISBN 10: 88-6093-002-2
ISBN 13: 978-88-6093-002-6

S.C.E.C. e S. S.r.l.
Sistema Certificazione Europea Controllo e Sicurezza

Con il Patrocinio delle Commissioni ascensori e scale mobili
ed "Etica" dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma

Prossimi quaderni

- Gli schemi oliodinamici degli ascensori;
- Guida ragionata per redigere correttamente un verbale d'ispezione di un ascensore;
- Dizionario dei termini tecnici degli ascensori;
- Le funi metalliche e la coppia funi puleggie degli ascensori;
- Il prezzario delle riparazioni e nuovi impianti degli ingegneri del RITAC.

© 2006 by Nuova Editoriale Bios
Via A. Rendano, 25 - Casella Postale 449 - 87040 Castrolibero (CS)
Tel. 0984 854149 - Fax 0984 854038
Sito Web: www.edibios.it - E-mail: info@edibios.it

All rights reserved - Tutti i diritti riservati

PREMESSA

Questo libretto, che spera di essere gradito come il precedente relativo alla manovra a mano degli ascensori, è il secondo di una collana di pubblicazioni tecniche che cercherà di illustrare, con la massima semplicità e praticità, alcuni aspetti relativi agli elevatori.

Si premette, pur se può sembrare impossibile, per la presenza in Italia di alcune migliaia di tecnici del settore, che nelle librerie e nelle biblioteche non si è trovato nulla di divulgativo relativo ai quadri di manovra a microprocessore degli ascensori.

Forse ciò è spiegabile per la difficoltà di conciliare la sintesi all'elevato contenuto teorico degli argomenti affrontati; tuttavia se, come in questo caso, lo scopo principale della pubblicazione è stato quello di cercare di essere facilmente compresa dai lettori, bisogna accettare semplificazioni che poco si conciliano con il rigore scientifico.

L'autore si augura di aver raggiunto l'obiettivo e sarà grato per ogni critica e puntualizzazione che gli sarà suggerita.

Prof. Ing. Fausto Linguiti

Luglio 2005

- Prima parte -

I QUADRI ELETTRICI TRADIZIONALI

I QUADRI DI MANOVRA DEGLI ASCENSORI

Dal relè di piano al microprocessore

1. Il relè di piano nei quadri tradizionali

Trattasi essenzialmente di un'elettrocalamita che chiude il circuito di manovra fino a quando è percorsa dalla corrente elettrica. In tal modo premendo il pulsante per andare ad un certo piano si eccita un teleruttore (vedi punto 2e; trattasi di un contattore per l'inserzione diretta sulle linee d'alimentazione di un motore) posto sul circuito di potenza (o d'alimentazione) del motore.

Per mantenere chiuso il circuito di manovra ed eccitato il teleruttore senza tener sempre premuto il pulsante del piano, occorre dotare il relè di piano di un circuito elettrico di tenuta, che provveda a mantenere eccitato il relè stesso, circuitando il pulsante, che si riapre automaticamente.

In figura 1 è illustrato tale circuito; una volta premuto il pulsante P, per inviare la cabina ad un certo piano, la bobina R si eccita e chiude il contatto C, circuitando il pulsante P, che ora può ritornare nella posizione originaria, senza riaprire il circuito, dato che ormai è cortocircuitato.

Il circuito di manovra resterà chiuso ed il relè R di detto piano eccitato, sino a che non interviene un evento esterno ad interrompere la corrente ed a diseccitare il relè; tale intervento è dato, come vedremo, dall'invertitore sempre del piano in questione.

Ovviamente sul quadro di manovra degli ascensori (che non è altro che un telaio di ferro sul quale sono fissate le varie apparecchiature elettriche), oltre al trasformatore di manovra, al salvamotore, ed ai teleruttori salita e discesa ci saranno fissati tanti relè di piano per quanti sono i piani da servire, oltre ad altre apparecchiature.

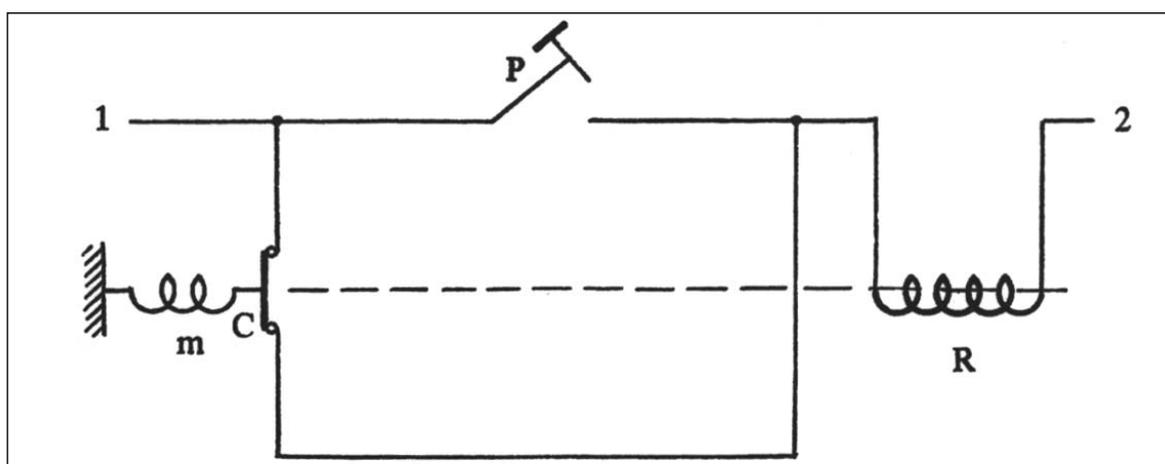


Fig. 1 - Circuito elettrico con inserito un relè di piano

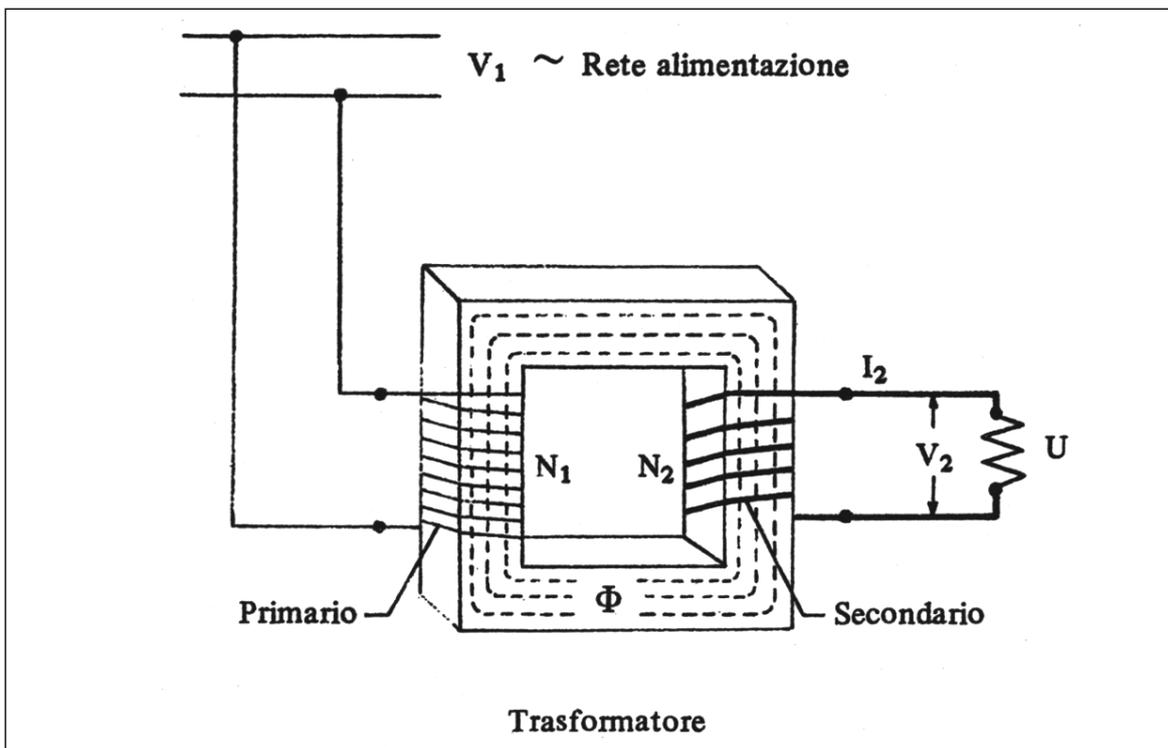
2. I trasformatori di manovra, il collegamento a terra del circuito secondario del trasformatore, i salvamotori, gli interruttori differenziali, i teleruttori ed i fusibili

2a. I trasformatori di manovra

Com'è noto il circuito di manovra è a bassa tensione ed il circuito che alimenta il motore di sollevamento è ad una tensione più alta.

I due circuiti devono essere separati e distinti.

Un trasformatore di manovra, che deve diminuire la tensione, è costituito da un avvolgimento primario e da un avvolgimento secondario, ciascuno dei quali è costituito da spire avvolte su di un nucleo di materiale ferromagnetico (in genere costituito da lamine di ferro impaccettate ad anello). Nei trasformatori riduttori, vale a dire quelli in cui la tensione di uscita è minore di quella d'entrata, il circuito secondario di uscita ha un numero N_2 minore di spire di quelle N_1 del circuito primario o di entrata.



I due avvolgimenti non sono in contatto diretto fra loro, ma sono accoppiati solamente da un flusso magnetico in quanto le lamine sono tra loro isolate tramite una lacca. La corrente alternata alla tensione V_1 , che entra nel primo avvolgimento di N_1 spire crea un flusso magnetico variabile come la corrente alternata che l'alimenta; di conseguenza nel secondo circuito, che ha N_2 spire, nasce una corrente alternata indotta, con una tensione V_2 , proprio del flusso magnetico del primo avvolgimento.

Si dimostra che la tensione della corrente indotta è legata al numero di spire dei due avvolgimenti dalla relazione:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

Se V_1 vale ad esempio 220V e si vuole avere una tensione V_2 a 55V si ha perciò:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{220}{55} = 4,0 \quad N_1 = 4 \times N_2$$

Pertanto se N_2 fosse costituito da 25 spire, quelle dell'avvolgimento del primario dovrà avere: $4 \times 25 = 100$ spire

Com'è noto **gli autotrasformatori**, che hanno un solo avvolgimento, con una presa intermedia per ridurre la tensione, per ottenere un circuito con meno spire, **non possono essere adoperati come trasformatori di manovra** perché i due circuiti non sono isolati fra loro.

2b. Il collegamento a terra del circuito secondario del trasformatore

Il circuito di manovra di un ascensore è disposto lungo il circuito secondario del trasformatore di manovra; sul ramo di ritorno di detto circuito, nelle vicinanze del trasformatore, è di norma collegato a terra.

Questo collegamento a terra è chiamato di protezione perché se una componente qualsiasi accidentalmente o per un guasto va a massa, il circuito si chiude fra la massa predisposta del collegamento a terra e la massa accidentale.

In tal modo non è possibile escludere le protezioni disposte lungo il circuito di manovra, evenienza che, ad esempio, potrebbe avvenire fra le masse di due componenti, se non fosse stata predisposta la terra di sicurezza.

Dato che la resistenza di terra è piccola, per la legge di Ohm si ha un grande amperaggio, tale da far scattare le valvole di protezione sul secondario del trasformatore e così provocare l'apertura del circuito di manovra ed il conseguente arresto del macchinario.

2c. I salvamotori magneto-termici

I salvamotori sono in genere magneto-termici. In pratica semplificando: se si ha un dato incremento dell'intensità della corrente, un'elettrocalamita attira istantaneamente un elemento che apre il circuito; se invece l'intensità di corrente non raggiunge il valore di cui sopra, ma aumenta in modo che lentamente riscalda il circuito, c'è un elemento che dilatandosi determina l'apertura del circuito.

2d. Gli interruttori differenziali

Gli interruttori differenziali misurano sia la corrente I_1 entrante in un dato circuito di un utilizzatore, sia quella che esce, I_2 .

La differenza fra le due correnti mi fornisce la corrente differenziale:

$$I_D = I_1 - I_2$$

Esistono in commercio interruttori differenziali ad alte sensibilità che interrompono i circuiti per correnti differenziali di 30 mA, cioè per soli 30 millesimi di ampere.

2e. I teleruttori

I teleruttori detti anche contattori sono organi previsti per l'inserzione dei motori direttamente sulla linea del circuito di potenza o di alimentazione.

2f. I fusibili

I fusibili proteggono solo termicamente i circuiti, infatti, quando la corrente circolante supera il suo valore di taratura, questo fonde ed il circuito si interrompe.

3. Gli invertitori di piano di tipo meccanico

Dal punto di vista funzionale essi sono costituiti da una leva L imperniata in I (Fig. 3) che muovendosi può assumere tre diverse posizioni, quella verticale (posizione 2) o girata a sinistra (posizione 1) o a destra (posizione 3), così da realizzare contatti elettrici diversi e fare in modo da poter eccitare il contattore (teleruttore) di salita o di discesa.

Ogni piano ha il suo invertitore azionato da una slitta S , (Fig. 3) solidale alla cabina, che al suo passaggio agisce contro il rullo di gomma R della leva dell'invertitore (Fig. 4). Gli invertitori dei piani estremi dovendo ovviamente consentire solo un comando, la discesa o la salita, hanno due sole posizioni rispettivamente o la 2 e la 1 o la 2 e la 3.

La slitta ha la forma riportata in figura 4 perché al passaggio della cabina deve poter spostare la leva da sinistra a destra o viceversa. Se invece la cabina si ferma al piano, il rullo R si trova dentro la parte verticale della slitta e pertanto anche la leva L dell'interruttore è verticale, cioè nella posizione 2.

Ovviamente le leve degli invertitori dei piani inferiori sono spostate in modo da consentire la discesa della cabina, sono quindi pronte a permettere il passaggio della corrente per eccitare il contattore di discesa, mentre le leve dei piani superiori sono pronte a far salire la cabina, e cioè ad eccitare il teleruttore di salita.

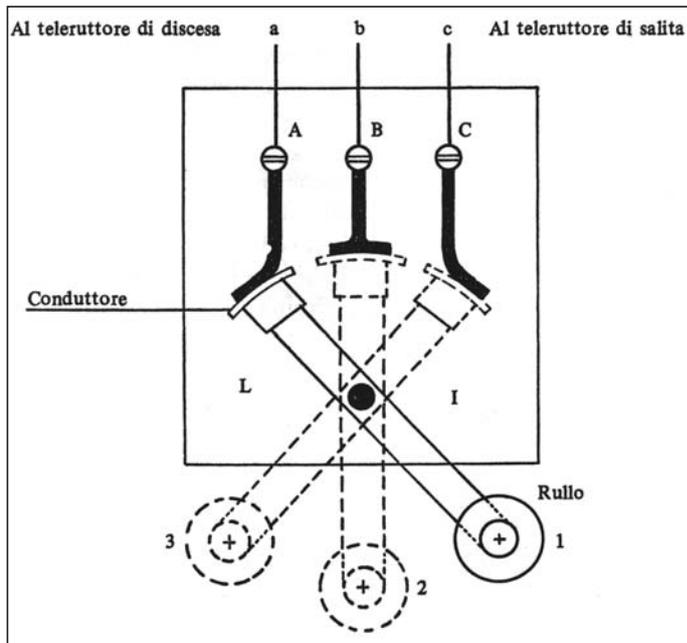


Fig. 3 - Invertitore di piano

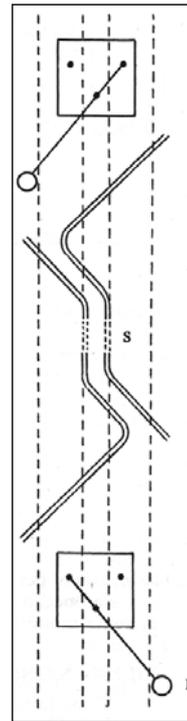


Fig. 4 - Slitta

4. Il selettore di manovra

È un dispositivo che riunisce in un solo complesso tutti gli invertitori dei vari piani. È azionato mediante riduzioni in modo da riprodurre in scala ridotta e con estrema precisione il moto della cabina nel vano corsa e pertanto i vari circuiti si aprono e si chiudono come accadrebbe se la cabina nel vano corsa azionasse direttamente gli invertitori ai vari piani.

5. Contatti vari

Com'è noto sia le portine della cabina sia le porte ai piani se sono aperte sono dotate di contatti che mantengono aperto il circuito di manovra e non fanno quindi eccitare i teleruttori e partire l'ascensore. Esistono inoltre altri contatti idoneamente disposti sul circuito di manovra, fra questi ricordiamo:

- a) Il pulsante dell'ALT installato sulla bottoniera di cabina degli ascensori preesistenti al 1999 e di arresto sopra il tetto della cabina, sulla cosiddetta bottoniera di manutenzione o della selettiva o d'ispezione;
- b) Il contatto per allentamento o rottura delle funi di sollevamento e il contatto per l'apparecchio contro eccesso di velocità (in pratica di quell'apparecchio chiamato comunemente paracadute che blocca con idonei cunei la cabina sulle sue guide);
- c) Contatto del fondo mobile della cabina.

6. Serrature delle porte ai piani

Le serrature sono un dispositivo meccanico idoneo ad impedire l'apertura delle porte di piano con cabina non presente.

Sono dotate dal punto di vista elettrico, di due contatti di sicurezza disposti sul circuito di manovra:

1. Il contatto preliminare, che è un primo contatto di sicurezza disposto in varie maniere, che si chiude sul circuito di manovra all'atto della chiusura della porta di piano;
2. Il contatto di blocco che si chiude sul circuito di manovra solo se è entrato il blocco meccanico della serratura stessa (il cosiddetto catenaccio di blocco).

Con la cabina ferma davanti al piano, il pattino retrattile (vedi prossimo paragrafo) sposta la leva della serratura e così comanda l'uscita del catenaccio di blocco e consente l'apertura delle porte.

7. Pattino retrattile - Ponte di Graetz

Consiste generalmente in un elettromagnete E, azionato da c.c. ottenuta dal raddrizzatore del circuito di manovra A, che deve essere eccitato durante la marcia della cabina tenendo così il pattino, che consente l'apertura delle porte ai piani, in posizione retratta (Fig. 5).

Il raddrizzatore A è a ponte di Graetz monofase; questo dispositivo raddrizza entrambe le semionde (positiva e negativa) di una corrente alternata monofase dato che una semionda passa da un lato e quella di segno contrario dall'altro lato del ponte.

In tal maniera si sfruttano entrambe le alternanze della c.a.; ma la tensione sarebbe sempre pulsante se il circuito non fosse fortemente induttivo per la presenza dell'elettromagnete E.

Il consenso al movimento del pattino retrattile è dato dal contatto preliminare delle serrature dei piani e vale a dire che le porte di piano devono essere chiuse ma non bloccate con il catenaccio. Pertanto il pattino non si può eccitare se i contatti preliminari non sono chiusi.

Una volta che la cabina è arrivata al piano voluto, il pattino retrattile si distende, sposta la leva e toglie il catenaccio della serratura e permette l'apertura della porta stessa.

Un'idea approssimata e didattica di come funzioni il sistema serratura pattino retrattile, può essere dato dallo schema elementare di figura 6, dove per semplicità si suppone che il circuito del pattino sia in corrente alternata. Il pattino retrattile arretrando consente la chiusura del catenaccio di blocco della porta.

Chiuse le porte della cabina e le porte del piano, sono ovviamente chiusi sia i contatti della cabina sia i contatti preliminari. Spingendo il pulsante **P** di chiamata ad un piano generico, si eccitano sia il relativo relè di piano sia l'elettromagnete del pattino retrattile.

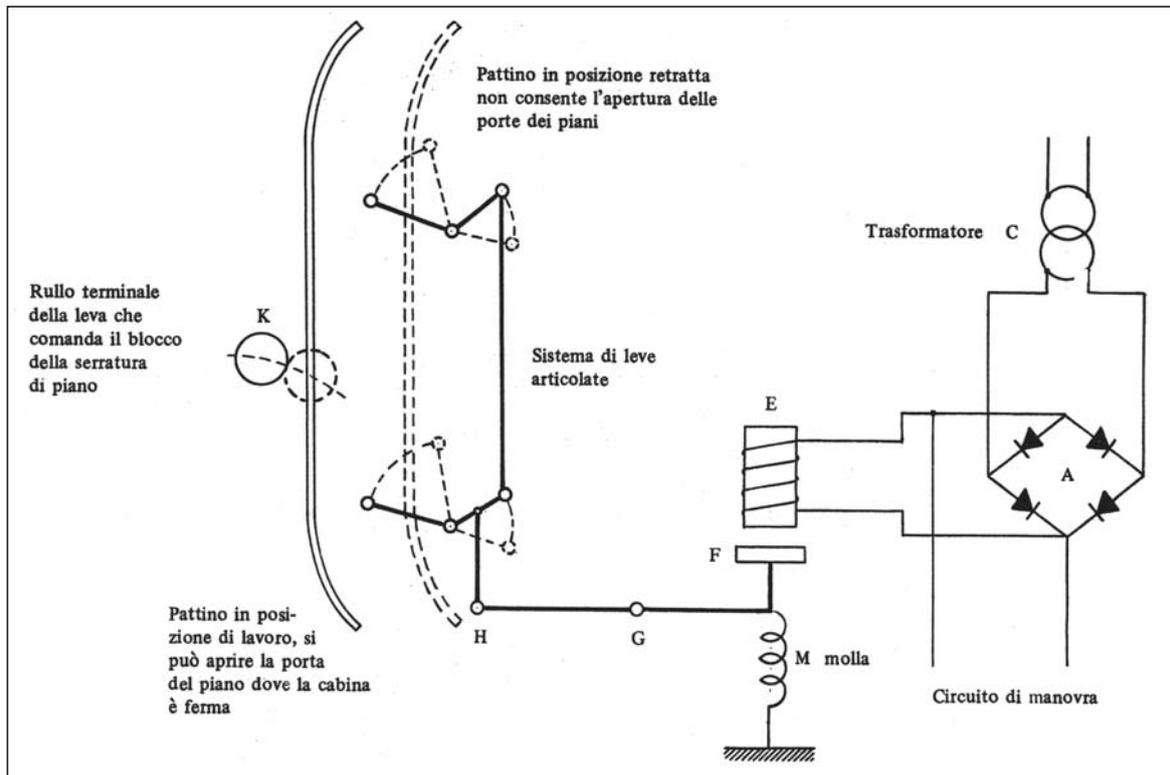


Fig. 5

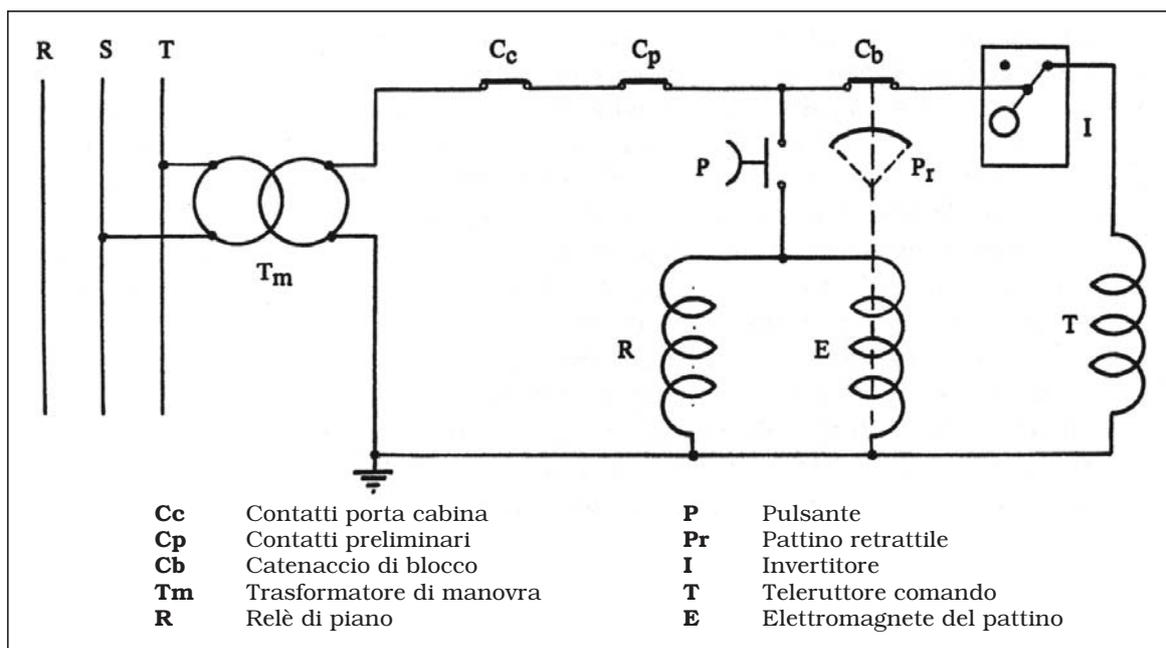


Fig. 6

- L'elettromagnete attira il nucleo e il pattino arretra e quindi la leva del catenaccio di blocco della serratura, non più spinta dal pattino, permette al catenaccio stesso di bloccare la porta e di completare la chiusura del circuito di manovra attraverso i contatti del catenaccio di blocco. Il circuito è ormai chiuso e la corrente passando attraverso l'inverti-

tore, provoca l'eccitazione del contattore desiderato (salita o discesa a seconda del comando impartito) e la messa in marcia del motore.

Tale tipo di serratura è definito con **catenaccio a controllo diretto**, in quanto la chiusura definitiva del circuito di manovra viene effettuata dal catenaccio stesso, solamente quando ha certamente compiuto la sua funzione di bloccare la porta.

8. Porte automatiche

Per quanto riguarda il circuito di manovra, occorre che le porte ai piani e di cabina, automatiche o no, siano chiuse perché i relativi contatti di sicurezza consentano la partenza della cabina.

Per l'automatismo del movimento di apertura e chiusura occorre un "operatore", cioè un adatto motore elettrico ed una idonea trasmissione del moto che è posto sul tetto della cabina.

L'inserzione del motorino (così è chiamato dagli ascensoristi perché ovviamente è di piccola potenza) apri-porte avviene mediante contattori appositi (cioè teleruttori) alimentati da un circuito derivato a monte dei contatti di sicurezza delle porte della cabina; l'arresto, quando le porte sono completamente chiuse o aperte, viene ottenuto mediante contatti che controllano il circuito di cui sopra.

L'impianto è detto a porte semiautomatiche, quando l'automatismo è limitato al comando delle sole porte della cabina; negli impianti a "porte automatiche" l'automatismo è esteso anche a quelle dei piani.

Il movimento delle porte di piano avviene mediante un accoppiamento fra queste e la porta della cabina che le trascina.

9. Cavo flessibile

I collegamenti tra il quadro di manovra e le apparecchiature poste nel vano corsa (bottoniere di piano, serrature, invertitori, interruttori di extracorsa) vengono normalmente eseguiti con idonei cavi contenuti in idonee protezioni (linee elettriche fisse).

Invece i collegamenti tra il quadro e le apparecchiature poste sulla cabina mobile (bottoniera di comando, contatti delle porte – contatto paracadute e allentamento delle funi – lampade di illuminazione – eventuale motore apri-porta – ecc.) sono effettuati con cavi flessibili. Tali linee sono chiamate linee elettriche mobili.

Essi partono da una morsettiera posta sotto la cabina e vanno ad un'altra morsettiera fissa posta a metà corsa o direttamente sul quadro di manovra nel locale argano.

10. Paracadute e limitatore di velocità

Gli ascensori sono dotati di un dispositivo automatico che è capace

di arrestare la cabina non appena avvenga la rottura o l'allungamento di una o di tutte le funi o quando la velocità superi, di una quantità prefissata, la velocità di regime.

In linea di massima il blocco meccanico della cabina sulle guide dell'ascensore è normalmente provocato per mezzo di un sistema di leve che incastra fra guide e telaio portante in ferro della cabina (chiamata dagli ascensoristi arcata) dei cunei o dei rulli appositi.

Delle molle, di norma compresse se le funi sono in tiro, all'allentarsi o al rompersi anche di una di queste ultime, azionano il leveraggio di cui sopra e provocano generalmente l'incastro istantaneo della cabina sulle guide dell'ascensore.

Grazie ad un contatto apposito si interrompe contemporaneamente il circuito di manovra e si ha l'arresto del motore dell'argano.

Analogamente se la cabina supera, di una certa quantità prefissata, la velocità di regime, interviene un dispositivo automatico chiamato contro eccesso di velocità, che fa scattare il leveraggio di cui sopra e provoca, come abbiamo visto, sia il blocco della cabina sulle guide sia l'arresto del motore.

11. Principio di funzionamento di un ascensore dotato della manovra a pulsanti

Con gli elementi acquisiti siamo ora in grado di comprendere il funzionamento di un moderno ascensore (in particolare bisogna aver ben capito il funzionamento degli invertitori e dei relè di piano).

In figura 7 è riportato uno schizzo rappresentante lo schema elettrico di un ascensore che serve quattro piani. Lo schema è ridotto al minimo infatti, non sono riportati sul disegno tutta una serie di contatti indispensabili al regolare funzionamento di un ascensore. Mancano infatti, i contatti delle porte cabine, i contatti delle porte ai piani (di accostamento e di blocco), i contatti degli interruttori di extracorsa, il contatto del paracadute, il contatto del comando ALT, ed in genere tutti i contatti della catena di sicurezza che devono essere chiusi per consentire il moto della cabina.

Inoltre si prevede che il motore sia azionato solo dai teleruttori di salita e discesa e quindi manca il terzo teleruttore di sicurezza.

Per semplicità supporremo che tutti questi contatti, che sono sempre disposti in serie sul circuito di manovra, siano chiusi e pertanto consentano il passaggio della corrente necessaria ai teleruttori per eccitarsi.

Ciò premesso in figura sono riportati:

- a sinistra le quattro bottoniere di piano con i relativi pulsanti di chiamata dell'ascensore;
- al centro la cabina, con la bottoniera di cabina con i quattro pulsanti ed il fondo mobile; le linee elettriche che partono da una apposita morsettiera posta sotto il pavimento, sono contenute nel cavo flessibile;

- a destra i quattro invertitori di piano;
- al centro in basso i quattro relè di piano;
- a sinistra in basso il trasformatore di manovra con le relative valvole e messa a terra del circuito secondario;
- a destra in basso il motore dell'argano con i teleruttori di salita e discesa;
- a fondo disegno le linee d'alimentazione.

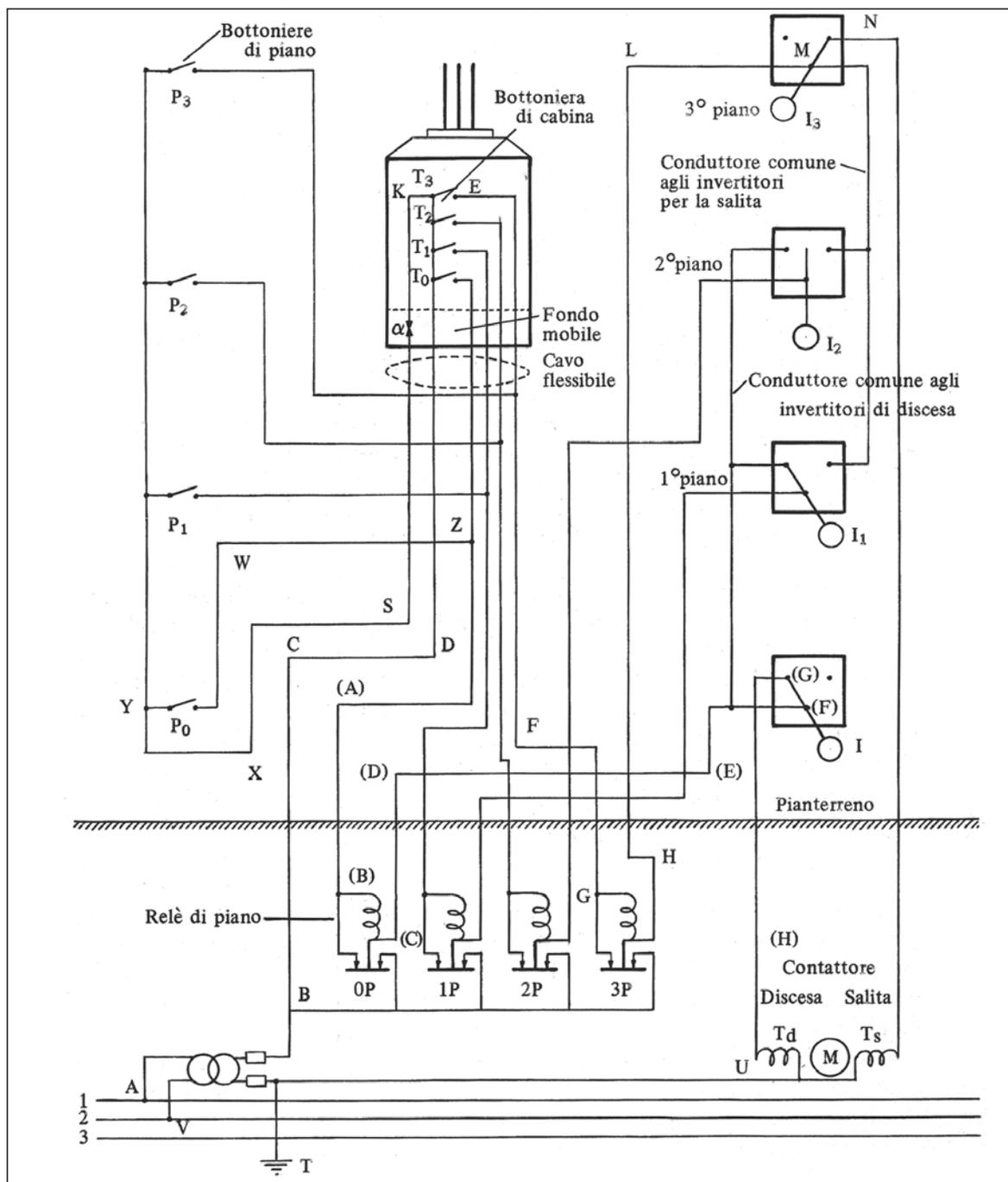


Fig. 7 - Rete d'alimentazione del motore
ATTENZIONE: Non è indicato il terzo teleruttore

Osserviamo ora gli invertitori: quello del secondo piano è verticale, ciò significa che la cabina è proprio ferma a detto piano, infatti, questa può salire al 3° piano in quanto l'invertitore del 3° piano è pronto a consentire il passaggio della corrente che eccita il teleruttore di salita e può discendere al pianterreno o 1° piano in quanto i relativi invertitori sono pronti a consentire l'eccitazione del contattore di discesa.

I pulsanti di chiamata delle bottoniere dei pianerottoli P_0, P_1, P_2, P_3 , sono collegati in parallelo con i pulsanti T_0, T_1, T_2, T_3 della bottoniera della cabina.

Lo schema di figura 7 evidenzia chiaramente come normalmente avviene questo collegamento, infatti, se ad esempio premiamo P_3 ovvero T_3 , il relé del 3° piano si eccita in entrambi i casi.

Per renderci conto di ciò basta seguire il cammino della corrente che nel caso che spinga P_3 è il seguente: secondario del trasformatore $BCDT_3 K\alpha SXYP_3 FG$ (relé del 3° piano) HLM (invertitore del 3° piano) NTs (teleruttore salita) U (secondario del trasformatore), nel caso spinga T_3 è il seguente: circuito secondario del trasformatore $BCDT_3 EFG$ (relé del 3° piano) HLM (invertitore del 3° piano) NTs (teleruttore salita) U secondario del trasformatore.

Pertanto in entrambi i casi la cabina sale fino a quando la sua slitta non incontra e sposta la leva dell'invertitore del 3° piano, interrompendo il circuito di manovra e quindi provocando l'interruzione dell'alimentazione del motore e la contemporanea azione del freno.

Nel caso in cui, sempre con l'ascensore al secondo piano volessimo scendere al primo piano o al pianterreno, il ragionamento sarebbe identico.

Vediamo infatti, il percorso della corrente: se spingo ad esempio dal pianerottolo del pianterreno il bottone di chiamata della cabina al piano cioè P_0 . Il percorso è il seguente: secondario del trasformatore di manovra $BCDT_3 K\alpha SXYP_0 WZ (A) (B)$ relé del pianterreno $(C)(D)(E)(F)$ invertitore del pianterreno $(G) (H)$ teleruttore discesa U secondario del trasformatore. Pertanto la cabina scende fino a quando non apre l'invertitore del pianterreno che ne provoca l'arresto al piano corrispondente.

12. Cenni sugli schemi di manovra degli ascensori - Schema funzionale semplice per un impianto di ascensore

Uno schema ha lo scopo di rappresentare graficamente il funzionamento del circuito di manovra, nel caso in esame, di un ascensore.

Lo schema è quindi solo una rappresentazione basata sui simboli grafici dei vari circuiti; è pertanto indispensabile per leggere uno schema conoscere detti simboli.

In generale solo una persona molto esperta, leggendo uno schema di un generico circuito, può capire bene e subito il funzionamento esatto dello stesso. I più possono leggerlo con facilità, se ricordano il significato dei vari simboli, ma a ben capirlo è proprio un'altra cosa.

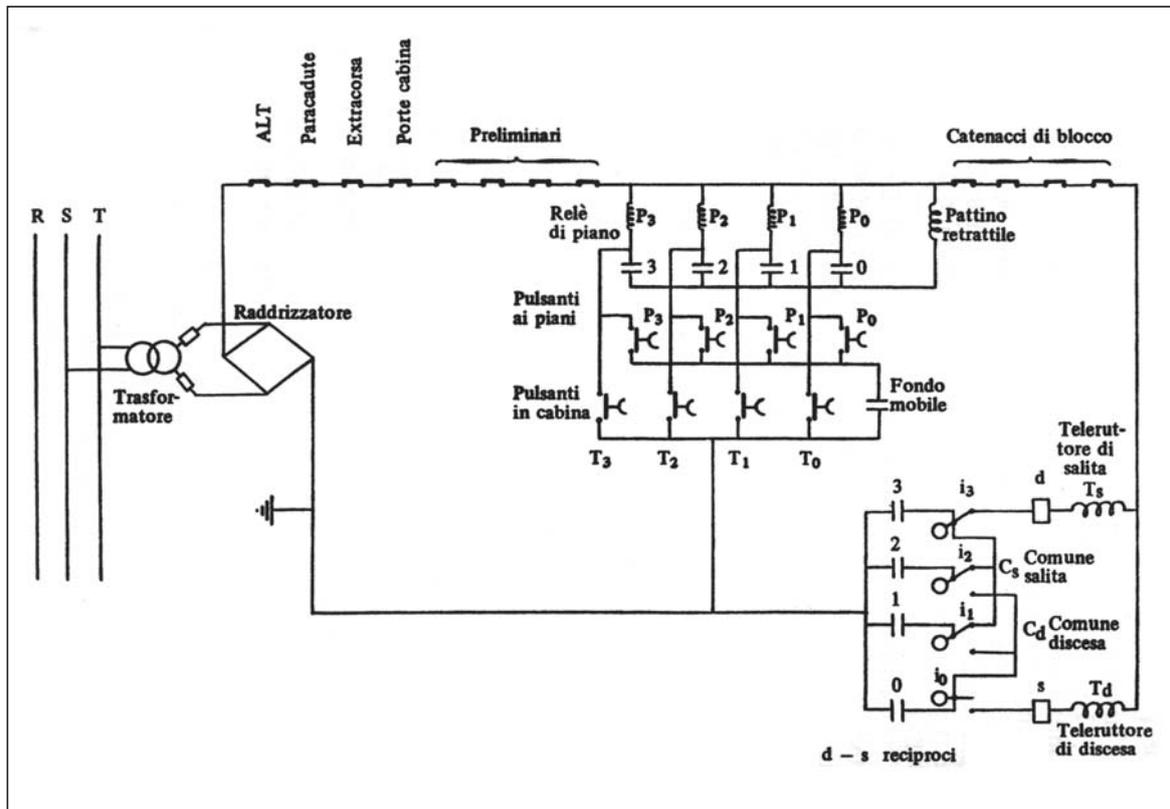


Fig. 8 - Schema didattico per un ascensore normale a 4 fermate. Non è previsto, per semplicità, il terzo teleruttore

Raccomandiamo quindi, in fase iniziale di fare un'operazione inversa, cioè cercare di pensare, di immaginare dentro se stessi, come possa funzionare un ascensore (ricordarsi il paragrafo precedente) e poi tenendo presente il funzionamento delle varie apparecchiature descritte e con l'aiuto di quanto si legge sullo schema, risalire al significato rappresentato graficamente dallo schema stesso.

Quanto scritto è valido solo per i quadri tradizionali e non come vedremo, nella seconda parte di questa pubblicazione, per quelli a microprocessore dove quest'ultimo svolge grazie al suo hardware e software tutte le funzioni ora descritte.

In figura 8 è riportato lo schema didattico di un circuito di manovra, in c.c. per un impianto a quattro fermate, con cabina ferma al piano terreno PT, che ovviamente può andare solo in salita; infatti gli invertitori i_1 , i_2 e i_3 consentono solo la marcia in salita.

Le apparecchiature i_0 , i_1 , i_2 , i_3 rappresentano gli invertitori, i contatti 0, 1, 2, 3 sono azionati dai relè di piano a seconda del comando impartito (premendo un pulsante della bottoniera interna alla cabina o da una dei piani).

Gli invertitori ed i contatti di cui sopra hanno il compito, com'è ormai noto, di smistare la corrente verso il teleruttore (chiamato dagli ascensoristi anche **contattore**) di salita o di discesa.

Ipotizzando la cabina in movimento verso l'ultimo piano, la slitta S (Fig. 4) sposterà la leva degli invertitori attraverso il movimento guidato del rullo R disponendo i contattori pronti per la discesa (in pratica per condurre corrente al teleruttore di discesa).

Quando la cabina è arrivata all'ultimo piano (3°) le leve degli invertitori sono disposte in modo che i relativi contatti sono pronti solo per portare la corrente al contactore di discesa.

In tali condizioni supponiamo di spingere il bottone del 1° piano, si ecciterà il relativo relè e si chiuderà il relativo contatto 1.

Se tutti i contatti posti sul ramo superiore del circuito sono chiusi, arriverà corrente alla bobina del teleruttore di discesa e pertanto la cabina scenderà al primo piano. Durante la discesa, al suo passaggio la cabina mediante la slitta sposterà la leva dell'invertitore del 2° piano verso la posizione per addurre la corrente al contactore di salita; giunta al 1° piano la leva del relativo invertitore di piano assumerà la posizione verticale ed interromperà il contatto con il teleruttore di discesa causando ovviamente l'arresto dell'impianto.

Pertanto ora avremo la cabina ferma al 1° piano con la possibilità di salire verso il 2° o il 3° piano o di scendere al pianterreno, a seconda di quale bottone sarà premuto.

I relè del P.T., 2° o 3° piano provvederanno alla chiusura del relativo contatto quando sarà premuto il corrispondente pulsante sulla bottoniera di cabina o di chiamata dal pianerottolo di piano.

Ripetiamo ora che il circuito d'eccitazione del pattino retrattile deve essere posto in parallelo con quello che alimenta le bottoniere di cabina e di piano ed i relè di piano. Questo circuito deve inoltre essere controllato da questi ultimi, infatti, la chiusura dei contatti dei relé avrà effetto solo se anche i contatti preliminari saranno chiusi e in altre parole se il comando di muoversi impartito alla cabina provocherà anche l'azionamento del pattino retrattile, comando che permetterà al catenaccio di blocco di chiudere la porta del piano.

Ovviamente le bobine dei relè devono essere alimentate con un circuito di autoritenuta controllato dai contattori di salita e discesa, ed il pulsante di chiamata dovrà essere mantenuto spinto fino alla chiusura del teleruttore.

Se con la cabina al 1° piano si preme il pulsante del 3° piano (o della cabina o spingendo il pulsante di chiamata dal 3° piano) una volta eccitato il relè del 3° piano e quindi il teleruttore di salita, il relè continuerà ad essere alimentato fino a che l'invertitore i_3 del 3° piano non disecciterà il contactore di salita.

Prima dei teleruttori Ts e Td notiamo, sempre in figura 8, **i contatti reciproci** d e s. Trattasi di contatti che impediscono l'inserimento del teleruttore di salita se è già azionato quello di discesa e viceversa.

I vigenti regolamenti prescrivono che ci deve essere precedenza dei comandi impartiti dalla cabina rispetto a quelli dei piani. A tale bisogno

provvede o il contatto del fondo mobile della cabina che esclude le bottoniere esterne per tutto il tempo che il pavimento della cabina sopporta un carico o un apposito contatto azionato da un dispositivo ritardatore che esclude la manovra esterna (vale a dire le chiamate dei piani) per un tempo non minore di quattro secondi.

I relè ritardatori generalmente usati negli ascensori si basano sul principio della “scarica” di un condensatore. Fino a quando dura la corrente della scarica, un dato relè (detto ritardatore) rimane eccitato escludendo il circuito delle bottoniere esterne.

13. Guida alla lettura di uno schema funzionale di un ascensore - Teleruttore ausiliario

La figura 9 riporta lo schema di manovra di un ascensore a tre fermate.

Da quanto detto fino ad ora, dovrebbe essere sufficientemente facile la lettura e la comprensione tuttavia, nel presente paragrafo, si cercherà di aiutare l'osservazione dello schema stesso.

Iniziando dall'alto vediamo che il circuito primario del trasformatore di manovra è dotato di valvole tarate a 4 Ampere. Il trasformatore ha la potenza di 250 VA, ed ha due uscite una alla tensione di 70 volt per il circuito del pattino retrattile e l'altra alla tensione di 60 volt per il circuito di manovra.

Il segno Z indica la presenza di valvole automatiche.

Ci sono due raddrizzatori, quello destro aziona il pattino retrattile (MPR magnete pattino retrattile); i numeri 70 e 72 sono riportati sui morsetti che partono dal quadro di manovra e consentono il facile riconoscimento dei conduttori del pattino retrattile. Il raddrizzatore a sinistra alimenta il circuito di manovra. Il ritorno del circuito di manovra è collegato a terra.

Sul ramo di andata del circuito di manovra, disegnato a destra, sono riportati:

- i contatti di accostamento delle porte ai piani, compresi fra i numeri 11 e 12;
- i due contatti di extracorsa salita e discesa, compresi fra i numeri 12 e 14;
- il contatto salvamotore, relè termico, fra i numeri 14 e 15;
- il contatto dall'ALT, dell'arcata e delle portine cabina, compresi fra i numeri 1 e 2.

Tra il numero 2 e 3 sono derivati, usualmente, la bottoniera di cabina e di piano, i relè di piano e il teleruttore ausiliario. In pratica siamo alla presenza di un impianto a 3 teleruttori, di cui ovviamente uno per la salita TS, l'altro per la discesa TD ed il terzo ausiliario TA.

Se osserviamo staccato dallo schema funzionale di manovra lo schema del circuito di alimentazione del motore, troviamo che il contattore TA è

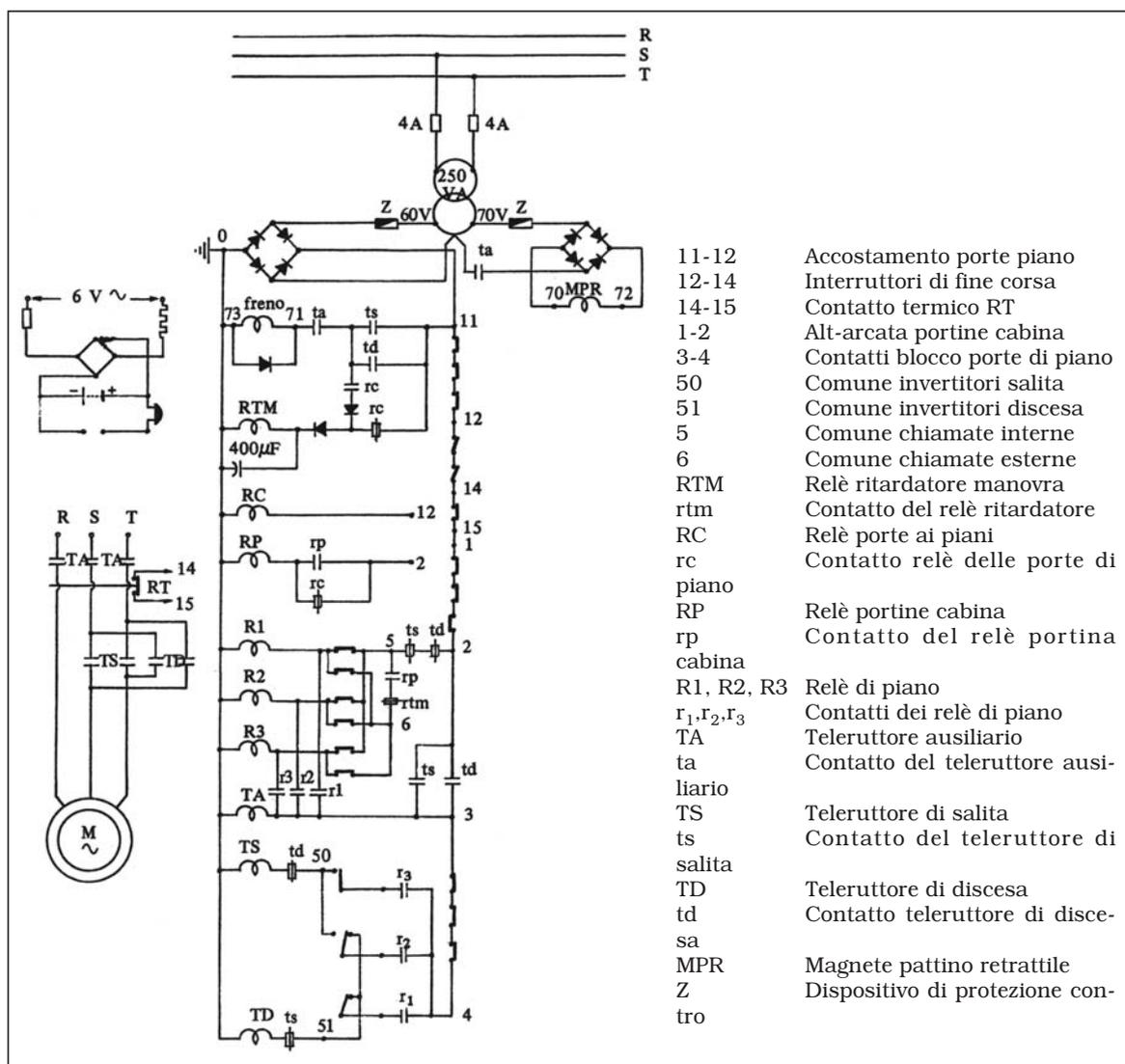


Fig. 9

disposto in serie con i teleruttori di salita TS e di discesa TD. Inoltre come constateremo fra poco anche TA come gli altri due è controllato dai contatti di sicurezza e dagli interruttori (cioè gli invertitori) di fermata.

I tre contattori a cabina ferma sono a riposo; ad ascensore funzionante risulta eccitato sempre TA, più un altro dei due contattori di marcia, cioè o TS o TD. Ciò è ovviamente una sicurezza data in più all'impianto, infatti, l'interruttore di extracorsa agisce sulla manovra ma è estremamente improbabile che due teleruttori cioè TS o TD e sempre TA possano per cause accidentali, rimanere contemporaneamente attratti.

Generalmente al contatto ta è affidato il compito di eccitare la bobina del pattino retrattile. I simboli t. e t_a indicano invece i contatti reciproci, R1, R2, R3, i relè dei tre piani r₁, r₂, ed r₃ i relativi contatti. RC ed RP sono due relè comandati dalle porte della cabina e dalle porte dei piani rc e rp sono i relativi contatti. RTM è il relè ritardatore della manovra e rtm è il relativo contatto.

In basso al disegno, prima dei teleruttori Ts e Td, notiamo **i contatti reciproci** e td e ts che, come già evidenziato, impediscono l'inserimento del teleruttore di salita se è già azionato quello di discesa e viceversa.

Ciò premesso la lettura dello schema è identica a quello dello schema didattico precedente. I numeri che s'incontrano lungo il circuito sono i numeri che indicano i morsetti sul quadro di manovra.

Nel terzo schema in alto è indicato il circuito di ricarica della batteria in tampone per il circuito dall'allarme; infatti, ogni ascensore deve essere dotato di una batteria in tampone capace di alimentare la campana d'allarme per varie ore di suono ininterrotto, anche in caso di mancanza della corrente di rete. Tale circuito normalmente è alimentato da una tensione di circa 6 volt.

14. Cenno sui circuiti delle segnalazioni luminose e su quello del circuito di illuminazione cabina

Il circuito delle segnalazioni luminose serve ad alimentare le spie ai vari piani ed in cabina.

Esso è a bassa tensione generalmente fra i 10 e i 24 volt. Tale tensione è fornita da un apposito trasformatore o anche dallo stesso trasformatore di manovra mediante un opportuno avvolgimento.

Solamente alcune segnalazioni sono obbligatorie come ad esempio un segnale luminoso rosso per indicare quando la cabina non è disponibile o in movimento.

Pertanto tale spia si accenderà sia quando la cabina è occupata sia quando per un'altra ragione qualsiasi non sia disponibile, ad esempio quando c'è una porta aperta.

I circuiti elettrici per le segnalazioni luminose sono molto semplici, perché le lampade di una stessa segnalazione sono tutte poste in parallelo fra loro e la loro accensione è provocata da interruttori opportunamente disposti.

Ad esempio, per la luminosa del "presente" al piano, di colore verde, basta realizzare un circuito la cui chiusura relativa ad ogni lampada (vale a dire ciascun piano) sia determinata da un contatto posto nella leva degli invertitori oppure nelle serrature delle porte di accesso al vano.

È facilmente comprensibile che se ad esempio il contatto è realizzato con la leva dell'invertitore, il circuito si chiuderà non appena la leva avrà raggiunto la posizione verticale.

Per quanto riguarda il circuito illuminazione cabina generalmente si ha un impianto che comprende una luce sempre accesa (luce permanente cabina) ed un'altra la cui accensione è automatica, all'atto dell'apertura della porta di piano o all'ingresso del passeggero in cabina. In molti impianti è prevista una luce di emergenza che si accende automaticamente in caso di mancanza di corrente.

- Seconda parte -

I QUADRI A MICROPROCESSORE

ELEMENTI DI ELETTRONICA

1. Prime definizioni di elettronica ed informatica

L'elettrotecnica si occupa essenzialmente dell'aspetto energetico, considerando la tensione e la corrente come apportatrici di potenza elettrica; perciò tali grandezze hanno valori che dipendono dalla potenza che il circuito elettrico deve erogare.

L'elettronica si occupa prevalentemente dei segnali, forniti dalle variazioni nel tempo della tensione e della corrente; perciò tali grandezze hanno valori di piccola entità, notevolmente minori di quelli utilizzati in elettrotecnica. I segnali trasmessi, con le loro variazioni nel tempo, rappresentano delle informazioni che possono essere trasmesse con apparecchiature **analogiche** o **digitali**.

Ad esempio: in un termometro a mercurio, il fenomeno fisico della variazione della temperatura varia con la variazione dell'altezza del mercurio posto all'interno del termometro. **Quindi l'aggettivo analogico indica tutto ciò che può variare in modo continuo**, cioè non a gradini. Il valore numerico della temperatura è facilmente ricavabile dalle tacche che costituiscono la scala graduata.

L'aggettivo digitale indica tutto ciò che varia a gradini, cioè, ad esempio, utilizzando i numeri quindi è numerico. Un orologio digitale, che rappresenta l'ora ed i minuti con numeri mi offre la precisione del minuto; questa è la sua risoluzione. Se indicasse, sempre con i numeri, anche i secondi sarebbe ovviamente più preciso ed avrebbe una "risoluzione" migliore perché al secondo.

Quindi quanto più è piccolo l'intervallo base considerato (nell'esempio il secondo al posto del minuto), tanto maggiore è la "risoluzione" della rappresentazione e corrispondentemente sono minori gli errori di "quantificazione".

I calcolatori sono tutti numerici, cioè digitali, e la loro risoluzione è rappresentata dai decimali che seguono l'unità. Ad esempio se misuro una strada posso utilizzare la risoluzione di 1 metro, ma se devo misurare una stoffa è necessario precisare anche i centimetri.

In elettronica, in genere, si adoperano tecniche digitali basate su due soli simboli **chiamate binarie**, usualmente lo **zero** e l'**uno**, oppure il **Si** e il **No** o il **vero** e il **falso**. Si definiscono perciò due zone una con il simbolo zero e l'altra con il simbolo uno. Lo zero può essere ad esempio quella compresa per i segnali trasmessi con un voltaggio da zero a due volt e l'uno quella da due a cinque volt.

La rappresentazione binaria permette di costruire circuiti o apparec-

chiature che operano in modo binario. È ovvio che una rappresentazione che usasse un numero maggiore di simboli richiederebbe circuiti più complicati e costosi.

L'informatica è la scienza che studia le informazioni e i modi per elaborarle. Nel caso in oggetto il software del microprocessore riceve le informazioni e le elabora per far funzionare l'ascensore e conoscere, attraverso segnali, le sue condizioni operative.

2. I transistori ed i circuiti integrati

Il segreto per rendere utilizzabili i segnali elettrici, di potenza anche minima, è nei dispositivi **amplificatori**, cioè in dispositivi in grado di ricevere in ingresso una grandezza elettrica debole e di fornirne in uscita una molto più forte ma perfettamente simile, quanto ad adattamento nel tempo, cioè una forma d'onda simile come frequenza e lunghezza d'onda ma di maggiore ampiezza.

Gli amplificatori attuali sono realizzati con i transistori.

Questi si presentano come un piccolo contenitore metallico-plastico dotato di tre elettrodi per il collegamento ad altri dispositivi.

Il segnale elettrico, che entra in uno dei suoi elettrodi, è moltiplicato

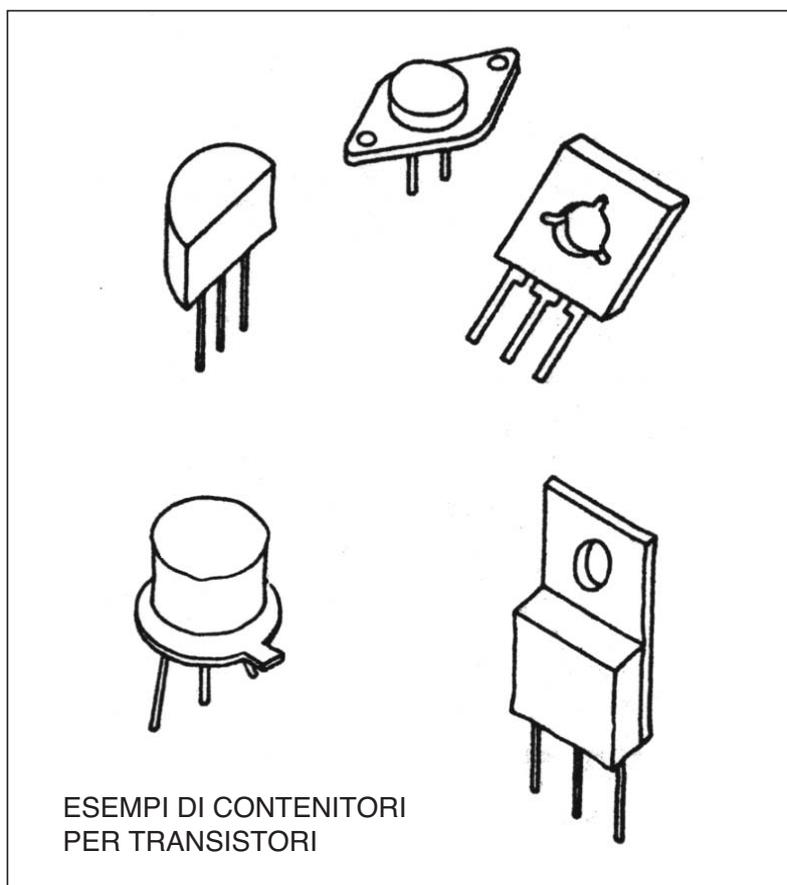


Fig. 10

per un determinato coefficiente accrescitivo prima d'essere riemesso dai due altri elettrodi.

Com'è noto un circuito è costituito da un insieme d'elementi collegati tra loro in modo da funzionare nella maniera voluta; quelli realizzati con piccoli elementi utilizzano in genere la tecnica **dei circuiti stampati**. Questi ultimi utilizzano come supporto delle schede di materiale isolante sulle quali sono formate delle piste di un sottile strato di rame, che costituiscono i conduttori di interconnessione.

La tecnica dei **circuiti integrati** consente di realizzare le diverse parti di un circuito, collegando direttamente su un sottile strato di cristallo di silicio (vedi avanti la definizione di **Chip**) varie componenti quali transistori, resistenze, condensatori ecc.

In particolare i transistori possono essere assemblati in un numero elevato consentendo di realizzare circuiti integrali o chips (single chips computer) capaci di svolgere funzioni complesse con consumi ed ingombri estremamente ridotti. **I chips** possono essere o a larga scala d'integrazione LSI o a larghissima scala d'integrazione VLSI.

Da quanto sopra scaturisce l'esatta definizione di **chips** (in pratica pezzettino-circuito). Nel linguaggio elettronico per chip si intende un circuito integrato realizzato su un unico pezzettino di silicio.

Si estende poi questo termine per indicare l'intero componente elettronico realizzato dal chip "inscatolato" in un contenitore di plastica o di ceramica e corredato di piedini (pin) che costituiscono morsetti per i contatti elettrici. **Il single chip computer** indica un calcolatore realizzato con un singolo componente, appunto costituito da un chip.

3. Microprocessori

Un microprocessore è costituito da uno o più chips VLSI, cioè da componenti che contengono migliaia di transistori. In sintesi un microprocessore si può considerare come realizzato in tre componenti:

- una unità centrale o di controllo ovvero di elaborazione (cpu);
- da una memoria di lavoro;
- dalle periferiche.

L'unità centrale controlla l'esecuzione di una istruzione ed interagisce con quanto contenuto nella memoria, per eseguire un comando o controllare una data situazione. In pratica esegue le istruzioni fornite dalla memoria secondo i segnali ricevuti dalle periferiche e le trasmette ad altre periferiche. Cioè interagisce con l'ambiente esterno.

La memoria contiene le istruzioni contenute nel software, ciò da un apposito programma inserito nell'hardware che permette di ricevere i segnali delle periferiche di entrata, di elaborarli e trasmetterli sotto forma di comando alle periferiche di uscita.

Le periferiche hanno vari ruoli ad esempio ricordiamo:

- **le unità d'ingresso** che trasmettono i dati da elaborare ricevuti dall'esterno all'unità centrale;
- **le unità di uscita** che ricevono i dati elaborati secondo le istruzioni contenute nel software delle memorie e le trasmettono all'esterno.

È bene evidenziare che nessun circuito della catena delle sicurezze è presente sulla scheda del microprocessore di un quadro di manovra di un elevatore.

Il microprocessore, infatti, per mezzo delle periferiche d'ingresso (o unità d'ingresso) i cui sensori controllano anche il circuito di manovra, riceve i comandi del passeggero che elaborati dall'Unità centrale (cpu), se il circuito delle sicurezze risulta chiuso, trasmette a mezzo delle periferiche di uscita (o unità di uscita) il comando del passeggero al motore dell'ascensore.

4. Alcune definizioni essenziali di termini elettronici e di informatica

HARDWARE: Significa apparecchiature, circuiti elettrici e quant'altro costituisce la parte solida di un calcolatore.

Il **SOFTWARE:** Indica i programmi che, inseriti nella memoria del calcolatore, permettono a quest'ultimo di effettuare determinate funzioni.

ACRONIMO: È la sigla ottenuta dalla lettera o dalle sillabe iniziali di più parole. Si scrive in caratteri maiuscoli. Accade anche che un acronimo possa diventare una parola comune come il LASER (vedi)

LASER: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation - Amplificazione della luce per mezzo dell'emissione stimolata di radiazioni.

CONTATTORE: È un dispositivo destinato a stabilire e interrompere circuiti elettrici ed assicurare (quando sono combinati con opportuni relè) la protezione contro sovraccarichi che possono manifestarsi durante l'esercizio. I contattori risultano normalmente aperti a circuito disattivato, alimentando il circuito i contatti si chiudono. Ad esempio: sul tetto della cabina è posta la bottoniera di manutenzione o della selettiva. Il manutentore, se deve operare nel vano corsa, esclude la manovra esterna ed inserisce quella selettiva azionando l'apposito contattore posto sulla bottoniera di manutenzione.

FUSIBILI: Simbolo che ad esempio usato con la scritta 4a significa che il fusibile è da 4 Amper (vedi fig. 9 fra le tre linee di fase ed il trasformatore).

EPROM: È l'hardware delle memorie, dove si inserisce il software.

La **E di EPROM** significa erasable cioè cancellabile e prom programmabile; quindi EPROM significa che il programma che contiene può essere cancellato e riprogrammato.

RAM: È una memoria elettronica che perde l'informazioni in essa contenute se la si spegne. Pertanto nella memoria RAM sono collegati i programmi non stabilmente necessari (cioè quelli che non fanno parte del programma operativo). È una memoria che permette di scrivere e di leggere.

ROM: È una memoria elettronica fissa che non può essere cambiata; perciò consente la sola lettura.

CONNETTORE: Trattasi di un dispositivo che serve a collegare e mettere in connessione tra loro più circuiti elettrici.

DIODO: Il diodo è un dispositivo elettronico che può essere attraversato dalla corrente elettrica alternata solo in un senso. Equivale ad un contatto chiuso per la corrente di senso inverso.

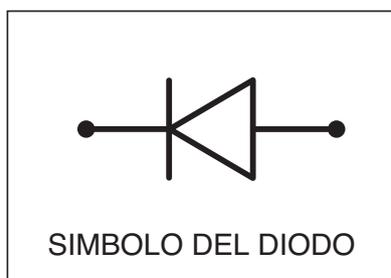


Fig. 11

RELÉ: Ricordiamo brevemente alcuni dei principali tipi di relè che possono interessare i quadri a microprocessore:

- Relè termici sono costituiti da una lamina bimetallica che si riscalda per effetto Joule e si deforma se la corrente supera un certo valore di ampere. La sua deformazione aziona un contatto.
- Relè di misura quali i voltmetrici, amperometrici, tachimetrici, rilevatori di peso, relè di minima e di massima di tensione e corrente.
- Relè di protezione importantissimi nei quadri a microprocessori per ridurre l'effetto delle extra correnti di apertura e chiusura dei contatti. Infatti, la presenza di un magnete permanente in prossimità dei contatti ne aumenta il potere di rottura. Il campo magnetico produce un'azione repulsiva nell'arco elettrico, allungandone il percorso, favorendo il raffreddamento e lo spegnimento. Tali relè si chiamano a "soffio magnetico".
- I relè da circuito stampato, sono relè in miniatura che hanno minime dimensioni d'ingombro.
- **Il relè REED** è un trasmettitore di segnale che è azionato magnetica-

mente. Alla presenza di un dato campo magnetico il contatto si apre. **È fissato sulla cabina dalla parte delle piste magnetiche del vano.** Legge e segnala la posizione della cabina quando si trova nelle vicinanze delle piste magnetiche che hanno sostituito gli invertitori dei piani.

RESET: Con il termine reset si indica il ripristino forzato dello stato iniziale di una qualunque attività, stato dal quale tale attività può cominciare di nuovo. In genere quando un ascensore resetta deve tornare al P.T.

PISTE MAGNETICHE: Queste piste svolgono la stessa funzione che avevano gli invertitori dei piani; sono fissate direttamente sulle guide per azionare ad esempio il rallentamento e successivamente l'arresto della cabina mediante il segnale del REED.

LED: Sono diodi che, quando sono attraversati dalla corrente emettono luce; in questo modo si rendono visibili i segnali elettrici. Possono avere diverse forme ed emettono luce di diversi colori. Le luci più adoperate nei quadri elettrici degli ascensori sono: il verde, il rosso e il giallo.

RESISTORI: Simboli usati per i resistori fissi lineari

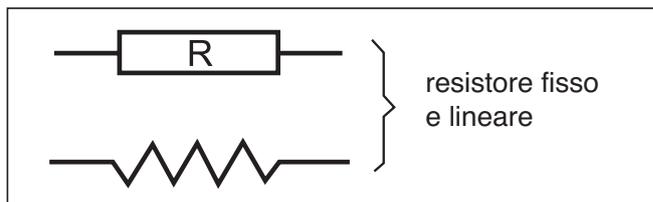


Fig. 12

I resistori sono elementi elettronici che approssimano il loro comportamento a quello di un resistore ideale, in pratica a quello di una semplice resistenza costante che soddisfa la legge di Ohm:

$$\frac{V}{I} = R = \text{costante}$$

Dove V è il valore istantaneo della tensione ai capi della resistenza ed I è quello della corrente alternata ad alta frequenza che attraversa la resistenza R.

Infatti, la frequenza della corrente provoca, fra l'altro, un campo magnetico variabile che a sua volta crea nelle resistenze effetti parassiti che variano il valore della resistenza.

Quindi un resistore realizza una resistenza che ha solo piccole tolleranze di variazioni rispetto al valore ideale della resistenza che si avrebbe se la corrente fosse continua.

TERMISTORI: Sono dispositivi particolarmente sensibili alle temperature sia a quella provocata dalla corrente che l'attraversa sia a quella ambientale. Sono in genere adoperati come protezione di un circuito perché quando la loro temperatura supera un dato valore il circuito si interrompe. Collegati ad esempio ai salvamotori, assicurano una ottima protezione contro: mancanza di una fase, sbalzi di tensione o in genere contro qualsiasi inconveniente che comporti un anormale aumento di temperatura.

Simboli usati

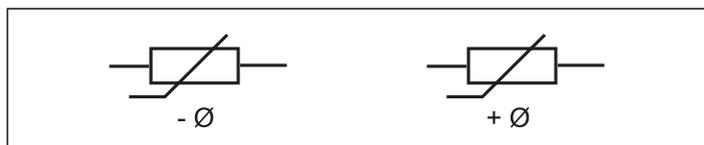


Fig. 13

VARISTORI o V.D.R. (Voltage Dependent Resistor)

Simboli usati

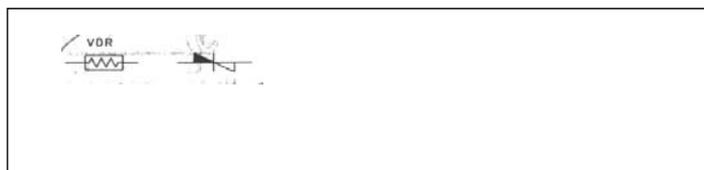


Fig. 13 a

Trattasi di un dispositivo elettronico di protezione che interviene in caso di variazione della tensione.

INTERFACCIA: Quando si collegano due dispositivi elettronici si hanno varie modalità di collegamento che devono essere gestite con segnali elettrici compatibili da entrambi.

Si parla quindi d'interfaccia per indicare un particolare insieme di regole con cui due apparecchiature elettroniche possono essere collegate per scambiarsi informazioni.

5. Organi necessari per l'interfacciamento - Led di diagnostica - Obiettivo della presente pubblicazione

Le schede del microprocessore (MPS) devono essere accuratamente protette dalle extra correnti d'apertura e chiusura dei circuiti che, com'è noto, per la bassa tensione dei circuiti collegati al MPS, si riducono a piccole scintille che tuttavia possono danneggiare i contatti elettrici dei circuiti.

Secondo il dispositivo da proteggere si adoperano variatori, diodi che possono essere attraversati dalla corrente solo in un senso, idonee resistenze per dissipare il calore o altri sistemi per ridurre gli effetti dell'intensità della corrente d'apertura o chiusura dei circuiti.

Ci saranno quindi sempre due connettori uno per i conduttori delle periferiche d'ingresso e l'altro per quelle di uscita. Sulle schede del MPS sono installati vari led che con i loro colori (in genere giallo, verde e rosso), se spenti o accesi, se lampeggiano lentamente o velocemente, in concomitanza con altri led, segnalano tutti i guasti possibili del circuito delle sicurezze, di quello d'alimentazione del motore, del freno o del MPS stesso.

Riepilogando sulle schede del MPS c'è un led dell'alimentazione che se è verde garantisce che la corrente arriva regolarmente, quello della diagnostica, in genere posto vicino al pulsante del RESET, che segnala un "acceso" o "spento" o con impulsi variabili numericamente e una serie di altri led il cui funzionamento consente una diagnostica completa dei possibili guasti o difetti dell'ascensore.

In ogni caso il lettore deve tener presente che: **l'obbiettivo di questa pubblicazione, è di far comprendere al tecnico ascensorista che la scheda elettronica del MPS deve essere considerata come una scatola chiusa che riceve segnali attraverso le periferiche d'ingresso, li elabora e li ritrasmette, sotto forma di comandi, alle periferiche d'uscita.**

6. Breve commento alla documentazione fornita dall'Elettroquadri

6.1 Generalità e chiarimenti

Appresso il lettore potrà consultare gli schemi (tavole da 1 a 8) che fornisce l'Elettroquadri per un quadro di manovra di un ascensore a fune, ad una sola velocità, con porte automatiche della sola cabina, oppure per porte automatiche ai piani accoppiate a quelle della cabina.

Alla tavola 6 c'è la leggenda che chiarisce il significato delle varie lettere che accompagnano i simboli grafici. Come già evidenziato, per gli schemi dei quadri tradizionali, non è facile, per chi non è esperto, comprendere uno schema; pertanto appresso trasmettiamo alcuni chiarimenti elementari, che si spera possano essere d'aiuto per comprendere più rapidamente gli schemi elettrici allegati.

- Il piccolo circolo posto sulle linee elettriche indica un morsetto d'attacco;
- I circuiti non continui (vale a dire a punti) indicano quelli alternativi od opzionali;
- Le lettere AL indicano fattori collegati all'allarme, al citofono, alle luci di emergenza (vedi ad esempio foglio 6 primo riquadro);
- F_1 , F_2 , F_3 ecc. sono i fusibili;
- Le lettere come P_0 , P_1 sono indicazioni di posizioni ai piani (ad esempio foglio 6 primo riquadro);
- Le lettere CR seguite da un'altra lettera sono segnali di controllo ad esempio CRS o CRD indicano rispettivamente il controllo rallenta-

mento al piano superiore o inferiore (vedi ad esempio tav. 8 a sinistra in basso);

- La lettera L è collegata alla luce; LE luce di emergenza, L1 e L2 luce cabina ecc. (vedi ad esempio foglio 6 primo riquadro in basso);
- Le lettere D, seguite da un numero, rappresentano i relè d'interfaccia fra le periferiche e l'unità di controllo (ad esempio foglio 6, quarto riquadro); DS e DD indicano la direzione rispettivamente di salita e discesa; ad esempio D1, D2, D3, D4 (foglio 7 tabella diagnostica) controllano la funzionalità della sicurezza. I led forniscono con luce verde, rossa o gialla fissa o lampeggiante determinati segnali (foglio 7 tabella diagnostici);
- RM indica la manovra selettiva o di manutenzione (ad esempio foglio 2 in basso al centro - Contattore d'ispezione);
- RP il contattore del pattino retrattile (foglio 2 in basso a destra);
- VF indica la ventilazione forzata; RVF il relativo relè (foglio 1);
- RSA e RSA1 sono segnali relativi all'allarme (foglio 6 quarto riquadro in fondo);
- FTC il funzionamento delle fotocellule;
- TLM il funzionamento della costola mobile;

Ricordiamo il significato dei seguenti simboli:

- Contatto normalmente aperto; +|
- Contatto normalmente chiuso; *|
- Contatto normalmente aperto con ritorno automatico (ad es. l'extra corsa di tipo meccanico che si ripristina automaticamente spostando la cabina che lo ha azionato); *|

Ultimissima è infine "la diagnostica" (vedi tavola 7).

Il led WD, posto in alto a destra della scheda, fra ALIM e RESET, e quello più piccolo DG (diagnostica) indicato con la freccia permettono di diagnosticare la funzionalità dell'ascensore (vedi tav. 7 in fondo a sinistra le colonne n° lampeggi dei led DG e WD).

La scheda di tavola 7 (che sarà appresso commentata) può essere utilizzata per ascensori funzionanti con la manovra universale o collettiva. Con quella universale o normale la cabina risponde alle chiamate dei piani soltanto se disponibile (cioè con la cabina ferma e le porte dei piani chiuse) e resta a disposizione dei passeggeri in cabina fino alla fine della corsa.

È il tipo di manovra più diffusa, che smaltisce un unico comando alla volta e che non può operare se si lascia una porta dei piani e/o di cabina aperta.

La manovra collettiva permette la prenotazione delle chiamate e la loro registrazione; normalmente si ha quella collettiva per scendere o quella nei due sensi di marcia.

La seconda è più completa ed è utilizzata dove c'è un intenso traffico verticale. Ovviamente il quadro di manovra quando è prevista la manovra collettiva è più complicato.

6.2 Commento alla figura esplicativa della scheda EQ-mps

La scheda EQ-MPS (Elettroquadri-microprocessore) cui la figura esplicativa della tavola 7 è quella di base utilizzata per tutti i quadri prodotti per ogni tipo di ascensore. Infatti, presenta 5 connettori M1, M2, M3, M4, M5 che consentono i vari collegamenti ed altri indicati con J che consentono ampliamenti con altre schede da eventualmente collegare a quelle in oggetto.

I relè RL1 ed RL2 a destra indicano quanto evidenziato nel centro della scheda relativamente alla Direzione salita e discesa indicate con due triangoli con le punte rispettivamente in alto o in basso (vedi scritte all'interno dei lunghi rettangoli orizzontali).

La serie verticale dei led a sinistra indicano: FS se l'impianto è fuori servizio; DG se spento o lampeggiante consente, contando i numeri dei lampi e con i segnali del led "WD" di diagnosticare il funzionamento dell'ascensore; UM e DM sono rispettivamente collegati al REED salita e a quello di discesa per segnalare il funzionamento dell'extra-corsa salita e discesa (Tav. 8 in basso) mentre i led D1, D2, D3 e D4 controllano la funzionalità delle sicurezze ad esempio (vedi Tav. 7 in fondo) se D1 e D2 sono diseccitati la catena della sicurezza può essere interrotta.

Riguardo alle altre due serie di led a destra, la più alta con la prima due luci segnala la direzione della marcia della cabina, la terza e la quarta a scendere AP e CP i contattori di apertura e chiusura porte, PV e GV rispettivamente la piccola e la grande velocità se l'ascensore è ovviamente a due velocità; con S e D la salita e la discesa.

La serie di led in basso a destra prima di RL1 e RL2 indica la posizione della cabina dal piano zero al piano undicesimo.

In alto a destra c'è una serie di dieci interruttori che devono essere posizionati ON od OFF (acceso o spento) come indicato nella tavola 8.

Ad esempio, se abbiamo un ascensore che oltre al piano principale ha tre sotterranei gli interruttori 1 e 2 devono essere entrambi nella posizione ON.

6.3 Commento al funzionamento delle piste magnetiche e dei reed

Nel paragrafo 4 della seconda parte, abbiamo definito il reed come un trasmettitore di segnale che è azionato magneticamente e che in presenza di un dato campo magnetico si apre. Sulla cabina sono fissati due reed (vedi tavola 8 a fine pagina a destra) uno per i comandi relativi alla salita e l'altro per la discesa. Le piste magnetiche sono fissate sulle guide. Hanno una sezione rettangolare e la loro lunghezza varia da 150 a 200 mm.

Riferendosi sempre alla tavola 8 vediamo in basso a sinistra la sagoma che aziona l'extra-corsa, con accanto i due CRD e CRS che controllano rispettivamente il rallentamento ed il rifasamento di discesa e salita.

DM e UM raccolgono i segnali trasmessi rispettivamente dai reed di

discesa e di salita per segnalare il funzionamento dell'extra-corsa di discesa e di salita.

Vediamo che i pattini di extra-corsa sono posti ad una distanza variabile Z dalle piste magnetiche lunghe 150 mm. Le quote Z ed X sono variabili in funzione della velocità della cabina. Leggiamo nel quadro "quote variabili" che, valgono per un ascensore ad una sola velocità pari a regime a 0.63 m/s, rispettivamente Z=50 mm e X = 275 mm.

La X è lo spazio di frenatura, quindi le piste magnetiche lunghe 150 mm inviano un segnale al reed di disinserire il motore ed azionare il freno perciò comandano l'arresto della cabina ai piani. La distanza Z = 50 mm, relativa solo ai CRD e CRS interessa i pattini di comando dei segnali DM e UM come sopra evidenziato.

Le piste magnetiche lunghe 200 mm interessano la zona di dislivello ai piani e consentono per gli impianti a porte automatiche l'apertura e la chiusura delle porte, le luci piano ecc.

7. Inverter elettronici

Tali dispositivi consentono, grazie all'ausilio di un idoneo software, la regolazione delle velocità, sia in avviamento sia in frenatura, del campo magnetico rotante dei motori asincroni trifasi a gabbia di scoiattolo, adoperati normalmente per gli ascensori. Quindi, restando invariata la velocità di sincronismo a regime, che dipende dalla frequenza della corrente di rete e dal numero dei poli, è possibile variare la velocità del rotore nei transistori con regolarità e dolcezza.

Gli inverter possono essere adoperati, in genere, anche per gli ammodernamenti degli ascensori preesistenti utilizzando, a volte, il motore originale.

Pertanto, con costi d'installazione e di gestione nettamente inferiori a quelli dei motori a c.c., gli inverter assicurano minori sollecitazioni meccaniche alle strutture, dovute alle minori forze d'inerzia nei transistori, ed all'arresto elettrico graduale del motore con conseguente maggiore confort per i passeggeri e precisi livellamenti ai piani.

Per quanto evidenziato, installando adatti quadri elettronici di manovra, si può utilizzare, ad esempio, il cosiddetto sistema a tensione ed a frequenza variabile (lift control system – variable voltage and variable frequency, in sigla LCS - VVVF) che consente di variare la tensione d'alimentazione del motore da zero alla tensione di rete e la frequenza da 0.1 a 50 hz, con l'inversione elettronica del senso di rotazione del motore.

L'adozione di tale sistema comporta vari altri vantaggi quali:

- Minore potenza impegnata contrattualmente dato che sono drasticamente ridotti i picchi di corrente all'avviamento con conseguente minore assorbimento di potenza, minor riscaldamento del motore e ridotti consumi di energia. Anche l'uso del freno e della corrente elet-

- trica per azionarlo è minimo dato l'arresto graduale del motore;
- Fattore di potenza ($\cos \varphi$) maggiore di 0.95; perciò non è necessario alcun rifasamento della corrente.

Con tali dispositivi oggi si hanno impianti d'ascensori, con argano a coppia vite senza fine-ruota elicoidale, con velocità di regime fino a 2 m/s, con garanzia di ottime prestazioni.

8. Conclusioni finali

L'autore si congratula e ringrazia il lettore che è arrivato fino a qui e si augura che abbia acquisito almeno i concetti fondamentali sul funzionamento di un quadro a microprocessore.

Tuttavia ben conosce le perplessità che incontrerà all'atto pratico, sia per le difficoltà intrinseche, sia perché ogni azienda produttrice utilizza generalmente alcuni simboli grafici e lettere, proprie per gli schemi elettrici, nonché numerazioni diverse, sulla morsetteria di manutenzione per indicare gli stessi contatti.

La proposta seguente è ovvia: non sarebbe più facile, per gli addetti ai lavori, unificare simboli e dare le stesse numerazioni per indicare i contatti su tutti i quadri?

Se almeno alcuni dei costruttori dei quadri di manovra accettassero questa indicazione si potrebbe, partendo dalla base, cercare di rendere più trasparente questa tecnologia.

Infine un altro suggerimento. Perché non predisporre sul quadro o nelle sue vicinanze una bottoniera uguale a quella della cabina?

Forse se i due consigli sopra evidenziati fossero accolti, le operazioni dei tecnici addetti diventerebbero più sicure e rapide.

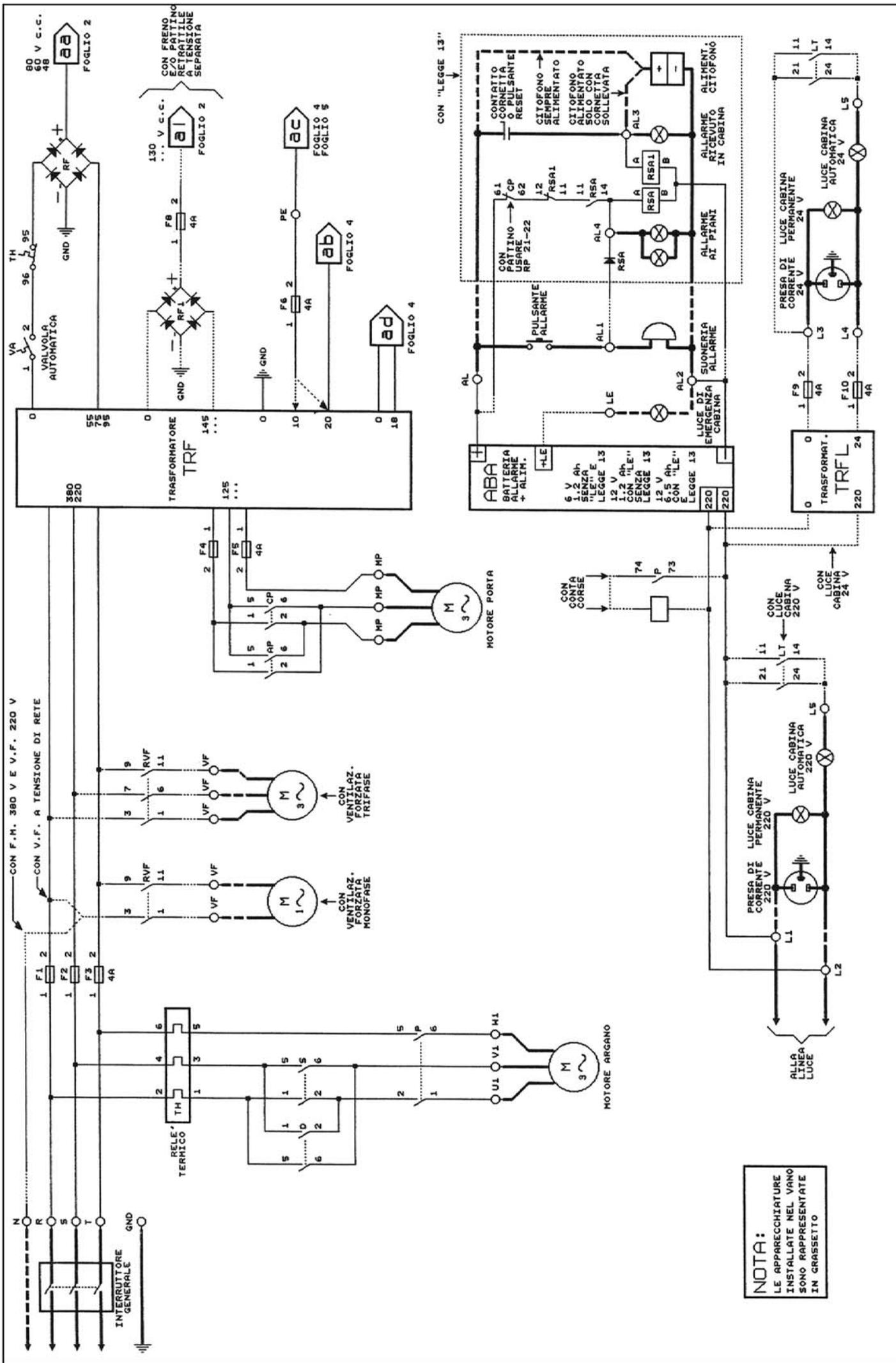
9. Bibliografia

1. A. Antola ed altri - Dizionario di informatica Mondadori 1985.
2. Camillo Volpi - L'ascensore moderno - Hoepli editore - 1952.
3. Riccardo Paoletti - Ascensori e montacarichi ad azionamento elettrico - Edizione ENPI 1960.
4. Riccardo Paoletti - L'ascensore oleodinamico - Hoepli - 1990.
5. Fausto Linguiti - L'elettronica per ascensoristi, gruisti ed addetti ad impianti a fune - III edizione a cura ADMIA Lazio 1981. Edizioni Sistema Roma.
6. Manuale di Elettronica - Edizione Cremonese 1985.

INDICE

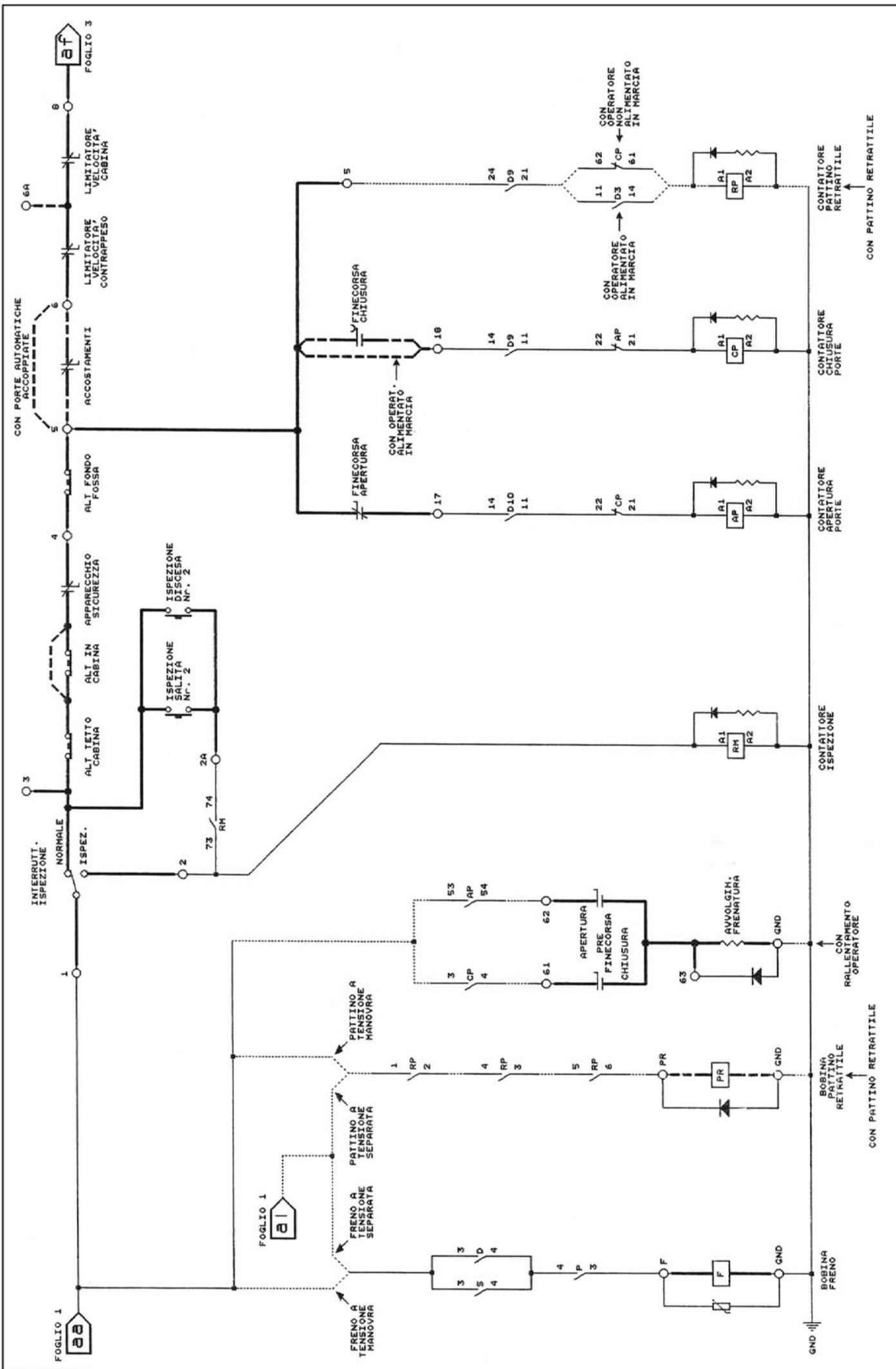
Premessa e ringraziamento	Pag.	5
PRIMA PARTE: I quadri di manovra tradizionali		
1 Il relè di piano nei quadri tradizionali	“	9
2. I trasformatori di manovra, il collegamento a terra del circuito secondario del trasformatore, i salvamotori, gli interruttori differenziali, i teleruttori ed i fusibili	“	10
2a I trasformatori di manovra	“	10
2b Il collegamento a terra del circuito secondario del trasformatore	“	11
2c I salvamotori magnetotermici	“	11
2d Gli interruttori differenziali	“	12
2e I teleruttori	“	12
2f I fusibili	“	12
3 Gli invertitori di piano di tipo meccanico	“	12
4 Il selettore di manovra	“	13
5 Contatti vari	“	13
6 Serrature delle porte ai piani	“	14
7 Pattino retrattile - Ponte di Graetz	“	14
8 Porte automatiche	“	16
9 Cavo flessibile	“	16
10 Paracadute e limitatore di velocità	“	16
11 Principio di funzionamento di un ascensore dotato della manovra a pulsanti	“	17
12 Cenni sugli schemi di manovra degli ascensori. Schema funzionale semplice per un impianto d'ascensore	“	19
13 Guida alla lettura di uno schema funzionale di un ascensore Teleruttore ausiliario	“	22
14 Cenno sui circuiti delle segnalazioni luminose e su quello del circuito di illuminazione cabina	“	24
SECONDA PARTE: I quadri a microprocessore. Elementi di elettronica		
1 Prime definizioni di elettronica ed informatica	“	27
2 I transistori ed i circuiti integrati	“	28
3 I microprocessori	“	29
4 Alcune definizioni essenziali di termini elettronici e di informatica	“	30
5 Organi necessari per l'interfacciamento - Led di diagnostica - Obiettivo della presente pubblicazione	“	33
6 Breve commento alla documentazione fornita dall'Elettroquadri	“	34
6.1 Generalità e chiarimenti	“	34
6.2 Commento alla figura esplicativa delle schede EQ-MPS (Elettroquadri a microprocessore)	“	36
6.3 Commento al funzionamento delle piste magnetiche e dei reed	“	36
7 Inverter elettronici	“	37
8 Conclusioni finali	“	38
9 Bibliografia	“	38

Stampato nel mese di maggio 2006 dalla Tipografia “Grafica Cosentina” - Cosenza

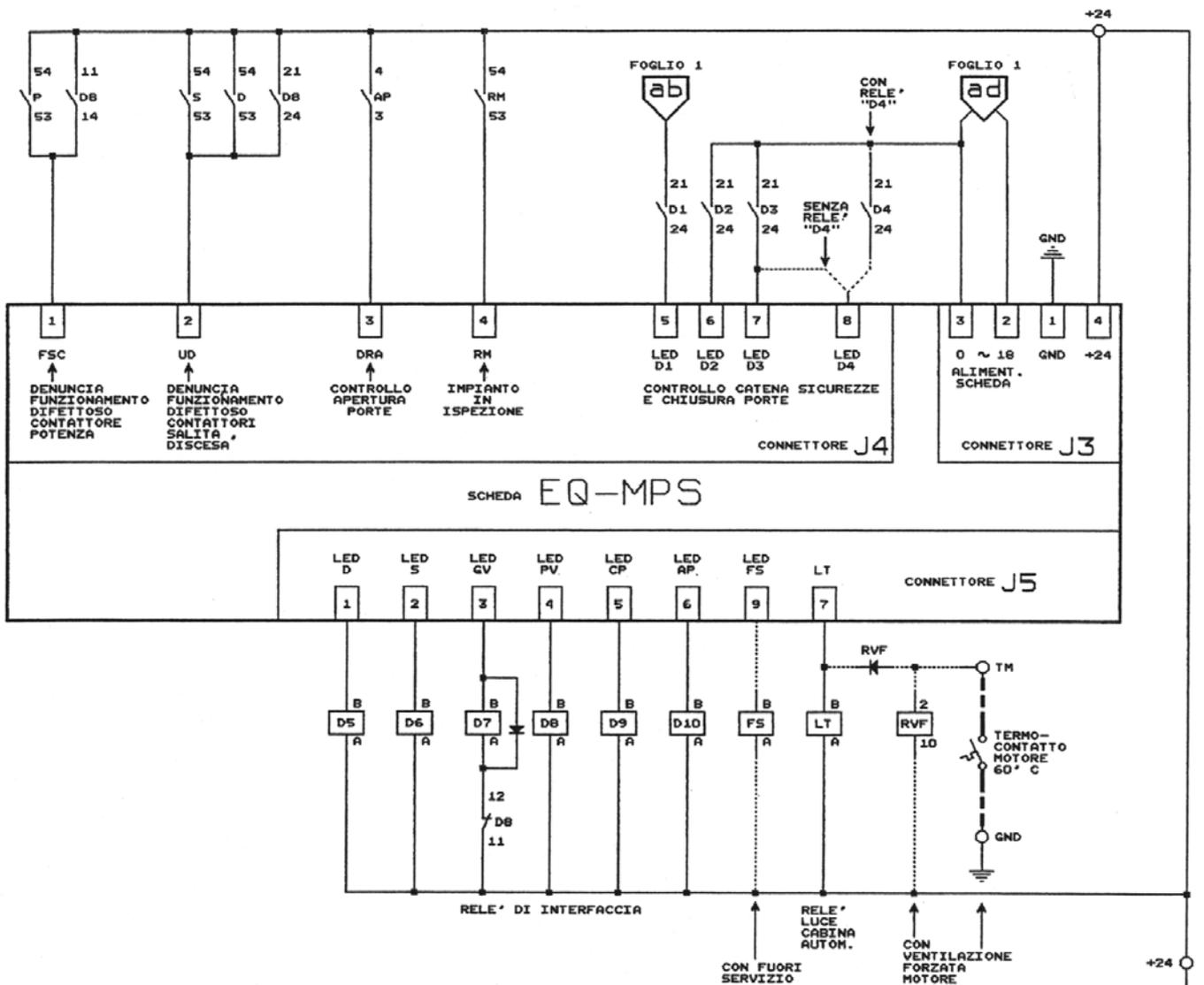


NOTA:
LE APPARECCHIATURE
INSTALLATE NEL VANO
SONO RAPPRESENTATE
IN GRASSETTO

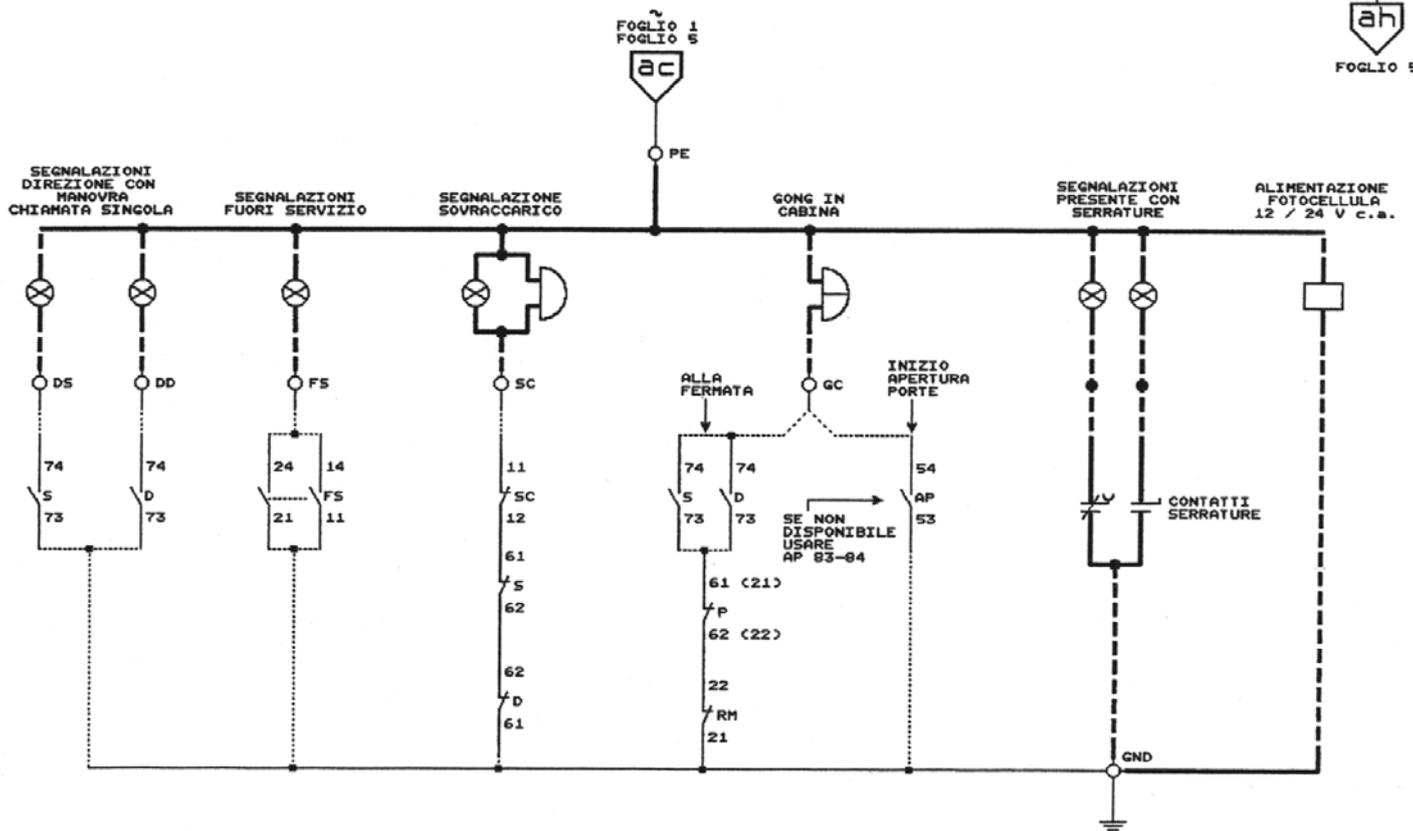
	SCHEMA N°. A1V-1A 21/03/94	Data 19/03/02	Modifiche AGGIUNTA VARIANTE "LEGGE 13"	Approvato B.S.
	ASSEGNARE A FINE I VELOCITÀ, ASCENSORI AUTOMATICHE O LOGICA A MICROPROCESSORE			



 ELETTROQUADRÌ BISUSCHIO (VA) TEL. 0332/47.00.49	SCHEMA N°. A1V-1A	Data 15/03/96	Modifiche ELEM. PULSANTE "ALT IN CABINA" CERA IN SERIE AD "ALT LETTO CABINA"; SPOSTATI FINECORSO OPERAT. E ALIM. CONTATORE "RP" DA MORSETTO "3" A "5".	Data 20/01/97 19/03/02	Modifiche SOSTITUITA BASETTA "CDP" CON DIODI SULLE BOBINE AGGIUNTO LIMITATORE VELOCITA', CONTRAPPESO (CGA)	Approvato B.S.
	2					



FOGLIO 5



ELETTROQUADRI
BISUSCHIO (VA)
TEL. 0332/47.00.49

SCHEMA Nr.
A1V-1A

Data Modifiche

Approvato

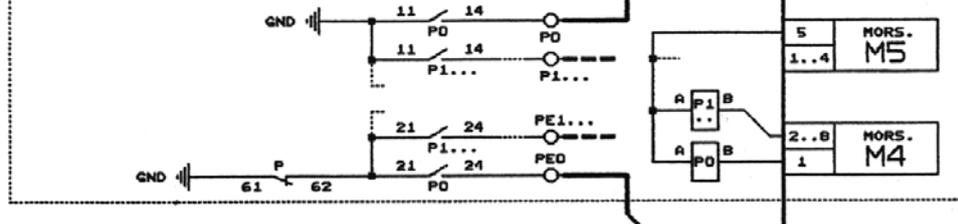
B. S.

4

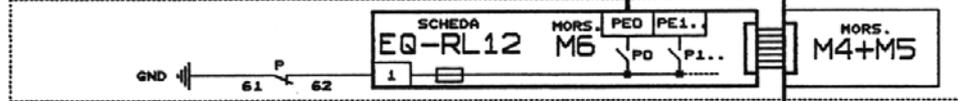
CON INDICATORI POSIZIONE



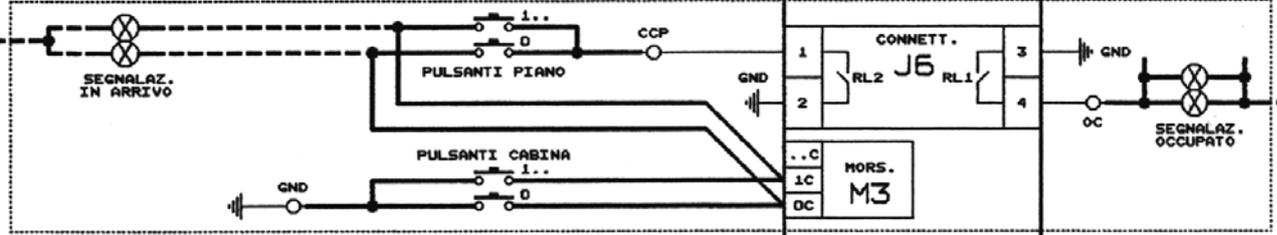
CON INDICATORI POSIZIONE E SEGNALAZ. PRESENTE CON RELE'



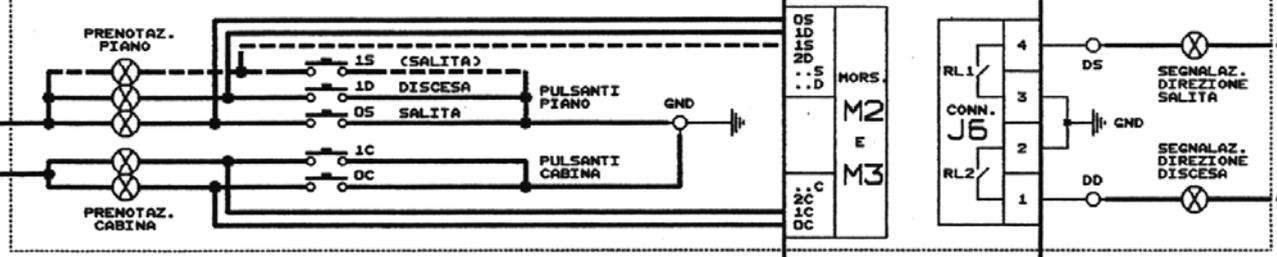
CON SEGNALAZIONI PRESENTE CON SCHEDA



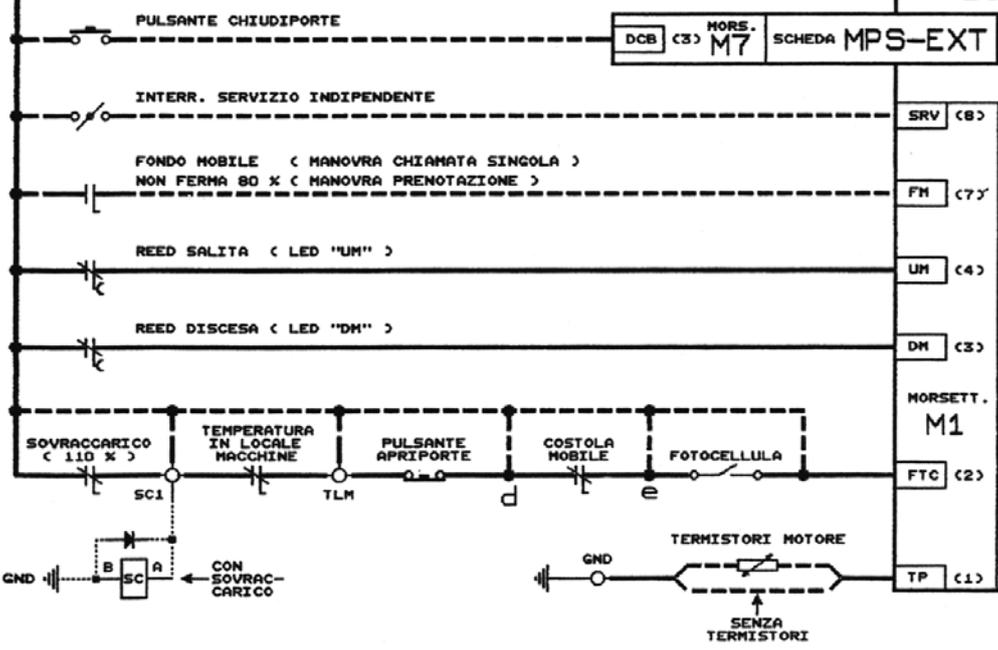
MANOVRA UNIVERSALE / CHIAMATA SINGOLA



MANOVRA PRENOTAZIONE: COLLETTIVA DISCESA / COLLETTIVA COMPLETA



SCHEDA EQ-MPS

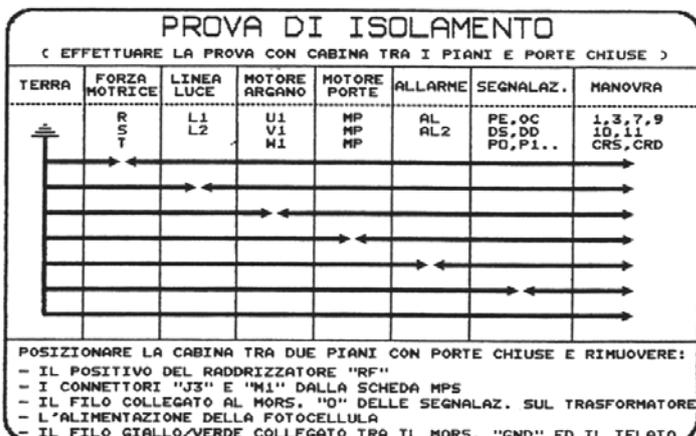


MORSETTI	APPARECCHIATURE SULLA CABINA
GND - PR	PATTINO RETRATTILE
MP - MP - MP	OPERATORE - MOTORE
GND - 63	OPERATORE - AVVOLGIMENTO FRENATURA
61 - 63	OPERATORE - PRE FINECORSO CHIUSURA
62 - 63	OPERATORE - PRE FINECORSO APERTURA
17 - 5	OPERATORE - FINECORSO APERTURA
18 - 5	OPERATORE - FINECORSO CHIUSURA
1 - 2 / 3	INTERRUTTORE ISPEZIONE (COM - ISP / NORM)
2A - 3	PULSANTI ISPEZIONE SALITA E DISCESA Nr. 2
3 - 4	PULSANTI ALT TETTO CABINA + ALT IN CABINA + APPARECCHIO SICUREZZA
8 - 9	EXTRACORSO SALITA E DISCESA
9 - 10	PORTE CABINA
11 - CRS	CRS : CONTROLLO FERMATA PIANO SUPERIORE
11 - CRD	CRD : CONTROLLO FERMATA PIANO INFERIORE
IS - CRS	PULSANTE ISPEZIONE SALITA Nr. 1
ID - CRD	PULSANTE ISPEZIONE DISCESA Nr. 1
GND - DC, 1C ..	PULSANTI CABINA
+24 - DC, 1C ..	MANOVRA PRENOTAZIONE - PRENOTAZIONI CABINA
+24 - UM / DM	REED SALITA / DISCESA
+24 - SRV	INTERR. SERVIZIO INDIPENDENTE
+24 - FM	FONDO MOBILE (MANOVRA CHIAM. SINGOLA) OPPURE NON FERMA BOX (MANOVRA PRENOTAZIONE)
+24 - SC1	SOVRACCARICO (110%)
TLM - FTC	PULS. APRIPORTE + COSTOLA MOBILE + FOTOCELLULA
+24 - DCB	PULSANTE CHIUDI PORTE
PE - GND	ALIMENTAZIONE FOTOCELLULA 12 / 24 V c.a.
PE - GC	GONG
PE - SC	RONZATORE E LAMPADA SOVRACCARICO
PE - DS / DD	SEGNALAZIONI DIREZIONE SALITA / DISCESA
PE - PD, P1 ..	INDICATORE POSIZIONE
AL - AL1	PULSANTE ALLARME
AL - AL3	CONTATTO CORNETTA CITOFONO (CHIUSO CON CORNETTA SOLLEVATA) O PULSANTE RESET
AL3 - AL2	SEGNALAZIONE ALLARME RICEVUTO IN CABINA
LE - AL2	LUCE DI EMERGENZA
L1 - L2	LUCE CAB. PERMAN. E PRESA DI CORRENTE (220 V)
L2 - L5	LUCE CAB. AUTOMATICA E VENTILATORE (220 V)
L3 - L4	LUCE CAB. PERMAN. E PRESA DI CORRENTE (24 V)
L4 - L5	LUCE CAB. AUTOMATICA E VENTILATORE (24 V)

MORSETTI	APPARECCHIATURE IN SALA MACCHINE
6 - 6A	LIMITATORE VELOCITA' CONTRAPPESO
6A - 8	LIMITATORE VELOCITA' CABINA
SC1 - TLM	CONTATTO TEMPERATURA LOCALE MACCHINE
TP - GND	TERMISTORI MOTORE
TM - GND	TERMOCONTATTO MOTORE 60° C
F - GND	BOBINA FRENO
L1 - L2	INTERRUTTORE LINEA LUCE
R - 5 - T	INTERRUTTORE GENERALE
U1 - V1 - W1	MOTORE ARGANO
VF - VF - (VF)	MOTORE VENTILAZIONE FORZATA
AL - AL2	ALIMENTAZIONE CITOFONO (CITOFONO SEMPRE ALIM.)
AL3 - AL2	ALIMENTAZIONE CITOFONO (CITOFONO ALIMENTATO SOLO CON CORNETTA SOLLEVATA)

SIMBOLI	APPARECCHIATURE SUL QUADRO
E0-MPS	SCHEDA MICROPROCESSORE
SR12	SCHEDA SEGNALAZIONI DI POSIZIONE
PO, P1 ...	RELE' POSIZIONE
S, D, P	CONTATTORI SALITA, DISCESA, POTENZA
TH	RELE' TERMICO
AP / CP	CONTATTORI APERTURA / CHIUSURA PORTE
RM	CONTATTORE MANUTENZIONE
RP	CONTATTORE PATTINO RETRATTILE
RVF	RELE' VENTILAZIONE FORZATA
LT	RELE' LUCE CABINA
D1, D2 .. D10	RELE' DI INTERFACCIA
SC	RELE' SOVRACCARICO
F5	RELE' FUORI SERVIZIO
RSA, RSA1	RELE' SEGNALAZIONE ALLARME (LEGGE 13)

MORSETTI	APPARECCHIATURE NEL VANO
4 - 5	PULSANTE ALT FONDO FOSSA
5 - 6	ACCOSTAMENTI
10 - 11	CATENACCI
GND - 05, 15 ..	MANOVRA PRENOTAZIONE - PULSANTI SALITA
+24 - 05, 15 ..	MANOVRA PRENOTAZIONE - PRENOTAZIONI SALITA
GND - 10, 20 ..	MANOVRA PRENOTAZIONE - PULSANTI DISCESA
+24 - 10, 20 ..	MANOVRA PRENOTAZIONE - PRENOTAZIONI DISCESA
CCP - DC, 1C ..	MANOVRA CHIAMATA SINGOLA - PULSANTI PIANO
+24 - DC, 1C ..	MANOVRA CHIAMATA SINGOLA - SEGNALAZ. IN ARRIVO
PE - PD, P1 ..	INDICATORI POSIZIONE
PE - PED, PE1 ..	SEGNALAZIONI PRESENTE CON SCHEDA O RELE'
PE - GND	SEGNALAZIONI PRESENTE CON SERRATURE
PE - OC	MANOVRA CHIAMATA SINGOLA - SEGNALAZIONI OCCUPATO
PE - FS	SEGNALAZIONI FUORI SERVIZIO
PE - DS / DD	SEGNALAZIONI DIREZIONE SALITA / DISCESA
AL1 - AL2	SUONERIA ALLARME
AL4 - AL2	SEGNALAZIONI ALLARME AI PIANI



ELETTROQUADRI
BISUSCHIO (VA)
TEL. 0332/47.00.49

SCHEMA Nr.
A1V-1A

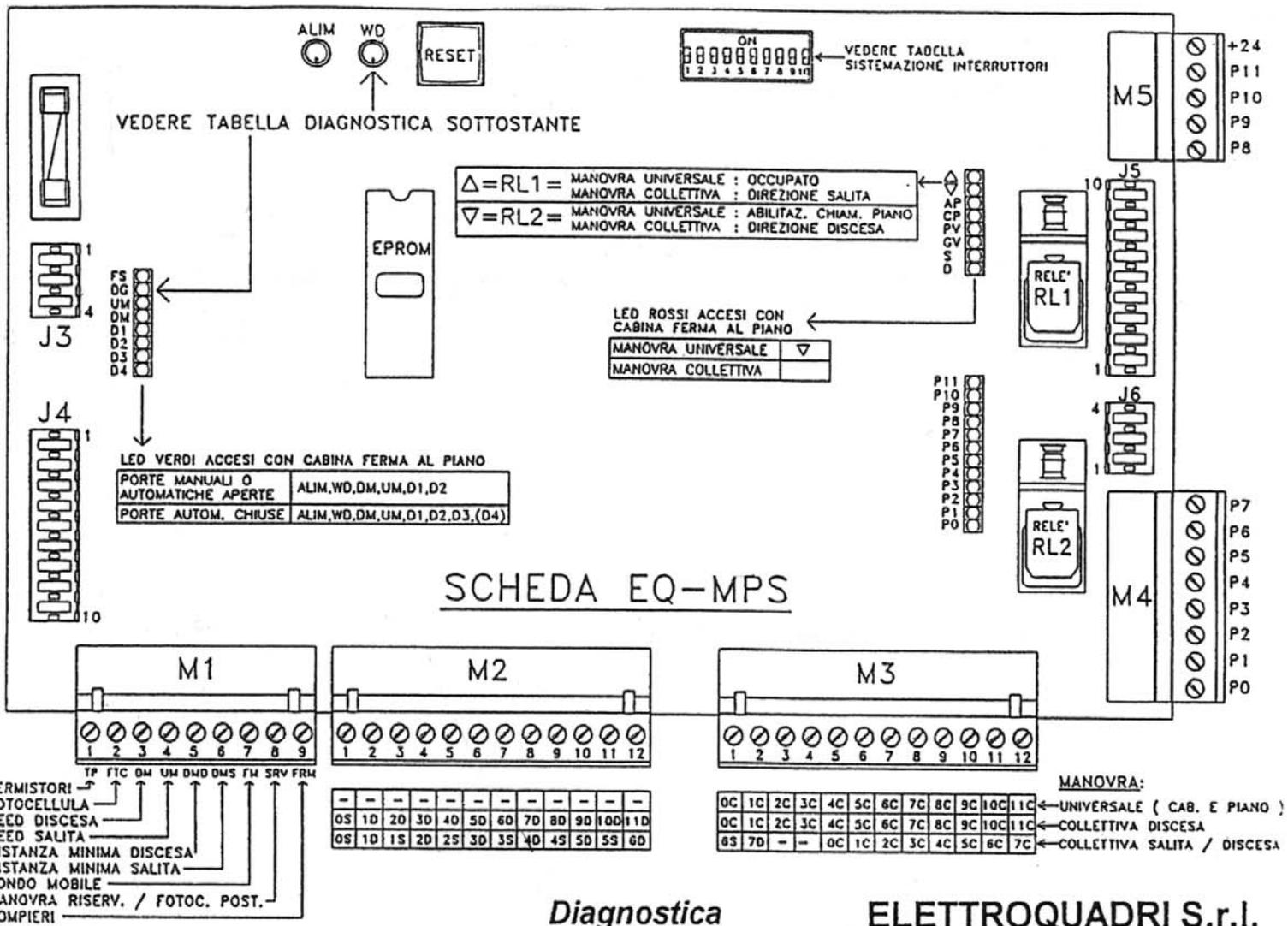
Data
15/03/96
19/03/02

Modifiche

ELIMINATO PULSANTE "ALT IN CABINA";
SPOSTATI FINECORSO OPERATORE DA MORSETTO "3" A "5"
AGGIUNTA VARIANTE "LEGGE 13"

Approvato
B. S.

6



Diagnostica

ELETTROQUADRI S.r.l.

N° lampeggi del led "DG"	LED "WD"	Difetto	Probabile causa	Verifiche da effettuare
Spento	Lampeggia lentamente	Non parte	Scheda guasta	Sostituire scheda EQ-MPS
Spento	Lampeggia velocemente	-	- Fotocellula attivata o fuori raggio - Pulsante cabina o di piano chiuso	- Manca +24 V sui morsetti "FTC" o "SRV" (2 accessi) - Staccare connettori chiamate
1	Acceso (*)	Cabina in extracorsa	- Cabina in extracorsa - Relé "D2" diseccitato (led "D2" spento)	- Contatto extracorsa aperto - Relé "D2" e contatti "D2" su connettore J4 difettosi
2	Spento (*)	Non ripesca entro 60 sec.	Sovraccarico in cabina	Coppia motore insufficiente
3	Acceso	Non parte	Morsetti "FSC" e/o "UD" su connettore J4 non alimentati	Contatti difettosi dei teleruttori o relé che alimentano "FSC" e/o "UD"
4	Spento (*)	Non raggiunge il piano successivo in 30 sec.	- Slittamento funi - Distanza eccessiva tra due piani	- I morsetti "UM" / "DM" non vengono alimentati - Creare un piano falso
5	Spento (*)	Bloccato al piano con porte aperte	Termistori protezione motore intervenuti	Controllare la continuità tra i morsetti "TP" e "GND"
6	Acceso	Staziona al piano con porte aperte	- "DRA" su conn. J4 alim. Per più di 15 sec. - Relé "D3" rimane eccitato (led "D3" acceso) dopo apertura porte	- Mancata apertura del finecorsa apertura porte o mancato movimento operatore - Relé "D3" e contatti "D3" su connettore J4 difettosi
7	Acceso	Non parte	Relé "D4" diseccitato (led "D4" spento)	- Contatti catenacci interrotti - Relé "D4" e contatti "D4" su connettore J4 difettosi
8	Acceso	Cabina fuori passo	Perdita di uno o più impulsi nella lettura di "UM" o "DM"	- Reed "UM" / "DM" o relativi cavi interrotti - Piste magnetiche non posizionate correttamente
9	Acceso	Non ripesca	Morsetto "CCS" su connettore J4 non alim.	Relé "UM", "UM1", "DM", "RZ" o relativi contatti difettosi
10	Acceso	Non parte	"Eprom" errata	"Eprom" da sostituire
11	Acceso	Staziona al piano con porte aperte	- "DRA" su conn. J4 alim. per più di 15 sec. - Relé "D3" diseccitato (led "D3" spento)	- Mancata apertura del finecorsa chiusura porte - Relé "D3" non si eccita o suoi contatti difettosi
15	Acceso	Non parte	- Mancanza o inversione di fase - Relé "D1", "D2" diseccitati (led "D1", "D2" spenti)	- Controll. fusibili F1, F2, F3; invertire fasi S, T (provare); invertire "0" con "18" sul trasformatore (provare); invertire fasi S, T - Catena sicurezza interrotta, oppure relé "D1" e "D2" e relativi contatti su connettore J4 difettosi

(*) Premere il pulsante di "RESET" per far ripartire l'impianto

Tabella sistemazione interruttori sulla scheda EQ-MPS

Posizione interruttori	Funzione
1 OFF 2 OFF	Piano principale "0" - senza sotterraneo
1 ON 2 OFF	Piano principale "1" - con 1 sotterraneo
1 OFF 2 ON	Piano principale "2" - con 2 sotterranei
1 ON 2 ON	Piano principale "3" - con 3 sotterranei
3 ON	Da posizionare sempre in ON
4 OFF	Da posizionare sempre in OFF
5 OFF 6 OFF	Manovra a "CHIAMATA SINGOLA" - "UNIVERSALE"
5 ON 6 OFF	Manovra con prenotazione "per DISCESA" - max 12 fermate
5 ON 6 ON	Manovra con prenotazione "per SALITA e DISCESA" - max 8 fermate
7 OFF	Ascensori A FUNE
7 ON	Ascensori OLEODINAMICI
8 OFF	A FUNE - La cabina parcheggia all' ULTIMO PIANO SERVITO OLEODINAMICI - Ritorno automatico al PIANO INFERIORE dopo 15 min.
8 ON	A FUNE - Ritorno automatico al PIANO PRINCIPALE dopo 1 min. OLEODINAMICI - Ritorno autom. al PIANO PRINCIPALE dopo 1 min. e al PIANO INFERIORE dopo 15 min.
9 OFF	Le porte si chiudono dopo 5 sec.
9 ON	Le porte si chiudono dopo 10 sec.
10 OFF	La cabina staziona al piano con le PORTE APERTE
10 ON	La cabina staziona al piano con le PORTE CHIUSE

⇒ **IMPORTANTE:** Premere il pulsante di "RESET" dopo ogni modifica della posizione degli interruttori

