

Istruzioni di installazione
ed esercizio

Installation and service
instructions

Istruzioni di installazione,
esercizio e manutenzione
per quadri normalizzati M.T.

Installation, service and
maintenance instructions for
standardized M.V. switchboards

LI 10-9 I/E 9-89

SACE Unimotor

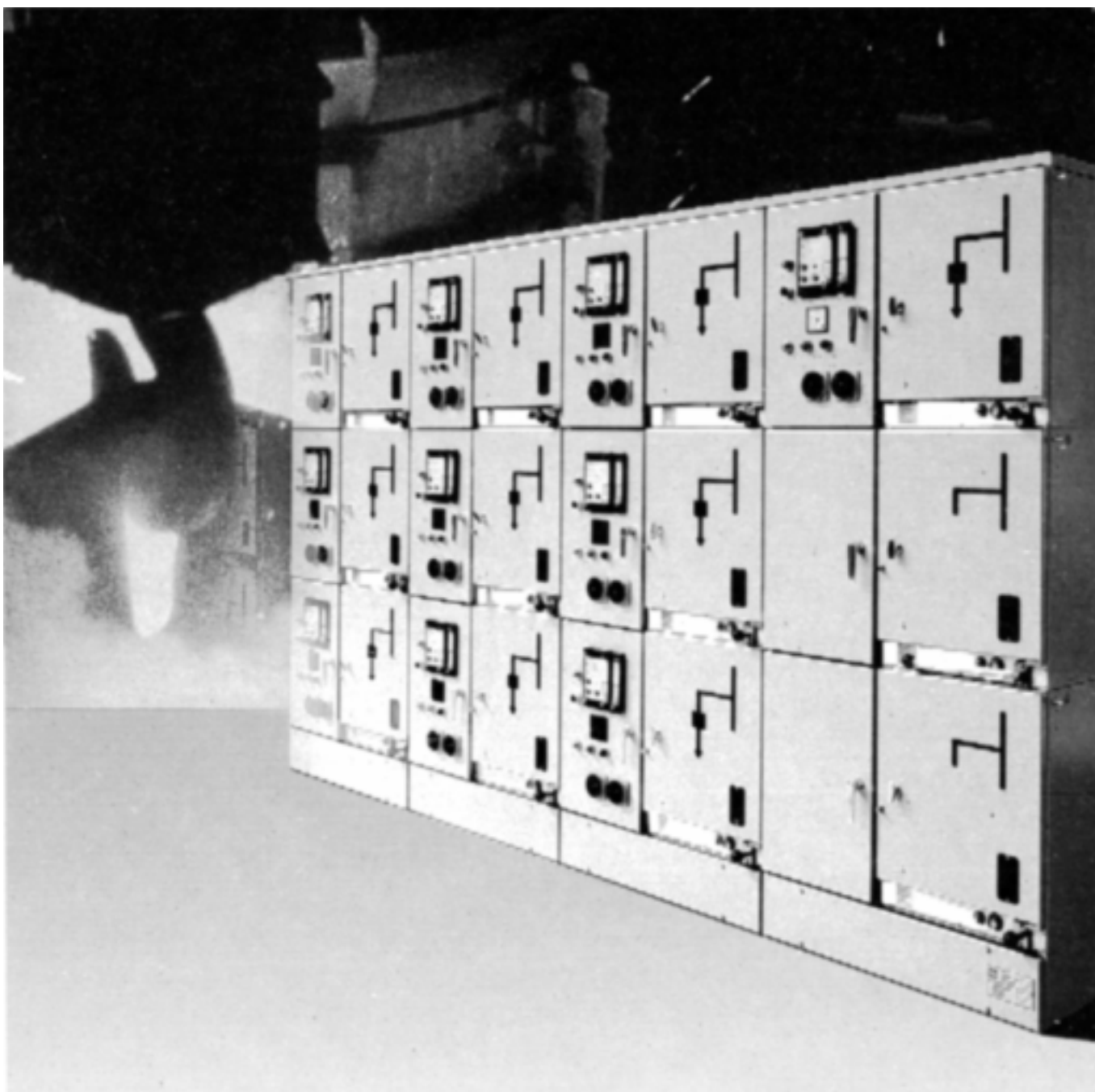


ABB SACE

ABB

Premessa

Questa pubblicazione contiene le informazioni necessarie per l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione di quadri normalizzati di media tensione tipo SACE Unimotor.

Come tutti i quadri di nostra costruzione, anche i quadri SACE Unimotor sono progettati per un elevato numero di configurazioni di impianto normalizzate. Essi consentono tuttavia ulteriori variazioni tecnico-costruttive (su richiesta del Cliente) eventualmente in combinazione con altri tipi di quadri cui possono essere accoppiati (SACE Uniarc, SACE Univer G12, G12/2), per adeguamenti a particolari esigenze impiantistiche. Per questo motivo, le informazioni di seguito riportate possono talvolta mancare delle istruzioni relative a configurazioni particolari. E' pertanto necessario fare sempre riferimento, oltre che a questo libretto, alla documentazione tecnica più aggiornata inviata da ABB SACE (schema funzionale, schemi topografici, progetto delle fondazioni, eventuali diagrammi di selettività, ecc.) specialmente in relazione alle eventuali varianti richieste rispetto alle configurazioni normalizzate. In ogni caso è consigliabile che tutte le operazioni inerenti l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione del quadro siano affidate a personale qualificato.

Per ulteriori informazioni vedi anche i cataloghi: CAT. 10-9, CAT. 8-0 e il libretto di istruzione LI 8-0.

Introduction

This publication contains the information required for installation, putting into service, operation and maintenance of standardized medium voltage SACE Unimotor type switchboards. As in all the switchboards of our construction, the SACE Unimotor switchboards are also designed for a large number of standardized installation layouts. They can, however, have further technical-construction modifications (at the customer's request), possibly in combination with other types of switchboards which can be coupled to them (SACE Uniarc, SACE Univer G12, G12/2), to adapt to special installation requirements. For this reason, the information given below may sometimes lack instructions regarding special layouts.

It is therefore always necessary to refer to the most up-to-date technical documentation sent by ABB SACE (key diagram, wiring diagrams, foundation plan, any selectivity diagrams, etc.) as well as this booklet, particularly with regard to any variations required in relation to the standardized layouts. In any case, it is advisable for all the operations regarding installation, putting into service, operation and maintenance of the switchboard to be carried out by qualified personnel.

For further information, also consult the following catalogs: CAT. 10-9, CAT. 8-0 and the LI 8-0 instruction booklet.

Indice

1. Controllo al ricevimento	Pag. 2
2. Magazzinaggio	" 3
3. Sollevamento	" 3
4. Descrizione	" 4
4.1. Scomparto	" 4
4.2. Contenitore	" 4
4.3. Cella strumenti	" 5
4.4. Cella linea	" 5
4.5. Cella cavi	" 5
4.6. Cella sbarre e derivazioni	" 5
4.7. Canaletta cavetteria ausiliaria	" 6
5. Installazione	" 6
5.1. Generalità	" 6
5.2. Condizioni normali di installazione	" 6
5.3. Locale di installazione	" 6
5.4. Fondazioni e piano di fissaggio	" 7
5.5. Installazioni delle sezioni di quadro	" 10
6. Messa in servizio	" 19
7. Norme di impiego	" 21
7.1. Manovre meccaniche	" 21
8. Manutenzione	" 25
8.1. Precauzioni di sicurezza	" 25
8.2. Generalità	" 26
8.3. Operazioni di manutenzione	" 26
8.4. Programma di manutenzione	" 28
9. Interventi per eventuali anomalie di funzionamento	" 32
10. Accessori e parti di ricambio	" 33
10.1. Accessori	" 33
10.2. Parti di ricambio	" 34
11. Sostituzione componenti	" 35
12. Completamento contenitori non attrezzati	" 35

Index

1. Checking on receipt	Page 2
2. Storage	" 3
3. Lifting	" 3
4. Description	" 4
4.1. Cubicle	" 4
4.2. Enclosure	" 4
4.3. Instrument compartment	" 5
4.4. Feeder compartment	" 5
4.5. Cable compartment	" 5
4.6. Busbar and connector compartment	" 5
4.7. Auxiliary cable duct	" 6
5. Installation	" 6
5.1. General	" 6
5.2. Normal installation conditions	" 6
5.3. Installation room	" 6
5.4. Foundations and anchoring surface	" 7
5.5. Switchboard section installations	" 10
6. Putting into service	" 19
7. Operating instructions	" 21
7.1. Mechanical operations	" 21
8. Maintenance	" 25
8.1. Safety precautions	" 25
8.2. General	" 26
8.3. Maintenance operations	" 26
8.4. Maintenance programme	" 28
9. Interventions for any operational anomalies	" 32
10. Accessories and spare parts	" 33
10.1. Accessories	" 33
10.2. Spare parts	" 34
11. Component replacement	" 35
12. Completion of unequipped enclosures	" 35

1. Controllo al ricevimento

Per agevolare il trasporto, ogni quadro viene opportunamente diviso in sezioni, generalmente non più lunghe di 3500 mm. Ogni sezione di quadro, completa di carrelli contattori e apparecchiature di controllo, viene imballata secondo le esigenze di spedizione e di magazzino, in accordo con le richieste del Cliente.

Al ricevimento il quadro e gli accessori devono essere disimballati e controllati secondo quanto precisato e specificato nella relativa conferma d'ordine e con riferimento alla documentazione tecnica più aggiornata inviata prima della spedizione del quadro.

Se al disimballo fosse riscontrato qualche danno o irregolarità nella fornitura (quadro e apparecchiatura compresa), avvertire i nostri uffici commerciali (direttamente o attraverso il fornitore o il rappresentante) il più presto possibile e in ogni caso entro 5 giorni dal ricevimento.

La segnalazione di eventuali irregolarità, anche in tempi successivi al ricevimento, deve riportare l'anno di costruzione del quadro e il relativo numero della conferma d'ordine, rilevabili dalla targa caratteristiche posizionata sul quadro stesso.

ABB ASIA PACIFIC REGION		SACE	
QUADRO TIPO BOARD TYPE			
CONFERMA / ANNO SACE-REF. / YEAR			
TENSIONE NOMINALE RATED VOLTAGE	Hz		kV
CORRENTE NOMINALE SBARRE RATED CURRENT BUSBAR			A
CORRENTE DI BREVE DURATA SHORT TIME CURRENT	s		kA
ESECUZIONE VERSION			

- 1 Marchio di prodotto
- 2 Quadro tipo
- 3 Numero conferma d'ordine
- 4 Anno di costruzione
- 5 Frequenza nominale
- 6 Tensione nominale
- 7 Corrente nominale delle sbarre
- 8 Corrente di breve durata
- 9 Versione del quadro

Fig. 1 Targa caratteristiche quadro

1. Checking on receipt

To facilitate transport, each switchboard is suitably divided into sections, which are not usually longer than 3500 mm. Each switchboard section, complete with contactor trucks and control equipment, is packed according to the shipping requirements and the Customer's requests.

On receipt, the switchboard and accessories must be unpacked and checked following what has been stated and specified in the relative order confirmation, and with reference to the latest technical documentation sent before shipment of the switchboard. Should any damage or irregularity be noted in the supply on unpacking (switchboard and equipment included), inform us (directly or through the supplier or agent) as soon as possible and in any case within 5 days of receipt.

Notification relative of any irregularities, even at times after receipt, must include the construction year of the switchboard and the order confirmation number sent by ABB SACE, which can be taken from the nameplate on the switchboard itself.

- 1 Product mark
- 2 Type of switchboard
- 3 Order acknowledgement number
- 4 Year of construction
- 5 Rated frequency
- 6 Rated voltage
- 7 Busbars rated normal current
- 8 Short-time current
- 9 Version of the switchboard

Fig. 1 Switchboard nameplate

2. Magazzinaggio

Nel caso sia previsto un periodo di magazzino, le nostre officine (su richiesta) provvedono ad un imballaggio adeguato alle condizioni di magazzino specificato. Al ricevimento il quadro deve essere accuratamente disimballato e controllato come descritto al par. 1 e quindi deve essere ripristinato l'imballo stesso usando il materiale originale fornito.

Qualora non sia possibile l'immediata installazione e il quadro non sia dotato di apposito imballo, provvedere al magazzino in ambienti con atmosfera asciutta, non polverosa, non corrosiva e senza notevoli escursioni termiche. Se ciò non fosse possibile, immagazzinare il quadro in ambiente ben areato, coprirlo con teloni o fogli di materiale impermeabile (per es. polietilene) e alimentare la resistenza anticondensa per evitare fenomeni di condensazione.

E' consigliabile, inoltre, inserire nell'imballo apposite sostanze igroscopiche nella quantità di almeno un sacchetto standard in ogni cella contattore. I sacchetti devono essere sostituiti circa ogni 6 mesi.

Istruzioni più dettagliate, per particolari condizioni di magazzino, possono essere fornite su richiesta.

2. Storage

Should a period of storage be necessary, our workshops (on request) supply packing suitable for the storage conditions specified. On receipt, the switchboard must be carefully unpacked and checked as described in para. 1 and then put back into the packing, using the material originally supplied.

Should immediate installation not be possible and the switchboard not be fitted with special packing, store in a dry, dust-free, non-corrosive and fairly constant temperature ambient. Should this not be possible, store the switchboard in a well-aired room, covering it with tarpaulins or sheets of waterproof material (e.g. polyethylene) and supply the anti-condensation resistance to prevent condensation forming.

It is also advisable to put special hygroscopic substances inside the packing. At least one standard bag should be put in each contactor compartment. The bags must be replaced every 6 months.

More detailed instructions for special storage conditions can be supplied on request.

3. Sollevamento

Il sollevamento delle sezioni di quadro deve essere eseguito esclusivamente con carro ponte o gru mobile di portata adeguata.

E' sconsigliato l'uso di rulli per la movimentazione dei gruppi di scomparti, in quanto si potrebbero danneggiare le basi degli scomparti.

Il peso massimo di ogni scomparto completo di tre carrelli contattori, sbarre e accessori, è approssimativamente di 1600 kg. Nei documenti di spedizione inviati o nei disegni di progetto sono, comunque, indicati i pesi definitivi delle varie sezioni da sollevare.

Il nostro ufficio tecnico stabilisce, in fase di progetto, e fornisce il tipo di dispositivo più adatto per permettere il sollevamento senza danni delle varie sezioni dei quadri.

Per il sollevamento seguire scrupolosamente la sequenza indicata:

- disimballare i gruppi di scomparti.
- inserire gli appositi golfari di sollevamento (1) nelle cave contrassegnate da targhette autoadesive (2) (vedere fig. 2).
- assicurare i golfari contro lo sfilamento tenendoli spinti verso l'alto e avvitando a fondo la vite di posizionamento (3) (vedere fig. 3).
- mediante gli appositi moschettoni agganciare le funi (5) ai golfari (vedere fig. 4).

Attenzione

L'angolo al vertice delle funi deve essere sempre minore o uguale a 40°.

Terminata l'installazione rimuovere i golfari operando nel senso inverso a quello descritto.

3. Lifting

Lifting switchboard sections must only be carried out using a bridge or mobile crane of suitable capacity. The use of rollers is not recommended for handling the cubicle sets, since the bases of the cubicles could be damaged.

The maximum weight of each complete cubicle complete with three contactor trucks, busbars and accessories is about 1600 kg. The actual weights of the various sections to be lifted are, however, shown in the shipping documents.

During the design stage, our technicians establish and supply the most suitable type of device to permit lifting of the various switchboard sections without damage.

Follow the sequence below carefully for lifting:

- unpack the sets of cubicles.
- insert the special lifting bolts (1) into the drillings marked with self-adhesive tags (2) (see fig. 2).
- make sure that the lifting bolts cannot come undone by keeping them pushed upwards and by screwing up the positioning screw (3) fully (see fig. 3).
- using the special spring catches, hook up the cables (5) to the bolts (see fig. 4).

Caution

The angle at the top of the cables must always be 40° or less. After installation, remove the lifting bolts, following the actions described above in reverse order.

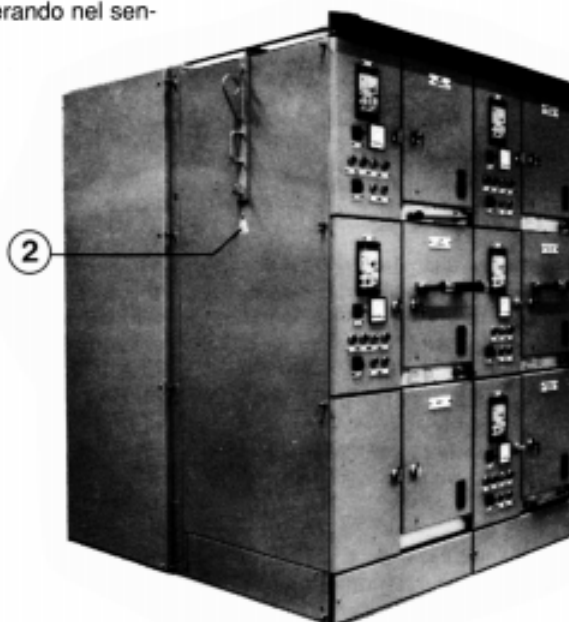


Fig. 2 Posizionamento golfari
Lifting bolt positioning

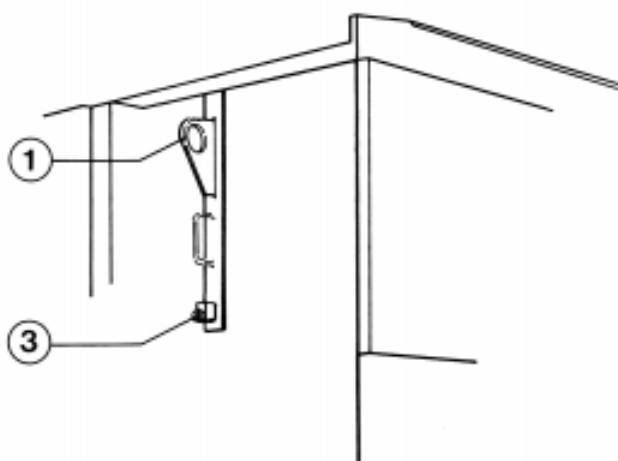


Fig. 3 Fissaggio golfari
Lifting bolt fixing



Fig. 4 Sollevamento sezione di quadro
Lifting of switchboard section

4. Descrizione

4.1. Scomparto

I quadri sono realizzati affiancando scomparti prefabbricati normalizzati. Negli scomparti sono inseriti contattori di media tensione sezionabili, accessori elettrici di servizio ecc. tutti completamente cablati, lasciando al completamento sul posto la sola realizzazione delle connessioni di potenza e ausiliarie esterne e i collegamenti ausiliari fra le varie sezioni di trasporto del quadro.

Tutte le operazioni di normale esercizio vengono effettuate dal fronte del quadro a porte chiuse; solamente le operazioni di manutenzione e sostituzione necessitano dell'apertura delle porte sul fronte o sul retro.

4.2. Contenitore (A)

Ogni scomparto può contenere fino a tre contenitori per carrelli contattore sotto vuoto o carrelli speciali, sovrapposti e posizionati nella parte anteriore destra dello scomparto.

I contenitori sono accessibili individualmente dal fronte attraverso una porta dotata di serratura.

Il carrello contattore è normalmente equipaggiato con contatore, fusibili di potenza e trasformatore di tensione con relativi fusibili di protezione.

Nei contenitori è possibile installare carrelli speciali che realizzano in modo permanente o transitorio alcune funzioni particolari.

I carrelli speciali installabili nel quadro ed attualmente previsti sono:

- sezionamento con fusibili
- sezionamento senza fusibili
- misura
- messa a terra lato sbarre
- messa a terra lato cavi

Il carrello viene agganciato alle guide del contenitore.

In questo modo è possibile posizionare correttamente il carrello stesso nelle posizioni richieste dall'esercizio e dalla manutenzione.

La manovra del carrello viene eseguita dal fronte dello scomparto con la porta chiusa. Un otturatore metallico segrega i contatti fissi di innesto quando il carrello è sezionato; la manovra dell'otturatore viene comandata automaticamente dalla corsa di traslazione del carrello.

Il carrello estraibile può assumere all'interno della cella la posizione di:

- servizio - Posizione di normale funzionamento.
I circuiti principali ed ausiliari risultano elettricamente collegati.
- sezionato - I circuiti principali sono disinseriti.
I circuiti ausiliari risultano inseriti (contattore in prova), oppure disinseriti (contattore sezionato).

Le posizioni sono definite da opportuni arresti che bloccano il carrello meccanicamente.

In queste due posizioni il carrello rimane all'interno del contenitore con porta chiusa.

L'asportazione del carrello dal contenitore è possibile solo con opportune manovre.

Nelle posizioni di inserito e sezionato il carrello è sempre collegato alla sbarra di terra tramite un contatto strisciante. I circuiti ausiliari fanno capo ad un connettore (presa e spina) a 25 poli.

La porta frontale del contenitore è interbloccata con la posizione del carrello, e può essere aperta solo quando il carrello è nella posizione di sezionato. La porta deve essere aperta solo per l'asportazione del carrello o la sostituzione dei fusibili di potenza. La porta non è dotata di alcuna apparecchiatura, essendo prevista per la sola funzione di segregazione dal circuito di potenza.

Il contenitore con porta chiusa assicura il grado di protezione minimo IP 30, mentre con porta aperta il grado di protezione è IP 20.

4. Description

4.1. Cubicle

The SACE Unimotor switchboards are constructed by placing standardized prefabricated cubicles side by side.

Withdrawable medium voltage contactors, electrical service accessories, etc. are inserted in the cubicles. These are all completely cabled, only leaving the power and external auxiliary connections and the auxiliary connections between the various transport sections of the switchboard to be made on the spot.

All normal service operations are carried out from the front of the switchboard with the doors closed. The doors on the front or on the back are only to be opened for maintenance and replacement operations.

4.2. Enclosure (A)

Each cubicle can contain up to three enclosures for vacuum contactor trucks or special trucks, placed on top of each other and positioned in the front right part of the cubicle.

The enclosures can each be reached from the front through a door fitted with a lock.

The contactor truck is usually fitted with a contactor, power fuses and voltage transformer with relative protective fuses. Special trucks can be installed in the enclosures which carry out some special functions permanently or temporarily.

The special trucks which can at present be installed in the switchboard are:

- isolating with fuses
- isolating without fuses
- measuring
- busbar side earthing
- cable side earthing

The truck is attached to the enclosure guides. In this way the truck itself can be positioned correctly in the positions required for service and maintenance.

Truck operation is carried out from the front of the cubicle with the door closed. A metallic shutter segregates the fixed coupling contacts when the truck is isolated; the shutter operation is automatically controlled by the truck traverse.

The withdrawable truck can take up the following positions inside the compartment:

- service - Normal operating position.
The main and auxiliary circuits are electrically connected.
- isolated - The main circuits are disconnected.
The auxiliary circuits are inserted (contactor under test), or disconnected (contactor isolated).

The positions are set by special stops which lock the truck mechanically.

In these two positions, the truck remains inside the enclosure with the door closed.

Removal of the truck from the enclosure is only possible by carrying out special operations.

In the service and isolated position, the truck is always connected to the earthing busbar by means of a sliding contact. The auxiliary circuits lead to a 25-pole connector (plug and socket).

The front door of the enclosure is interlocked with the position of the truck, and can only be opened when the truck is in the isolated position. The door must only be opened for removal of the truck and replacement of the power fuses.

The door is not fitted with any equipment, since it is only provided for segregating the power circuit.

The enclosure with the door closed ensures a minimum degree of protection IP 30, whereas with the door open the degree of protection is IP 20.

The earthing switch is also installed in the enclosure. Its closing operation takes place automatically when the en-

Nel contenitore è installato anche il sezionatore di terra la cui manovra di chiusura avviene automaticamente con l'apertura della porta del contenitore mentre la manovra di apertura avviene automaticamente all'inizio della manovra di inserzione del carrello contattore.

L'indicazione della posizione del sezionatore di terra è riportata sul fronte.

I contenitori e le relative porte dei carrelli di sezionamento o di messa a terra possono essere equipaggiati di blocco elettromeccanico che impedisce il sezionamento e l'inserzione del carrello senza il benestare di alcuni consensi elettrici.

Nei contenitori è possibile anche l'installazione di carrelli contattori interbloccati meccanicamente in modo da realizzare, oltre agli interblocchi elettrici, ulteriori sicurezze meccaniche per particolari sistemi di avviamento motori: avviamento stella-triangolo o inversione di marcia.

4.3. Cella strumenti (B)

La cella strumenti è la porzione laterale sinistra della parte anteriore dello scomparto.

A fianco di ogni cella contattore è posta la relativa cella strumenti; essa è accessibile frontalmente attraverso una porta.

Nella cella strumenti sono alloggiare tutte le apparecchiature ausiliarie di comando della utenza e le morsettiere di interconnessione tra i vari pannelli e verso il circuito esterno di controllo. Sulla porta sono fissati gli organi di comando, segnalazione e misure elettriche. E' inoltre possibile il montaggio di una cella strumenti posteriore per misure d'energia e protezioni aggiuntive.

4.4. Cella linea (C)

La cella linea è la porzione posteriore della cella contattore. Essa alloggia i trasformatori di corrente e i terminali dei cavi di media tensione.

Nella cella linea possono inoltre essere montati dei divisori capacitivi adatti ad alimentare un complesso di segnalazione con lampade al neon, posto sulla porta della cella strumenti, per l'indicazione di cella linea in tensione.

I terminali per i cavi del circuito di media tensione trovano alloggiamento in un vano della cella linea, realizzato in modo da permettere la sistemazione definitiva delle terminazioni dei cavi dopo aver realizzato la formazione delle stesse fuori dalla cella linea.

Un opportuno sistema di fissaggio consente di staffare i cavi nella posizione desiderata.

4.5. Cella cavi (D)

La parte posteriore dello scomparto è chiusa da due porte a tutta altezza, con chiusura centrale e dotate di chiavistello senza chiave.

Con l'apertura della porta posteriore sono accessibili i cavi di alimentazione delle utenze e, se previsti, i trasformatori di corrente toroidali.

Una apposita struttura di supporto consente il fissaggio dei trasformatori di corrente toroidali ad una altezza dal pavimento tale da consentire il passaggio del cavo.

4.6. Cella sbarre e derivazioni (E)

La cella sbarre principali corre lungo il quadro nella zona bassa della parte posteriore dello scomparto.

Essa è racchiusa da lamiere dotate di apposite aperture di ventilazione.

Le sbarre, in tubo o in piatto, sono sostenute da isolatori portanti.

Le derivazioni verticali e le connessioni ai monoblocchi di ingresso dei tre contenitori sono accessibili (dopo aver aperto le porte della cella cavi) asportando la lamiera metallica di segregazione.

Le sbarre e le derivazioni possono essere verniciate o rivestite in resina epossidica.

La sbarra di terra corre sulla parte inferiore esterna della cella sbarre per tutta la lunghezza del quadro.

La sbarra di terra è normalmente nuda.

closure door is opened, whereas its opening operation is carried out automatically at the beginning of the contactor truck insertion operation. Indication of the earthing switch position is shown on the front.

The enclosures and relative isolating or earthing truck doors can be fitted with an electromechanical lock to prevent isolation and insertion of the truck without the consent of some electrical accepts.

It is also possible to install contactor trucks inside the enclosures which are interlocked mechanically so as to provide further mechanical safety devices, as well as the electrical interlocks, for special motor starting systems: star-triangle or reverse starting.

4.3. Instrument compartment (B)

The instrument compartment is the left lateral portion of the front part of the cubicle.

The relative instrument compartment is housed at the side of each compartment. It is accessible from the front through a door.

The instrument compartment houses all the auxiliary control equipment of the user and the terminal boards interconnecting the various panels and the external control circuit.

The control, signalling and electrical measuring devices are fixed on the door. It is also possible to mount a rear instrument compartment for measuring energy and supplementary protection devices.

4.4. Feeder compartment (C)

The feeder compartment is the rear portion of the contactor compartment.

It houses the current transformers and the medium voltage cable terminals. The feeder compartment can also house some capacitor voltage divider for supplying a signalling group with neon lamps, placed on the instrument compartment door, to show which feeder line is live.

The terminals for cables of the medium voltage circuit are housed in a space in the feeder compartment, made so that the cable terminals have a definite place after they have been built up outside the feeder compartment.

A special fixing system makes it possible to bracket the cables in the desired position.

4.5. Cable compartment (D)

The rear part of the cubicle is closed by two full-height doors, with central closure and fitted with a keyless bolt. When the rear door is open the user supply cables are accessible and, if provided, the toroidal current transformers.

A special supporting structure makes it possible to fix the toroidal current transformers at a suitable height from the floor to allow cable passage.

4.6. Busbar and connector compartment (E)

The main busbar compartment runs along the switchboard in the lower area of the rear part of the cubicle.

It is enclosed by sheet steel fitted with special ventilation openings.

The tubular or flat busbars are supported by post isolators.

The vertical connectors and the connections to the input monoblocks of the three enclosures are accessible (after having opened the cable compartment doors) by removing the sheet steel metal segregation.

The busbars and the connectors can be painted or coated with epoxy resin.

The earthing busbar runs along the lower external part of the busbar compartment for the whole length of the switchboard. The earthing busbar is usually bare.

4.7. Canaletta cavetteria ausiliaria (F)

Sul tetto nella parte anteriore dello scomparto è possibile, a richiesta, una canaletta di raccolta cavi ausiliari per una eventuale uscita dall'alto.

4.7. Auxiliary cable duct (F)

A duct to collect the auxiliary cables for an eventual exit from the top can, on request, be provided on the roof of the front of the cubicle.

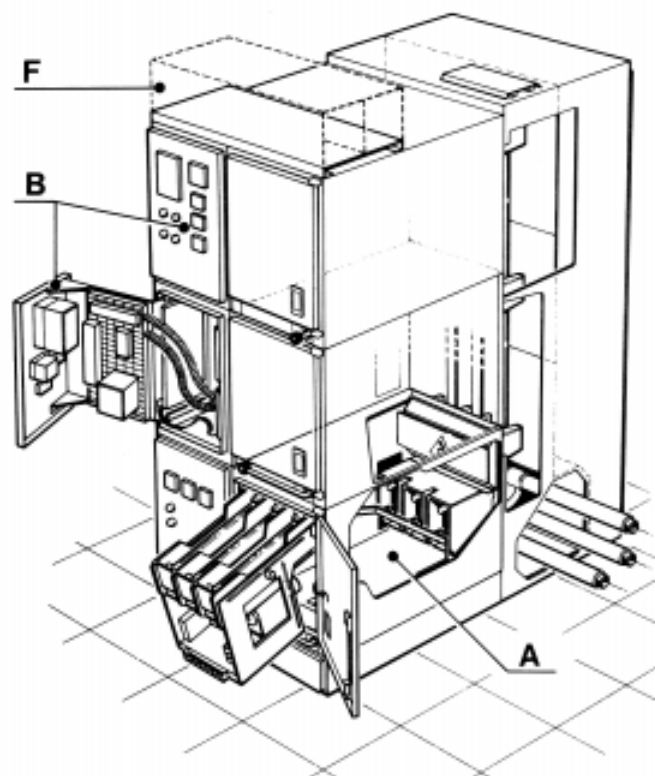


Fig. 5 Vista anteriore
Front view

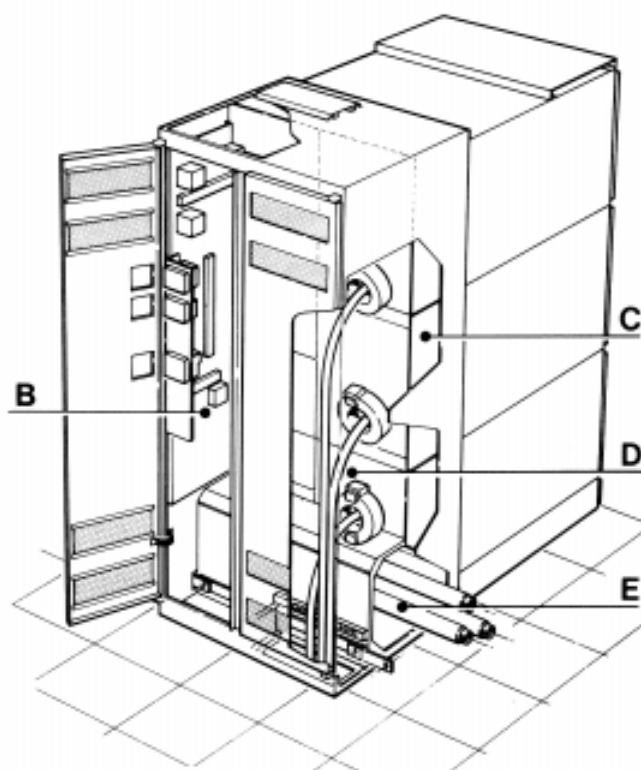


Fig. 6 Vista posteriore
Rear view

5. Installazione

5.1. Generalità

Una corretta installazione è di primaria importanza. Le istruzioni del costruttore devono essere attentamente studiate e seguite. I disegni definitivi vengono inviati qualche tempo prima della spedizione del quadro per permettere una adeguata preparazione dei locali d'installazione. I disegni includono assiemi, viste frontali e sezioni, forature solette e fissaggio del quadro, schemi funzionali e schemi topografici.

5.2. Condizioni normali di installazione

Temperatura massima dell'aria ambiente: + 40°C
Temperatura minima dell'aria ambiente: - 5°C
Umidità relativa: 40 + 95%
Per condizioni diverse dalle normali interpellare i nostri uffici tecnici.

5.3. Locale d'installazione

Nel posizionare il quadro in un locale, deve essere preso in considerazione lo spazio libero minimo richiesto davanti, dietro e sui fianchi del quadro stesso rispetto alle pareti del locale e agli eventuali ostacoli presenti nel locale.

5. Installation

5.1. General

Correct installation is extremely important. The manufacturer's instructions must be studied and followed carefully. The final drawings are sent some time before shipment of the switchboard to allow sufficient preparation of the installation rooms. The drawings include overall views, front views and sections, slab drillings and switchboard fixing, key diagrams and wiring diagrams.

5.2. Normal installation conditions

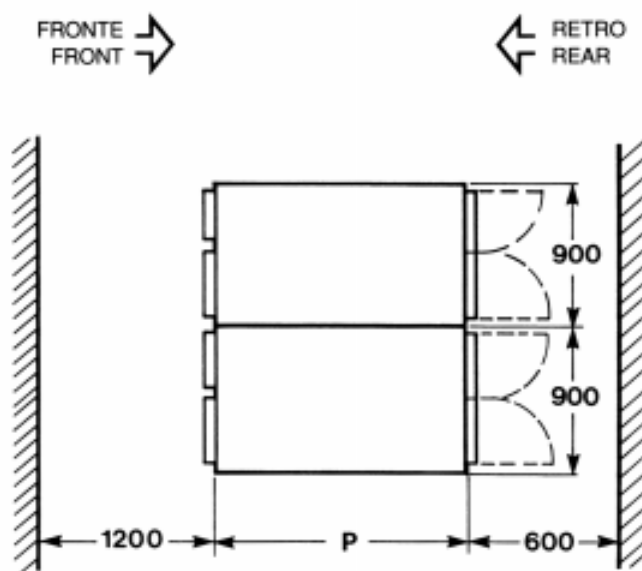
Maximum ambient air temperature: + 40°C
Minimum ambient air temperature: - 5°C
Relative humidity: 40 + 95%
For other conditions, consult our technical departments.

5.3. Installation room

When positioning the switchboard in a room, the minimum clearance required in front, behind and on the sides of the switchboard in relation to the room walls and any obstacles which may be present in the room, must be taken into account.

Lo spazio minimo raccomandato è mostrato sul disegno in pianta del quadro fornito con la documentazione tecnica. Un esempio di tale disegno è riportato alla fig. 7. Lo spazio sul fronte deve essere sufficiente a permettere l'apertura delle porte, l'estrazione e l'inserzione del carrello contattore e il trasferimento dello stesso in altri scomparti o ubicazioni per mezzo del relativo carrello di traino. Lo spazio sul retro deve essere sufficiente per l'installazione dei cavi, l'ispezione e la manutenzione. Le distanze indicate in fig. 7 non prendono in considerazione l'impiego di mezzi speciali di sollevamento e trasporto.

The minimum recommended space is shown on the layout diagram of the switchboard supplied with the technical documentation. An example of this drawing is given in fig. 7. The space at the front must be sufficient to allow the door to be opened, to withdraw and insert the contactor truck and to transfer the truck to other cubicles or places by means of its trailer truck. The space behind must be sufficient for installation of the cables, for inspection and maintenance. The distances shown in fig. 7 do not take into consideration the use of special lifting and transport means.



P = Profondità del quadro 1600 - 1800 mm.

P = Depth of switchboard 1600 - 1800 mm.

Fig. 7 Distanze minime dalle pareti

Fig. 7 Minimum clearances from walls

5.4. Fondazioni e piano di fissaggio

Il pavimento o la fondazione deve essere sufficientemente robusto per sopportare il peso del quadro (completo di tutte le apparecchiature) senza flessioni.

La fondazione deve essere realizzata con sufficiente anticipo rispetto alla data di installazione, seguendo le indicazioni dei documenti di progetto.

Se la fondazione è soggetta a vibrazioni, un particolare sistema di montaggio deve essere previsto in modo da evitare la trasmissione delle vibrazioni alle apparecchiature.

Poiché le tolleranze e gli aggiustaggi ammessi sono ridotti al minimo, è necessario che il quadro venga installato su un piano liscio e livellato.

Tutti gli scomparti del quadro sono predisposti per il fissaggio come indicato nella fig. 8.

Le operazioni comuni di preparazione del piano di fissaggio sono:

- pulire l'area predisposta per l'installazione
- tracciare sulla soletta, in modo visibile, il perimetro di tutti gli scomparti costituenti il quadro, tenendo conto delle distanze minime dalle pareti e dagli ostacoli.

5.4. Foundations and anchoring surface

The floor or foundation must be sufficiently strong to support the weight of the switchboard (complete with all the equipment) without bending.

The foundation must be made sufficiently in advance of the installation date, following the indications given in the design documents.

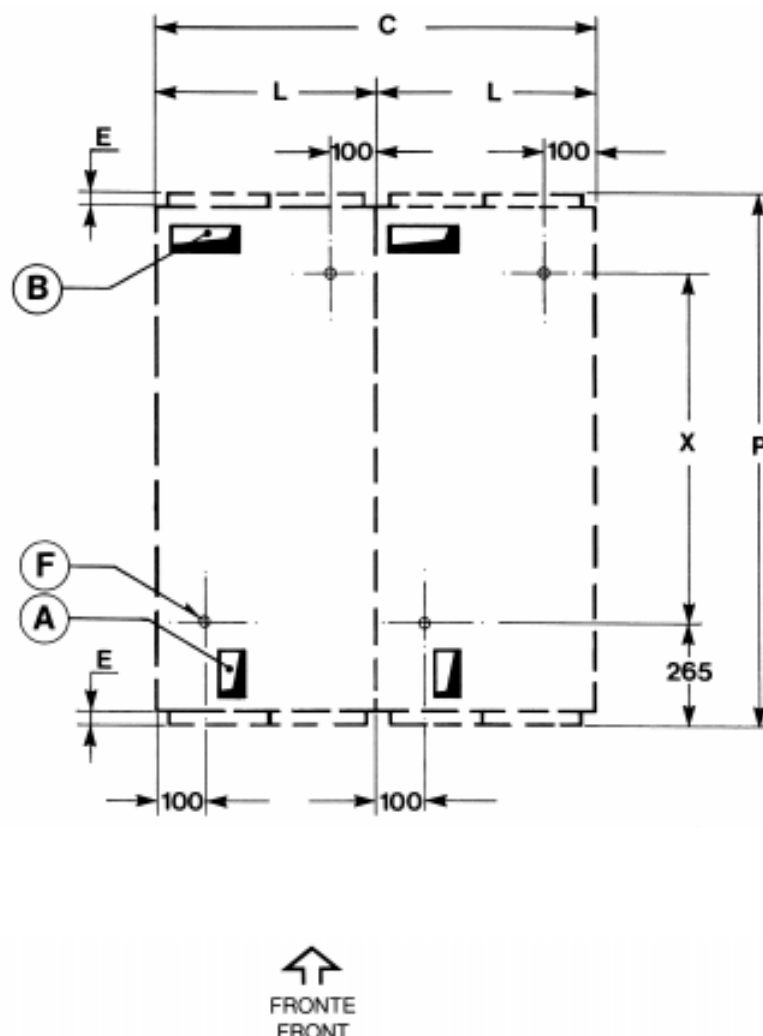
If the foundation is subject to vibrations, a special assembly system must be provided to prevent the vibrations being transmitted to the equipment.

Since the tolerances and adjustments allowed are reduced to a minimum, the switchboard must be installed on a smooth level surface.

All the switchboard cubicles are prepared for anchoring as shown in fig. 8.

The normal preparation operations of the anchoring surface are:

- clean the area set up for the installation
- on the slab trace a visible perimeter of all the cubicle which make up the switchboard, taking into account the minimum clearances from the walls and obstacles.



FRONTE
FRONT

- A Area passaggio cavi circuiti ausiliari
B Area passaggio cavi di potenza
C Lunghezza totale del quadro
E Profondità porte anteriori e posteriori
F Punti di fissaggio dei singoli scomparti
L Larghezza dei singoli scomparti = 900 mm
P Profondità del quadro = 1600 - 1800 mm

X = 1250 mm per fissaggio con tasselli ad espansione
X = 585 mm per fissaggio con ferri di base

Nota: tutte le dimensioni sono in mm.

- A Auxiliary circuit cable passage area
B Power cable passage area
C Total length of the switchboard
E Depth of front and rear doors
F Fixing points of the single cubicles
L Width of the single cubicles = 900 mm
P Depth of the switchboard = 1600 - 1800 mm

X = 1250 mm for fixing with Rawl plugs
X = 585 mm for fixing with base irons

Note: all dimensions are in mm.

Fig. 8 Fissaggio del quadro

Fig. 8 Switchboard anchoring

A seconda del tipo di fondazione previsto, è inoltre necessario osservare le seguenti indicazioni:

a) Fissaggio senza ferri di base su pavimentazioni in muratura:

- livellare il pavimento sia in senso longitudinale che trasversale con una tolleranza di planarità dell'1% circa
- forare il pavimento in corrispondenza dei punti di fissaggio (F) (fig. 8), mediante trapano a percussione dotato di punta con $\rightarrow = 15$ mm. La profondità massima dei fori deve essere 55 mm (fig. 9)
- inserire nei fori i tasselli ad espansione
- provocare l'espansione dei tasselli nel pavimento, spingendo l'apposita biglia (1) (fig. 10) con martello e punteruolo di diametro adeguato.

According to the type of foundation provided, it is also necessary to follow these indications:

a) Anchorage without base irons to brick floors:

- level the floor both longitudinally and transversely with a flatness tolerance of approx. 1%
- drill the floor in correspondence with the fixing points (F) (fig. 8), using a hammer drill fitted with a $\rightarrow = 15$ mm tip. The maximum depth of the holes must be 55 mm (fig. 9)
- insert the Rawl plugs in the holes
- make the Rawl plugs expand in the floor by pushing the special marble (1) (fig. 10) with a hammer and punch of suitable diameter.

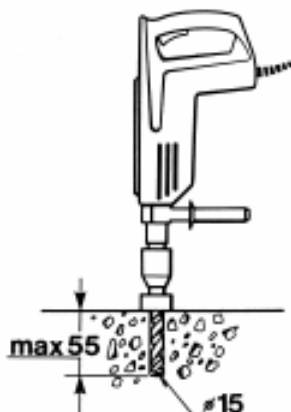


Fig. 9 Foratura per tasselli ad espansione
Drilling for Rawl plugs

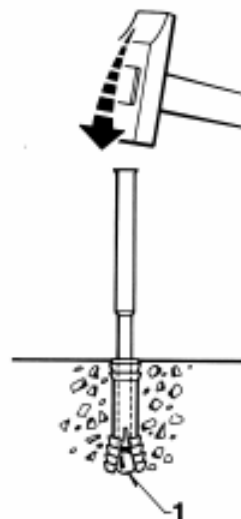


Fig. 10 Espansione tasselli
Rawl plugs

b) Fissaggio con ferri di base su pavimentazioni in muratura:

I ferri di base, fornibili a richiesta, (fig. 11) devono essere installati nella soletta prima della finitura del pavimento:

- appoggiare e allineare i ferri sul pavimento in modo che risultino paralleli e distanti tra loro come previsto dal disegno delle fondazioni
- livellare i ferri sia in senso longitudinale che trasversale con una tolleranza di planarità dell'1% circa
- fissare in tale posizione i ferri di base per mezzo dei tasselli ad espansione, utilizzando gli appositi fori previsti nei ferri stessi
- completare la pavimentazione in modo che i ferri di base sporgano di 1–2 mm rispetto al piano finito del pavimento.

b) Anchoring with base irons on brick floors:

The base irons, which can be supplied on request (fig. 11), must be installed in the slab before the floor is finished:

- place the irons on the floor and align them so that they are parallel and equidistant as foreseen in the foundation drawing
- level the irons both longitudinally and transversely with a flatness tolerance of about 1%
- in this position, fix the base irons by means of Rawl plugs, using the special holes provided in the irons themselves
- complete the flooring so that the base irons stick up 1–2 mm in relation to the finished floor surface.

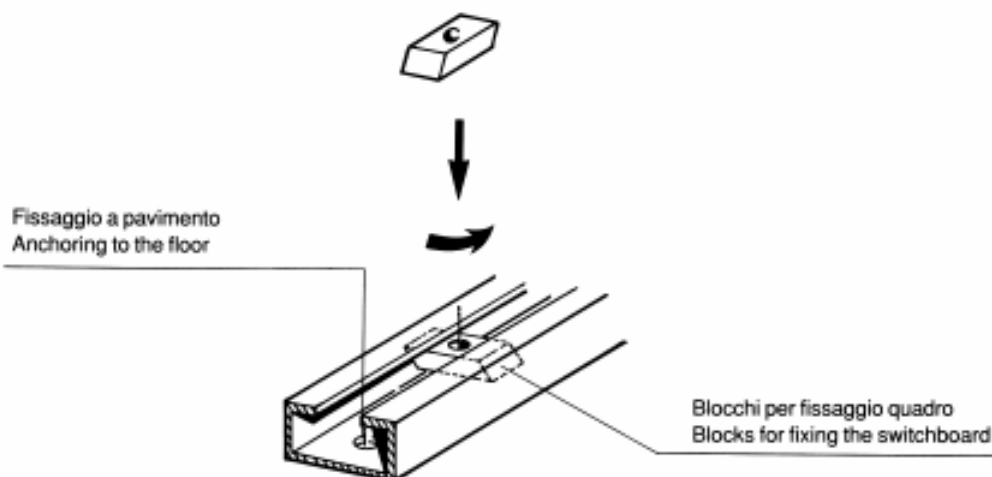


Fig. 11 Ferri di base
Base irons

c) Fissaggio su controtelaio per pavimentazioni in ferro:

- Realizzare il controtelaio in ferro come da disegno (quando è previsto questo tipo di fissaggio).
- Fissare adeguatamente il controtelaio al pavimento o alla struttura di supporto curando che la planarità sia in senso longitudinale che trasversale sia compresa nella tolleranza dell'1% circa.

c) Anchoring to counterframe for iron floors:

- Construct the iron counterframe as shown in the drawing (when this type of anchoring is foreseen).
- Suitably fix the counterframe to the floor or to the supporting structure, making sure that both the longitudinal and transverse flatness is within a tolerance of about 1%.

5.5. Installazione delle sezioni di quadro

5.5.1. Generalità

Il quadro correttamente installato deve soddisfare le seguenti condizioni:

- gli scomparti sono correttamente allineati
- il quadro è sicuramente fissato al pavimento
- il fronte dei pannelli forma una linea retta
- le sezioni di quadro sono accoppiate e tutte le sbarre, principali e di terra, e le interconnessioni ausiliarie sono completate
- la connessione della sbarra di terra del quadro è collegata all'impianto di terra
- le connessioni di potenza agli utilizzatori e le connessioni ausiliarie dei circuiti di controllo, sono realizzate.

Per ottenere un corretto allineamento delle sezioni tracciare sul pavimento una linea di base, a pochi centimetri dal fronte, parallela alla posizione finale del quadro. Nell'operazione di posizionamento e fissaggio al pavimento fare in modo che la distanza del quadro da questa linea sia costante.

Verificare la verticalità degli scomparti con filo a piombo.

Dopo che il primo gruppo di scomparti è stato posizionato, i successivi gruppi devono essere accostati al precedente e posizionati e allineati come sopra descritto.

Il fissaggio al pavimento delle varie sezioni deve avvenire partendo dalla sezione centrale o dagli scomparti centrali del quadro e quindi procedere verso gli scomparti laterali.

Per agevolare le operazioni di spostamento, sollevamento, fissaggio a pavimento e accoppiamento è opportuno provvedere all'estrazione dei carrelli contattori riponendoli in un luogo sicuro.

Le coppie di serraggio delle viti e dadi per i fissaggi, per gli accoppiamenti dei quadri e delle sbarre sono quelle indicate nella presente tabella. Tolleranza – 0% + 20%:

Vite Screw	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M16 (sbarre in tubo) (tubular busbars)
Coppia di serraggio (Nm) Tightening torque (Nm)	7,5	19	33	62	98	150	100

Per elementi diversi da quelli sopra indicati applicare la coppia di serraggio corrispondente alla classe di resistenza dell'organo di collegamento impiegato.

5.5.2. Posizionamento scomparti

- Sollevare i gruppi di scomparti e posizzarli sul tracciato delle fondazioni.
- Fissare il gruppo centrale degli scomparti al piano di fondazione.
- Verificare il corretto accostamento dei gruppi laterali di scomparti ed eseguire l'accoppiamento al gruppo di scomparti centrale e meccanicamente il fissaggio al piano di fondazione.

5.5.3. Fissaggio scomparti

- Fissaggio a pavimento con tasselli ad espansione (fig. 12)
 - Applicare le piastre (4) sulle cave (5) e fissarle mediante le viti (1) e le rosette (2) e (3).
- Fissaggio a pavimento con ferri di base o controtelaio (fig. 11-13)
 - Inserire i blocchi (5) nei ferri di base (6) attraverso le cave (7).
 - Applicare le piastre (4) sulle cave (7) e fissarle mediante le viti (1) e le rosette (2) e (3).

5.5. Installation of switchboard sections

5.5.1. General

When the switchboard is correctly installed, it must satisfy the following conditions:

- the cubicles must be correctly aligned
- the switchboard must be firmly fixed to the floor
- the front of the panels must form a straight line
- the switchboard section must be coupled to all the main and earthing busbars, and the auxiliary interconnections must be completed
- the switchboard earthing busbar connection must be connected to the earthing system
- the power connection to the users and the auxiliary connections of the control circuits must be made.

To obtain correct alignment of the sections, trace a base line on the floor a few centimetres from the front, parallel to the final position of the switchboard. When positioning and anchoring to the floor, make sure that the distance between the switchboard and this line is constant.

Check that the cubicles are vertical with a plumb line.

After the first set of cubicles has been positioned, the other sets must be put close to the previous one and positioned and aligned as described above.

Anchorage of the various sections to the floor must be done starting from the central section or from the central cubicles of the switchboard and then moving out towards the lateral cubicles.

To facilitate moving, lifting, anchoring to the floor and coupling operations, it is advisable to withdraw the contactor trucks, putting them in a safe place.

The following table gives the tightening torque for the screws and nuts for fixing and coupling the switchboards and the busbars. Tolerance – 0% + 20%:

For elements other than those given above, apply the tightening torque corresponding to the class of resistance of the connecting component used.

5.5.2. Cubicle positioning

- Lift the set of cubicles and position it on the foundation tracing.
- Fix the central set of cubicles to the foundation surface.
- Check that the lateral sets are put together correctly and couple them to the set of central cubicles and mechanically fix them to the foundation surface.

5.5.3. Cubicle anchoring

- Anchoring to the floor with Rawl plugs (fig. 12)
 - Put the plates (4) over the drillings (5) and fix them with the screws (1) and the washers (2) and (3).
- Anchoring to the floor with base irons or counterframe (fig. 11-13)
 - Insert the blocks (5) in the base irons (6) through the drillings (7).
 - Place the plates (4) over the drillings (7) and fix them by means of the screws (1) and the washers (2) and (3).

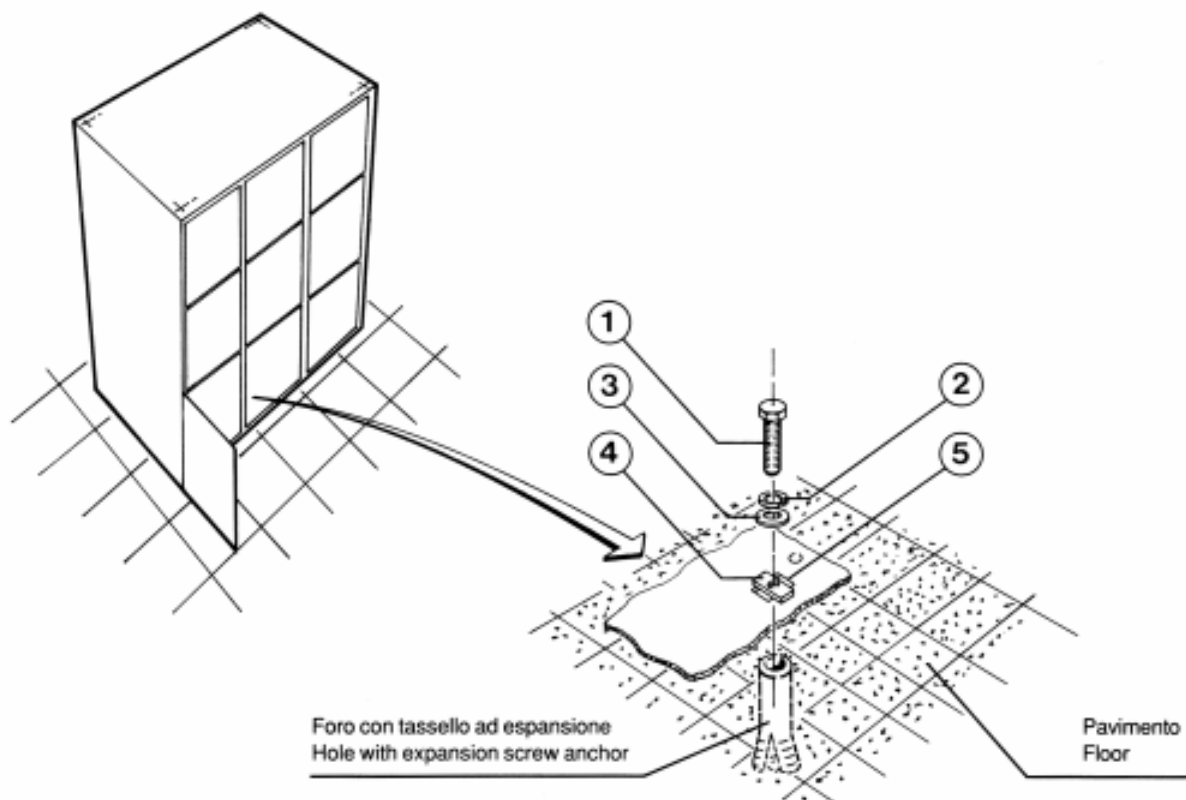


Fig. 12 Fissaggio a pavimento con tasselli ad espansione

Fig. 12 Anchoring to the floor with Rawl plugs

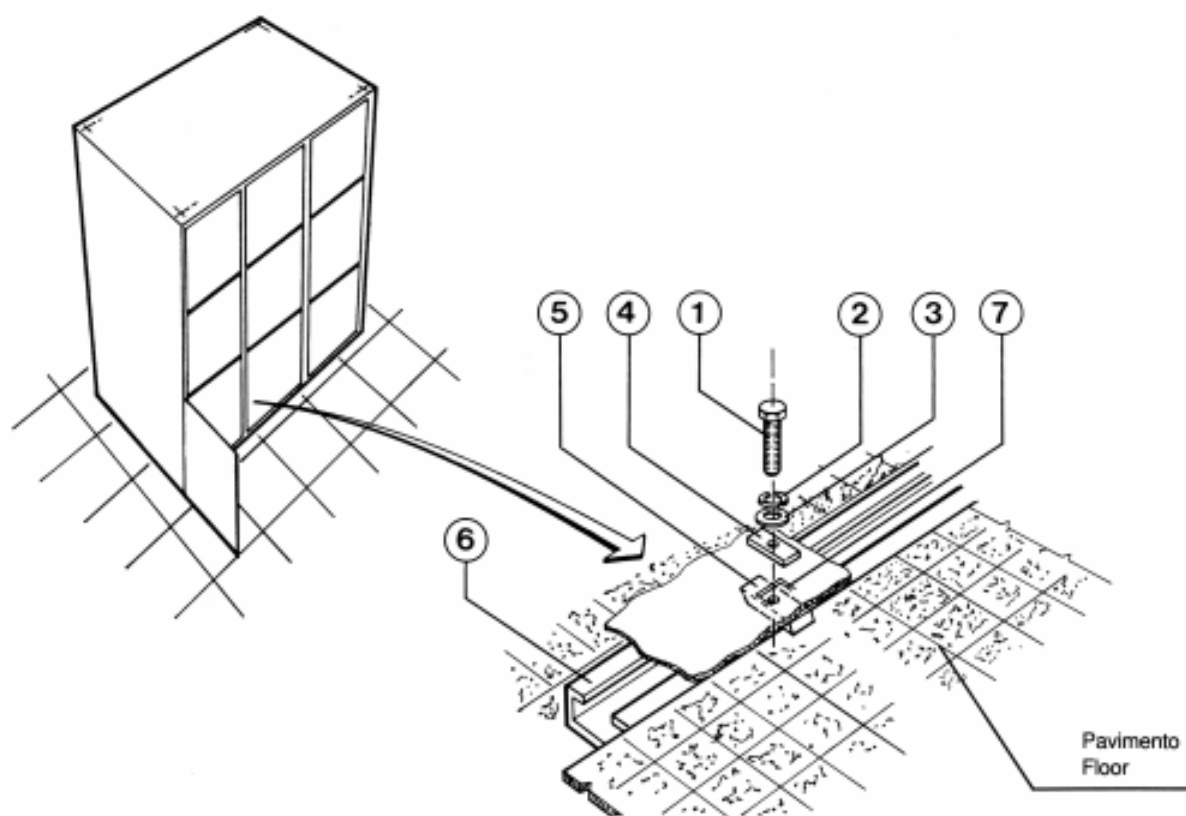


Fig. 13 Fissaggio a pavimento con ferri di base

Fig. 13 Anchoring to the floor with base irons

5.5.4. Accoppiamento scomparti (fig. 14)

Imbullonare nei punti indicati con (*) le lamiere esterne mediante le viti (1) e i dadi (2).

Nota: per individuare l'esatta posizione dei punti di fissaggio, riferirsi alla posizione delle viti negli scomparti già accoppiati nella nostra officina.

5.5.4. Cubicle coupling (fig. 14)

Bolt the external sheets at the points marked with an (*) by means of the screws (1) and the nuts (2).

Note: to find the exact position of the anchoring points, refer to the position of the screws in the cubicles which have already been coupled in our workshop.

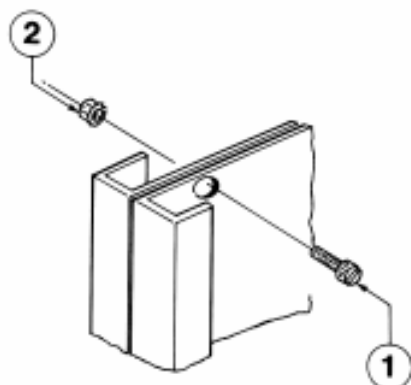


Fig. 14 Accoppiamento scomparti

5.5.4.1. Accoppiamento sbarre

La giunzione delle sbarre dei gruppi di scomparti da accoppiare è realizzata mediante elementi standardizzati. Tutti i pezzi necessari alla realizzazione dell'accoppiamento sono inclusi nel materiale spedito.

L'accesso alle giunzioni di accoppiamento può richiedere l'asportazione di lamiere di segregazione delle celle.

Le sbarre e le derivazioni possono essere nude, verniciate, oppure rivestite con resina epossidica.

L'area di contatto delle giunzioni dei conduttori delle sbarre principali è argentata.

Nota: in certe condizioni ambientali l'argento può macchiarsi non pregiudicando, comunque, la resistenza di contatto.

Prima del montaggio pulire con cura la zona di contatto delle sbarre con panno pulito, ed imbevuto d'alcool o adatto solvente. Ingrassare con grasso neutro.

La coppia di serraggio per dadi e viti è quella indicata nella tabella del paragrafo 5.5.1.

Attenzione! Non usare assolutamente lima o tela smeriglio. Il loro uso asporterebbe lo strato di argento di cui sono rivestite le giunzioni delle sbarre. Tuttavia qualora fosse necessario utilizzare i suddetti attrezzi, è indispensabile ripristinare il trattamento superficiale delle sbarre.

5.5.4.2. Giunzioni sbarre principali

Sbarre in piatto (fig. 15)

- Le sbarre di accoppiamento, già sagomate e forate, realizzano la continuità delle sbarre principali.
- Far combaciare gli elementi di sbarra d'accoppiamento (3) alle sbarre principali alle sezioni già installate.
- Controllare il corretto allineamento delle sbarre.
- Bloccare la sbarra con le viti (1), le rondelle piane (2) ed elastiche (5) e il blocco di rame argentato (4).
- Se le sbarre sono rivestite, installare le protezioni isolanti (fig. 17).

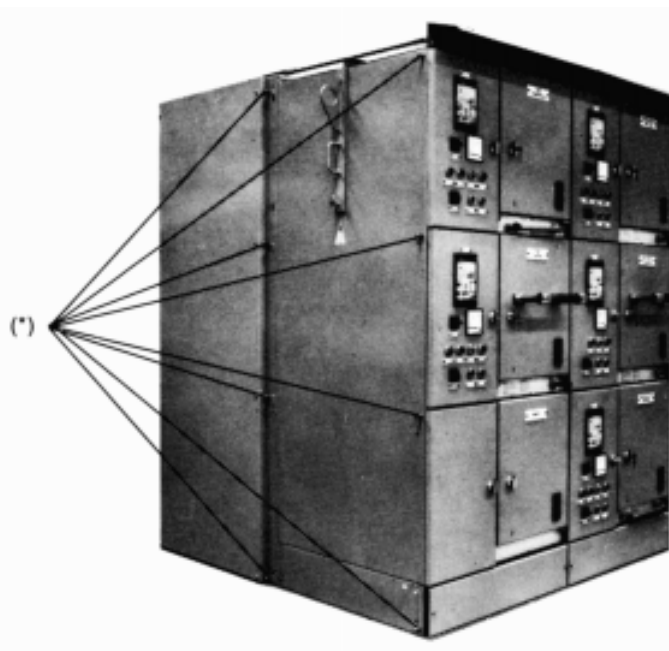


Fig. 14 Cubicle coupling

5.5.4.1. Busbar coupling

Connection of the busbars of the sets of cubicles to be coupled is carried out using standardized elements. All the pieces required for making the coupling are included in the material shipped.

Access to the coupling connections can necessitate removal of the segregation sheets of the compartments.

The busbars and connectors can be bare, painted or covered with epoxy resin.

The contact area of the connections of the main busbar conductors is silver-plated.

Note: under certain ambient conditions the silver can become stained which does not, however, jeopardize the resistance of the contact.

Before assembly, clean the contact area of the busbars carefully with a clean cloth soaked in alcohol or a suitable solvent. Grease with neutral grease.

The tightening torque for nuts and screws is the same as that indicated in the table in para. 5.5.1.

Caution! Never use a file or emery paper. Using them would remove the layer of silver covering the busbar connections. However, should it prove necessary to use these tools, the surface treatment of the busbars must be carried out again.

5.5.4.2. Main busbar connections

Flat busbars (fig. 15)

- The coupling busbars, which are already shaped and drilled, are the continuity of the main busbars.
- Match the coupling busbar elements (3) with the main busbars at the sections which have already been installed.
- Check correct busbar alignment.
- Lock the busbar with the screws (1), the flat washers (2) and the spring washers (5) and the block of silver-plated copper (4).
- If the busbars are covered, install the insulating protections (fig. 17).

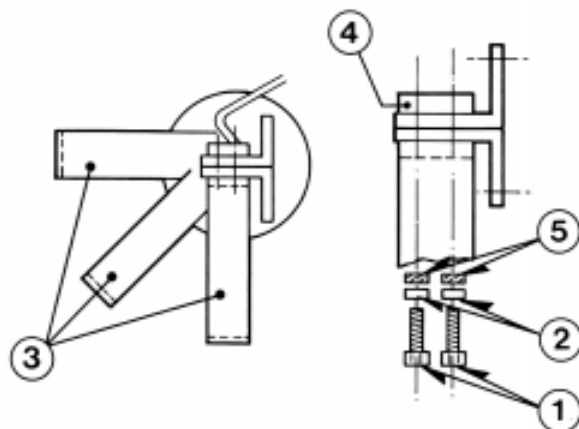


Fig. 15 Montaggio della sbarra d'accoppiamento

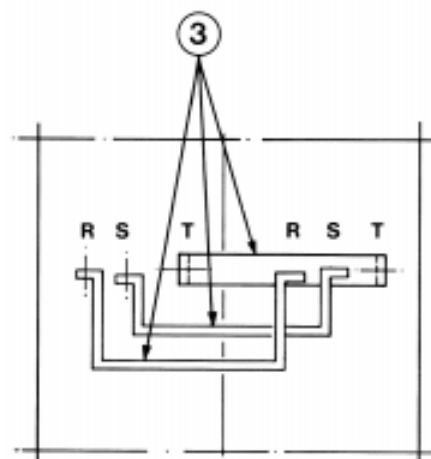


Fig. 15 Assembly of the coupling busbar

Sbarre in tubo (fig. 16)

- Montare le sbarre nella sequenza R S T e controllare il corretto allineamento delle sbarre.
- Inserire il distanziatore di rame (4) all'interno delle sbarre principali della fase, per esecuzione a.
- Inserire i due blocchi (4) e il cuneo (8) all'interno delle sbarre principali della fase, per esecuzione b.
- Bloccare la giunzione con le viti (1), le rondelle piane (2) ed elastiche (5) e la derivazione (3).
- Installare le protezioni isolanti (6) bloccandole con il cinturino (7).

Tubular busbars (fig. 16)

- Assemble the busbars in the R S T sequence and check correct busbar alignment.
- Insert the copper spacer (4) inside the main phase busbars, for version a.
- Insert the two blocks (4) and the wedge (8) inside the main phase busbars, for version b.
- Lock the connection using the screws (1), the flat washers (2) and the spring washers (5) and the connector (3).
- Install the insulating protections (6), locking them with the strap (7).

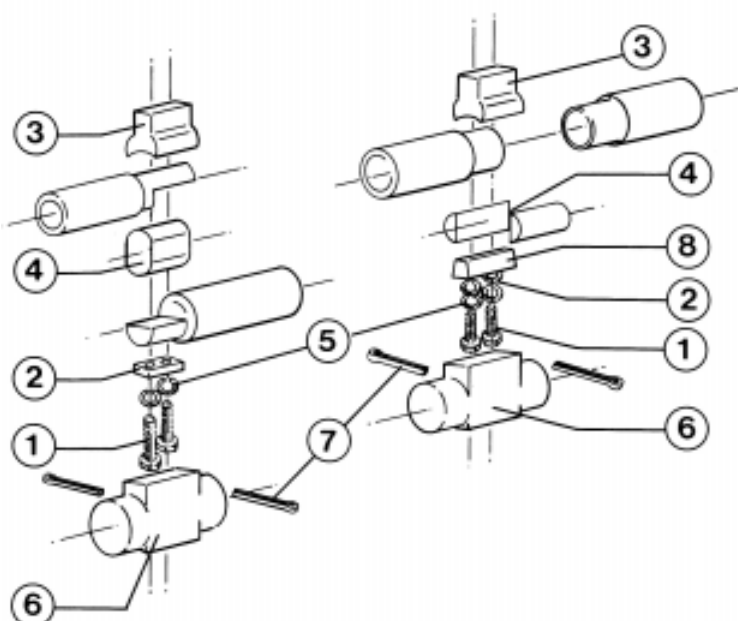


Fig. 16 Giunzione delle sbarre principali in tubo
Connection of the main tubular busbars

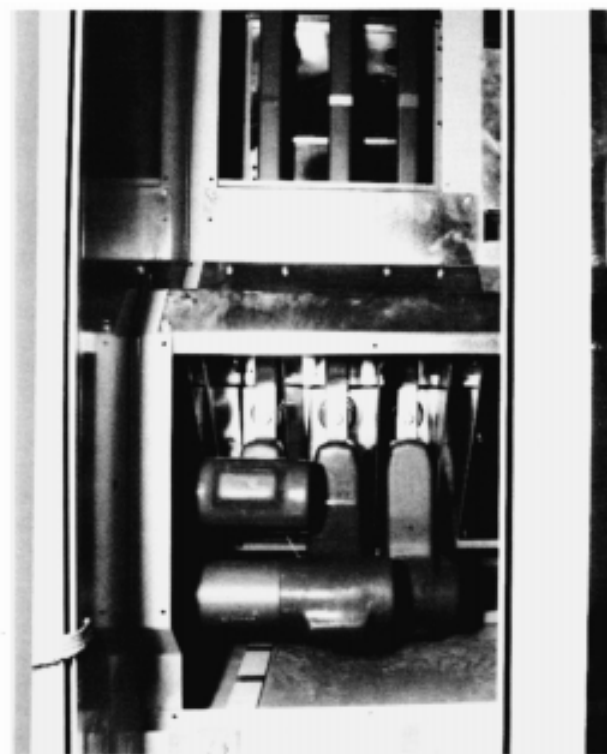


Fig. 17 Protezione isolante delle giunzioni (sbarre in tubo)
Insulating protection of the connections (tubular busbar)

5.5.4.3. Giunzione sbarra di terra (fig. 18 -19)

Tutti gli scomparti del quadro sono normalmente equipaggiati con sbarra di terra nuda della sezione di 250 mm².

La giunzione della sbarra di terra deve essere eseguita in corrispondenza dei punti di accoppiamento dei gruppi di scomparti del quadro nel modo seguente:

- Asportare eventuali tracce di ossidazione della superficie di contatto delle sbarre utilizzando tela smeriglio.
- Allentare la vite (4) della giunzione della sbarra di terra (5), già predisposta, e ruotarla in modo da collegarla con la sbarra di terra dello scomparto da accoppiare.
- Bloccare la giunzione della sbarra di terra mediante le viti (1), le rondelle piane (2) ed elastiche (3).

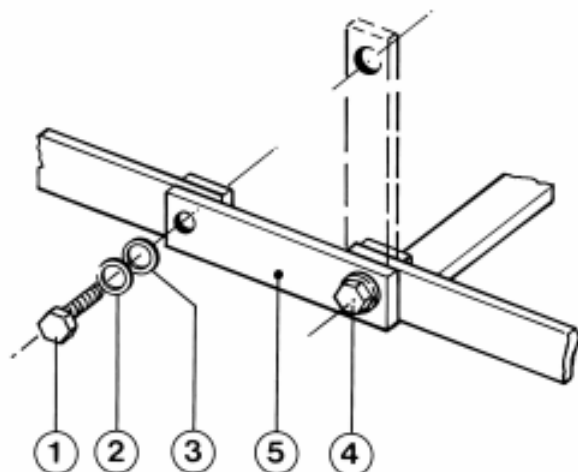


Fig. 18 Giunzione della sbarra di terra
Earthing busbar connection

5.5.4.3. Earthing busbar connection (figs. 18 -19)

All the switchboard cubicles are normally fitted with a bare earthing busbar with a section of 250 mm².

The earthing busbar connection must be made in correspondence with the coupling points of the sets of cubicles of the switchboard as follows:

- Remove any traces of oxidation from the contact surface of the busbars using an emery cloth.
- Loosen the screw (4) of the earthing busbar connection (5), which is already set, and turn it so that it connects with the earthing busbar of the cubicle to be coupled.
- Lock the earthing busbar connection by means of the screws (1), the flat washers (2) and the spring washers (3).

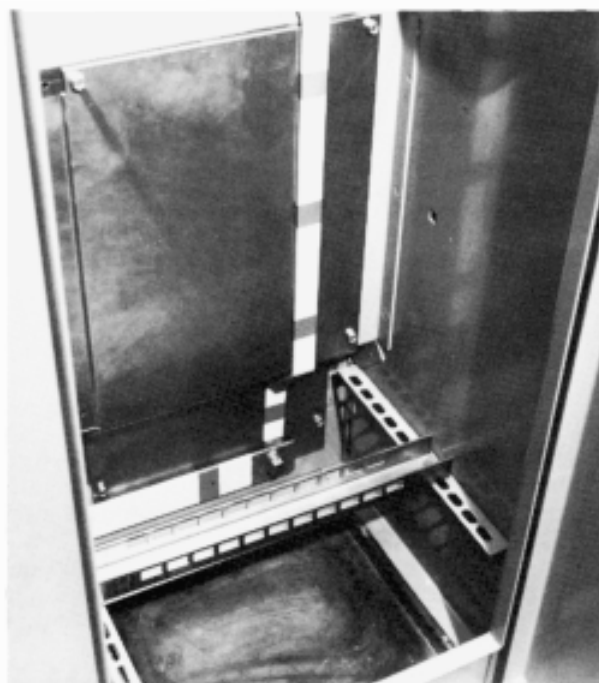


Fig. 19 Sbarra di terra
Earthing busbar

5.5.5. Collegamento circuiti ausiliari

Dopo aver eseguito il fissaggio e l'accoppiamento tra i gruppi di scomparti del quadro, collegare le interconnessioni ausiliarie.

I fili delle connessioni ausiliarie, muniti di terminale tipo faston femmina e staccati dalla morsettiera dello scomparto a cui deve essere accoppiato, sono arrotolati e accostati provvisoriamente allo scomparto.

Per consentire una sicura individuazione dei morsetti ai quali dovranno essere collegati, ciascun filo è normalmente corredato da un anellino riportante due numeri. Il primo indica lo scomparto e il secondo il numero del morsetto di destinazione.

In caso di dubbio fare riferimento allo schema topografico dei "Collegamenti interpannelli" sul quale sono rappresentate le morsettiere dei collegamenti interpannelli, contrassegnate con la sigla XC, di tutti gli scomparti del quadro. Ogni morsetto rappresentato riporta l'indicazione per il collegamento dei fili tra i vari scomparti.

Esempio di collegamento (vedi fig. 20)

La sigla "2/1" (morsetto 1-morsettiera XC dello scomparto 3) indica che il morsetto 1 deve essere collegato alla morsettiera XC dello scomparto 2 morsetto 1. La sigla "4/1" (morsetto 1-morsettiera XC dello scomparto 3) indica che il morsetto 1 deve essere collegato anche alla morsettiera XC dello scomparto 4 morsetto 1.

La posizione delle morsettiere XC è indicativa e deve essere verificata mediante lo schema topografico dello scomparto.

5.5.5. Auxiliary circuits connection

After having fixed and coupled the sets of switchboard cubicles, connect the auxiliary interconnections.

The wires of the auxiliary connections, fitted with female faston type terminal and disconnected from the terminal box of the cubicle to which it must be coupled, are coiled and temporarily placed near the cubicle.

To make sure that the terminals to which they must be connected can be seen, each wire is usually fitted with a ring showing two numbers. The first of these indicates the cubicle and the second the number of the final terminal.

In case of doubt, refer to the wiring diagram of the "Inter-panel connections" where the terminal boxes of the inter-panel connections of all the switchboard cubicles are shown, marked with the symbol XC. Each terminal shown gives indication for connection of the wires between the various cubicles.

Example of connection (see fig. 20)

The symbol "2/1" (terminal 1-terminal box XC of cubicle 3) indicates that terminal 1 must be connected to the XC terminal box of cubicle 2 terminal 1. The symbol "4/1" (terminal 1-XC terminal box of cubicle 3) indicates that terminal 1 must also be connected to the XC terminal box of cubicle 4 terminal 1.

The position of the XC terminal box is indicative and must be checked using the cubicle wiring diagram.

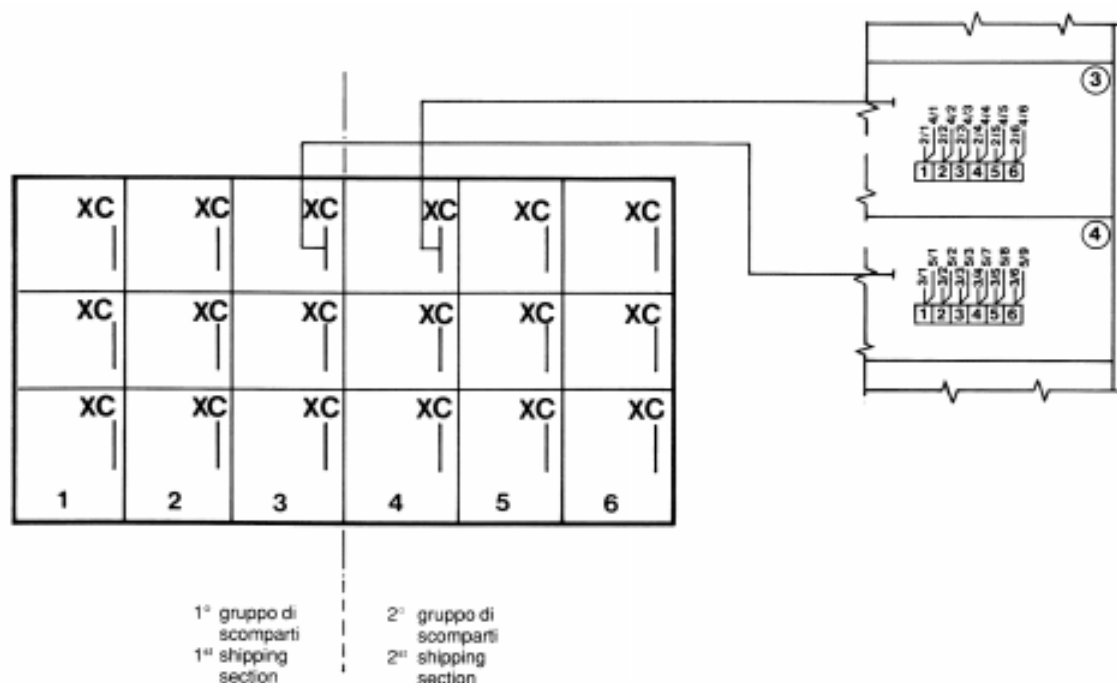


Fig. 20 Identificazione delle connessioni interpannelli

Fig. 20 Identification of the inter-panel connections

5.5.6. Connessioni esterne

5.5.6.1. Messa a terra

Nella parte posteriore dello scomparto (in basso esternamente alla cella sbarre) è prevista la terminazione per la giunzione della connessione di terra. Le viti e i bulloni devono essere sicuramente stretti al prescritto valore di coppia in modo da evitare allentamenti per vibrazioni durante il funzionamento. La posizione della connessione alla rete di terra dell'impianto è indicata sui disegni di progetto e deve essere realizzata almeno alle due estremità del quadro. Detta connessione deve essere la più breve possibile e non deve correre in tubi metallici. Il conduttore di terra deve essere dimensionato per sopportare la massima corrente di guasto a terra prevista. In linea generale detto conduttore non deve avere una sezione inferiore alla sbarra di terra del quadro.

Attenzione! Un permanente basso valore della resistenza di terra è essenziale per una protezione adeguata. Una cattiva messa a terra è peggiore che nessuna messa a terra in quanto offre una falsa sicurezza al personale d'esercizio.

5.5.6.2. Connessioni dei circuiti di potenza

Le terminazioni dei monoblocchi di uscita dalla cella contattore sono argentate e previste per connessione con capocorda. La sequenza delle fasi è indicata sulle terminazioni delle sbarre (fig. 21). La sequenza delle fasi delle sbarre è indicata sulla fig. 22. Particolare attenzione deve essere usata per il rispetto della posizione e del senso ciclico delle fasi e di tutti i collegamenti per garantire l'eventuale parallelo di due sistemi, il corretto senso di rotazione dei motori alimentati e comunque per garantire la corretta inserzione degli strumenti di misura e protezione.

Quando le terminazioni dei cavi sono realizzate entro il quadro, opportune misure devono essere prese per evitare cambiamenti di direzione improvvisi, angoli, bordi taglienti che provocano il danneggiamento o la distruzione dell'isolamento. Fare attenzione anche al raggio di curvatura del cavo.

Adeguate distanze meccaniche ed elettriche devono essere previste tra cavi, sbarre in tensione e lamiere. I cavi di ingresso delle varie celle devono essere bloccati e supportati in modo da prevenire strappi o sollecitazioni meccaniche ai terminali.

5.5.6. External connections

5.5.6.1. Earthing

The terminal for the earthing connection junction is in the rear part of the cubicle (low down outside the busbar compartment). The bolts and screws must be fully tightened at the torque value specified to avoid loosening due to vibration during operation. The position of the installation earthing network connection is shown on the design drawings and must be made on at least two ends of the switchboard. This connection must be as short as possible and must not run through metallic tubes.

The earthing conductor must be sized to withstand the maximum earth fault current foreseen. In general, this conductor must not have a smaller cross-section than the switchboard earthing busbar.

Caution! A permanent low value of the earthing resistance is essential for adequate protection. Bad earthing is worse than no earthing since it gives the operating personnel false safety.

5.5.6.2. Power circuit connections

The monoblock output terminals of the contactor compartment are silver-plated and set for connection with a cable terminal. The phase sequence is shown on the busbar terminals (fig. 21). The busbar phase sequence is shown in fig. 22. Special attention must be paid with regard to the position and cyclical direction of the phases and of all the connections to guarantee any parallel of two systems, the correct direction of rotation of the motors supplied and, in any case, to guarantee correct insertion of the measuring and protecting devices.

When the cable terminals are made inside the switchboard, appropriate measures must be taken to prevent sudden changes in direction, angles, and sharp edges which damage or destroy insulation. Also take care with the cable curvature radius. There must always be sufficient mechanical and electrical distances between cables, live busbars and sheets. The input cables of the various compartments must be locked and supported so as to avoid tears or mechanical stresses on the terminals.

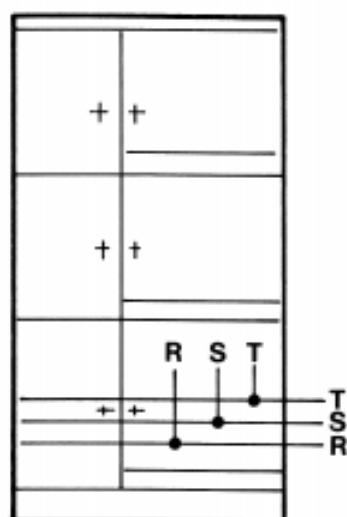


Fig. 21 Sequenza delle fasi sulle terminazioni d'uscita
Phase sequence on the output terminals



Fig. 22 Sequenza delle fasi delle sbarre
Busbar phase sequence

I supporti dei cavi devono essere predisposti e bloccati sulla struttura del quadro in modo da resistere ad eventuali sollecitazioni elettrodinamiche dovute a corto circuiti.

Ogni connessione in cavo deve essere ancorata separatamente per facilitare eventuali operazioni di manutenzione o di sostituzione dei cavi stessi.

Il trattamento della superficie delle connessioni è legato al tipo di conduttore e all'ambiente di installazione come indicato nella tabella di seguito riportata.

The cable supports must be set and locked on the switch-board structure so as to resist any electrodynamic stresses due to short-circuits.

All cable connections must be anchored separately to facilitate any maintenance operations or replacement of the cables themselves.

The surface treatment of the connections depends on the type of conductor and on the installation ambient as shown in the following table.

Ambiente di installazione Installation ambient	Trattamento superficiale delle connessioni Surface treatment of the connections	
Normale Normal	Conduttore Conductor	
	Rame Copper	Alluminio Aluminium
	Nessuno None	Ricoprire con grasso neutro Cover with neutral grease
Inquinato Polluted	Stagnatura o argentatura Tinning or silver-plating	Argentatura Silver-plating
Con temperatura ambiente superiore a 40°C With ambient temperature over 40°C	Argentatura Silver-plating	Argentatura Silver-plating

- Aprire le porte posteriori e togliere le lamiere di segregazione della cella linea.
- Verificare che la superficie di contatto sia piana e pulire le terminazioni.
- Eliminare, se necessario, sbavature, ammaccature e tracce di ossidazione con lima e tela smeriglio. Ripristinare il trattamento superficiale.
- Asportare le tracce di grasso con un panno pulito, asciutto ed imbevuto di solvente prima dell'allacciamento delle connessioni.
- Asportare il setto di separazione d'ingresso cavi e predisporre i fori nello stesso per il passaggio dei cavi.
- Inserire il cavo facendolo passare attraverso il riduttore di corrente toroidale eventualmente previsto.

- Open the rear doors and remove the segregation sheets of the feeder compartment.
- Check that the contact surface is flat and clean the terminals.
- If necessary, remove any burrs, dents and traces of oxidation with a file and emery cloth. Carry out the surface treatment again.
- Remove the traces of grease with a clean, dry cloth soaked in solvent before making the connections.
- Remove the cable input separation baffle and prepare the holes in it for cable passage.
- Insert the cable, making it pass through the toroidal current reducer, if this is provided.

- Preparare la terminazione del cavo seguendo le istruzioni del costruttore del cavo e dei terminali.
- Connettere il capocorda del terminale del cavo usando viti (1), rondelle piane (2) ed elastiche (3) e dadi (4) (fig. 23).
- Provvedere al completamento dell'isolamento con apposita nastratura.
- Fissare il cavo e il relativo terminale (fig. 24), provvedendo inoltre alla chiusura della feritoia d'ingresso cavi con il setto di separazione.
- Rimettere la lamiera di segregazione cella linea e chiudere le porte posteriori.

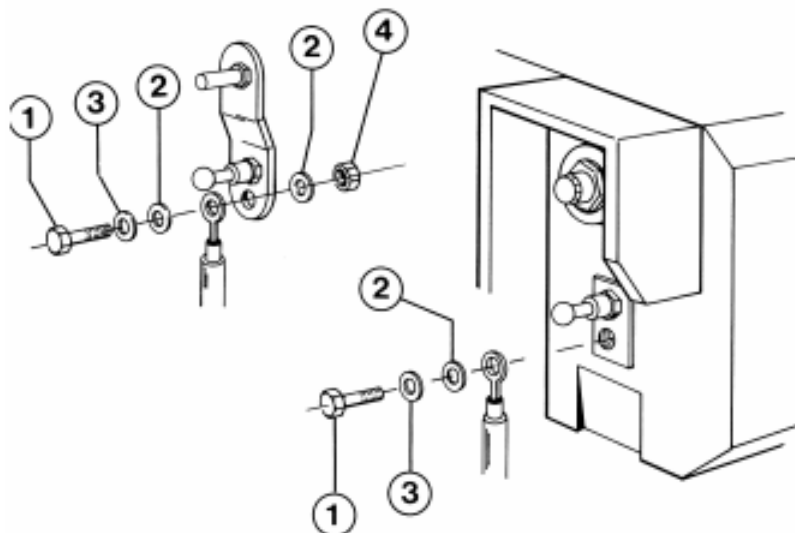


Fig. 23 Terminazioni d'uscita
Output terminals

- Prepare the cable terminal following the cable and terminal manufacturer's instructions.
- Connect the cable terminal of the cable terminal using the screws (1), flat washers (2) and spring washers (3) and nuts (4) (fig. 23).
- Complete the insulation with special flanging.
- Fix the cable and relative terminal (fig. 24), and also close the cable input slot with the separation baffle.
- Put back the feeder compartment segregation sheet and close the rear doors.

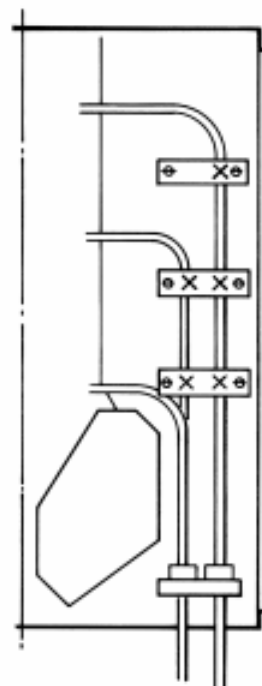


Fig. 24 Fissaggio cavi (entrata dal basso)
Cable fixing (entry from below)

- Il trasformatore di corrente toroidale può essere orientato e fissato al telaio (fig. 25), mediante il supporto (5) per meglio eseguire l'andamento dell'asse del cavo (6). Usare viti (1), rondelle piane (2) ed elastiche (3) e dadi (4).

- By means of the support (5), the toroidal current transformer can be turned and fixed to the frame (fig. 25), to follow the direction of the cable (6) correctly. Use screws (1), flat washers (2) and spring washers (3) and nuts (4).

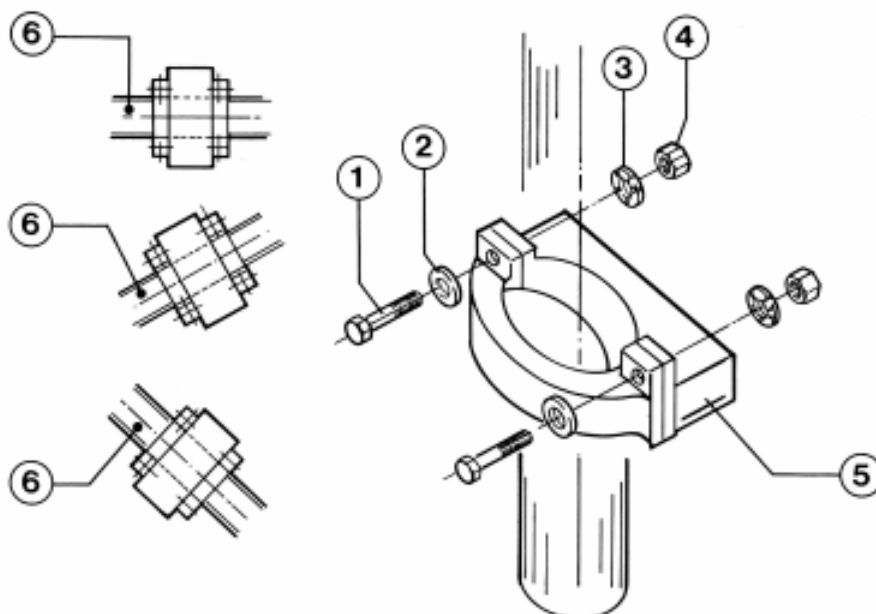


Fig. 25 Fissaggio trasformatore di corrente toroidale

Fig. 25 Fixing the toroidal current transformer

5.5.6.3. Connessioni dei circuiti ausiliari

Per eseguire il collegamento dei circuiti ausiliari fare riferimento allo schema topografico di ogni scomparto.

Ogni scomparto è predisposto, a mezzo apposita morsetteria di consegna, siglata XU, per ricevere i fili di collegamento provenienti dall'esterno.

Dette morsettiere sono normalmente previste con morsetti a vite adatti a ricevere fili di collegamento senza terminali.

Il quadro può essere previsto per ingresso cavi dal basso o dall'alto con canalina per cavi ausiliari.

Ingresso dal basso

- Togliere la lamiera di ventilazione inferiore anteriore ed inserire i cavi ausiliari eventualmente togliendo e forando il setto di separazione formato da lamierino d'alluminio (1) e lastra di gomma (2) (fig. 26).
- Aprire le porte delle celle strumenti e infilare i cavi nelle canalette predisposte fino ad arrivare alla cella strumenti interessata.
- Fissare i cavi lungo la canaletta del quadro.
- Preparare le terminazioni e collegare i cavi ai morsetti come previsto dallo schema relativo.
- Bloccare il setto di separazione (fig. 26) con gli angolari (3), che bloccano i piattini (4), e con i dadi (5).
- Chiudere le canalette, rimettere e fissare la lamiera di ventilazione e chiudere le porte.

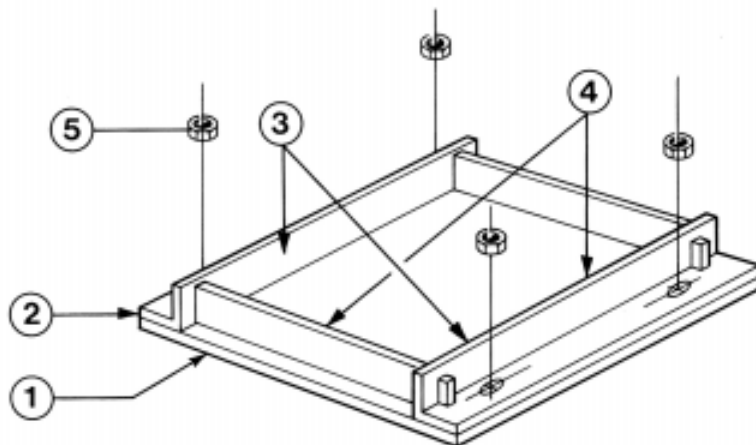


Fig. 26 Bloccaggio setto di separazione

5.5.6.3. Auxiliary circuit connections

To make the auxiliary circuit connection, refer to the wiring diagram of each cubicle.

By means of a terminal box which is provided in the supply, marked XU, each cubicle is set for receiving the connection wires from outside.

These terminal boxes are normally provided with terminals and screws suitable for receiving connection wires without terminals. The switchboard can be set for cable inlet from below or from above with an auxiliary cable wiring duct.

Entry from below

- Remove the lower front ventilation sheet and insert the auxiliary cables, if necessary removing and drilling the separation partition formed by an aluminium sheet (1) and rubber slab (2) (fig. 26).
- Open the instrument compartment doors and insert the cables in the ducts provided until they reach the relative instrument compartment.
- Fix the cables along the switchboard duct.
- Prepare the terminals and connect the cables to the terminals as shown in the relative diagram.
- Lock the separation partition (fig. 26) with the angles (3), which block the small plates (4), and with the nuts (5).
- Close the ducts, put the ventilation sheet back and fix it and close the doors.

Fig. 26 Locking the partition

Ingresso dall'alto

- Togliere la lamiera superiore della canaletta ed infilare i cavi ausiliari.
- Togliere e forare l'eventuale setto di separazione formato da lamierino d'alluminio e lastra di gomma.
- Aprire le porte delle celle strumenti e inserire i cavi nelle canalette predisposte fino ad arrivare alla cella strumenti interessata.
- Fissare i cavi lungo la canaletta.
- Preparare le terminazioni e collegare i cavi ai morsetti come previsto dallo schema relativo.
- Chiudere le canalette, rimettere e fissare la lamiera della canalina e chiudere le portelle.

5.5.7. Carrello contattore

Il libretto di istruzioni LI 8-0 descrive in dettaglio tutte le operazioni necessarie all'installazione dei carrelli contattori nel quadro.

I vari carrelli possono essere corredati da targhe indicanti l'eventuale cella di destinazione all'interno del quadro.

5.5.8. Apparecchiatura ausiliaria

L'apparecchiatura ausiliaria più delicata, (relé di protezione e di controllo, strumenti registratori e di misura) in alcuni casi può essere smontata dal quadro e imballata separatamente per prevenire danneggiamenti durante il trasporto.

Entry from above

- Remove the upper sheet of the duct and insert the auxiliary cables.
- Remove and, if necessary, drill the partition formed by the aluminium sheet and rubber slab.
- Open the instrument compartment doors and insert the cables in the ducts provided until they reach the relative instrument compartment.
- Fix the cables along the duct.
- Prepare the terminals and connect the cables to the terminals as shown in the relative diagram.
- Close the ducts and put back and fix the duct sheet and close the doors.

5.5.7. Contactor truck

The LI 8-0 instruction booklet describes in detail all the operations for installing the contactor trucks in the switchboard.

The various trucks can be fitted with plates showing the compartment inside the switchboard for which it is destined.

5.5.8. Auxiliary equipment

The more delicate auxiliary equipment, (protection and control relays, measure and recording instruments) cannot, in some cases, be mounted in the switchboard and packed separately to avoid damage during transport.

Detta apparecchiatura deve essere accuratamente controllata al ricevimento, rimessa nel proprio imballo e immagazzinata accuratamente fino al momento della installazione definitiva. Per una corretta installazione fare riferimento alla documentazione particolare del costruttore delle apparecchiature stesse.

5.5.9. Protezione contro agenti contaminanti

Quando il quadro viene installato in ambienti con agenti contaminanti, è necessario provvedere all'applicazione di grasso spray al silicone sulle parti attive.

Nella fase di installazione detta operazione può risultare necessaria solo se durante le operazioni è stato asportato il grasso applicato in fabbrica.

I punti di applicazione del grasso sono indicati nel paragrafo relativo alla manutenzione.

5.5.10. Verniciatura

Eventuali danni alla verniciatura esterna del quadro, scalfiture o scrostature eventualmente provocate durante le operazioni di installazione, possono essere riparati utilizzando la vernice spedita con il quadro per eventuali ritocchi.

Per ritocchi o pulizia seguire le istruzioni del paragrafo 8.3.1.

This equipment must always be carefully checked on receipt, put back into its own packing and stored carefully until final installation.

For correct installation, refer to the specific documentation of the manufacturer of the equipment itself.

5.5.9. Protection against contaminating agents

When the switchboard is installed in ambients where contaminating agents are present, it is necessary to spray the live parts with silicone grease.

During installation, this operation may only be necessary if the grease applied in the factory has been removed. The grease application points are indicated in the paragraph about maintenance.

5.5.10. Painting

Any damage to the external paint of the switchboard, or any scratches or crusts which may have formed during installation, can be touched up using the paint shipped with the switchboard for this purpose.

Follow the instructions indicated in the paragraph 8.3.1. for touching up or cleaning.

6. Messa in servizio

Prima di mettere in servizio il quadro, eseguire i controlli riportati nella seguente tabella.

6. Putting into service

Before putting the switchboard into service, carry out the checks indicated in the following table.

OGGETTO DELLA VERIFICA ITEM CHECKED	OPERAZIONI OPERATIONS	NOTE NOTES
1 Scomparti Cubicles	- Controllare visivamente l'interno e l'esterno, accertando l'assenza di danni evidenti; asportare eventuali corpi estranei (quali attrezzi o connessioni di prova eventualmente dimenticati in fase di montaggio) - Pulire con cura le parti isolanti, asportando qualsiasi traccia di umidità - Asportare polvere o sporcizia dalle griglie di presa per l'aria e dai condotti di aerazione - Visually check the inside and outside, making sure there is no obvious damage. Remove any foreign bodies (such as tools or test connections which may have been accidentally left during assembly) - Carefully clean the insulating parts, removing any traces of humidity - Remove any dust or dirt from the air vent grilles and from the ventilation ducts	—
2 Connessioni del circuito di potenza Power circuit connections	Verificare il serraggio e la continuità del circuito Check that the circuit is tight and continuous	—
3 Sbarra di terra e relative connessioni Earthing busbar and relative connections	Verificare il serraggio e la continuità Check tightness and continuity	Verificare l'efficienza della messa a terra in base alle Norme antinfortunistiche On the basis of the accident prevention Standards, check earthing is efficient

OGGETTO DELLA VERIFICA ITEM CHECKED	OPERAZIONI OPERATIONS	NOTE NOTES
4 Isolamento Insulation	Misurare con Megger da 2500 V o 5000 V la resistenza di isolamento dei circuiti di potenza (fase-fase e fasi-massa) e con Megger da 1000 V la resistenza di isolamento dei circuiti ausiliari. Il valore rilevato deve risultare almeno di qualche decina di MΩ per i circuiti di potenza e maggiore di qualche MΩ per i circuiti ausiliari. La resistenza di isolamento deve rimanere costante nel tempo anche dopo eventuali prove di tensione. Using a 2500 V or 5000 V Megger, measure the insulation resistance of the power contacts (phase-to-phase and phase-earth) and, with a 1000 V Megger, the insulation resistance of the auxiliary circuits and the anti-condensation heaters. The value taken must be at least a few dozen MΩ for the auxiliary power circuits. The insulation resistance must remain constant in time, even after any voltage tests.	• Il valore della resistenza di isolamento può essere influenzato dalle condizioni ambientali • Il quadro non deve essere messo in servizio se la resistenza di isolamento è molto bassa, per esempio inferiore a 5 MΩ • Se il basso valore della resistenza di isolamento è imputabile all'umidità dell'ambiente, servirsi di riscaldatori provvisori • The value of the insulation resistance can be affected by ambient conditions • The switchboard must not be put into service if the insulation resistance is very low, for example less than 5 MΩ • If the low value of the insulation resistance is due to ambient humidity, use temporary heaters
5 Contattori Contactors	• Eseguire su ogni contattore le operazioni prescritte dalle rispettive istruzioni prima della messa in servizio • Controllare la presenza dei dispositivi di manovra e degli accessori previsti per il funzionamento normale • Portare in posizione di inserito i carrelli contattore (dopo aver chiuso le porte delle celle) • On each contactor carry out the operations specified in the relative instructions before putting into service • Check that the operating mechanisms and accessories for normal function are present • Put the contactor truck in the service position (after closing the compartment doors) • Inserire i connettori presa e spina dei carrelli contattori • Eseguire alcune manovre di chiusura e apertura • Insert the plug and socket connectors of the contactor trucks • Carry out a few opening and closing operations	La chiave di scorta di ogni blocco dovrà essere riposta in luogo non accessibile al personale addetto all'esercizio. Le manovre possono essere eseguite solo ad interruttore aperto The spare key for every lock must be put in a place where the operating personnel cannot get to it. The operations can only be carried out with the circuit-breaker open
6 Circuiti ausiliari di servizio e di controllo Service and control auxiliary circuits	In base allo schema funzionale del quadro verificare la funzionalità e la sequenza di servizio degli automatismi e di tutti i relé ausiliari On the basis of the switchboard key diagram, check function and service frequency of the automatism and of all the auxiliary relays	Prima di eseguire questo controllo verificare le tarature di tutti i vari relé installati nel quadro Before carrying out this control, check the adjustment of all the various relays installed in the switchboard

- In caso di particolari configurazioni di impianti, è possibile che le prove riportate in tabella, vadano integrate con altre da stabilire a cura del responsabile tecnico dell'impianto.
 - Verificare che l'avvolgimento secondario dei trasformatori di corrente sia messo a terra e collegato con il relativo circuito amperometrico di protezione e/o di misura, quindi eliminare (se previste) le eventuali connessioni di corto circuito.
 - Nel caso in cui l'avvolgimento secondario dei trasformatori di tensione deve essere collegato con apparecchiature esterne al quadro, devono essere accertate le seguenti condizioni, per evitare sovraccarichi o corto circuiti dei trasformatori di tensione stessi:
 - 1) Verificare che l'autoconsumo totale delle apparecchiature da alimentare non sia superiore alle prestazioni dei trasformatori di tensione.
 - 2) Verificare che nel circuito di misura non vi siano collegamenti errati (eventualmente anche provvisori) e comunque non in accordo con lo schema funzionale del quadro e di altre unità d'impianto (quadro alimentatore, sottoquadri, banchi di controllo o di manovra ecc.).
 - 3) Verificare che solo una fase dell'avvolgimento secondario dei trasformatori di tensione sia messa a terra. Questa verifica è particolarmente importante sul lato alimentazione degli apparecchi collegabili tra loro mediante congiuntore. La configurazione d'impianto sopra descritta è infatti utilizzata nei casi in cui è necessario mettere in parallelo diversi circuiti alimentatori.
 - Al termine delle prove preliminari eseguire le seguenti operazioni:
 - Aprire e sezionare tutti i carrelli contattori.
 - Eliminare eventuali connessioni di prova.
 - Chiudere tutte le porte delle celle contattori e di misura.
 - Accertare la presenza delle segregazioni metalliche interne (quando previste) e dei pannelli esterni di chiusura.
 - Verificare che i vari interblocchi meccanici ed elettrici (eventualmente disinseriti per eseguire le prove della messa in servizio con quadro non in tensione) siano stati ripristinati.
 - Alimentare il circuito di potenza.
 - Chiudere (compatibilmente con le esigenze dell'impianto) i contattori, accertando che ogni funzione relativa avvenga regolarmente.
 - Verificare il corretto funzionamento della strumentazione di misura.
- In case of special installation layouts, the tests indicated in the table can be integrated with others to be established by the technician in charge of the installation.
 - Check that the secondary winding of the current transformers is earthed and connected to the relative amperometric protection and/or measuring circuit, then eliminate (if provided) any short-circuit connections.
 - When the secondary winding of the voltage transformers has to be connected to equipment outside the switchboard, the following conditions must be checked, in order to avoid overloads or short-circuits in the voltage transformers themselves:
 - 1) Check that the total self-consumption of the equipment to be supplied is not above the voltage transformer performance.
 - 2) Check that there are no incorrect connections (even temporary ones) in the measuring circuit or any that are not in agreement with the key diagram of the switchboard and other installation units (supply switchboard, sub-switchboards, control or operating benches etc.).
 - 3) Check that only one phase of the secondary winding of the voltage transformers is earthed. This check is particularly important on the supply side of the equipment interconnected by means of a bus-tie. The installation layout described above is, in fact, used in cases where it is necessary to put the different supply circuits in parallel.
 - When the preliminary tests have been completed, carry out the following operations:
 - Open and isolate all the contactor trucks.
 - Eliminate any test connections.
 - Close all the contactor and measuring compartment doors.
 - Make sure the internal metallic segregations (when provided) are present and also the external closing panels.
 - Check that the various mechanical and electrical interlocks (which may have been disconnected to carry out the putting into service tests with the switchboard unsupplied) have been reset.
 - Supply the power circuit.
 - Close the contactors (if compatible with installation requirements), making sure that each relative function takes place normally.
 - Check correct function of the measuring instruments.

7. Norme di impiego

7.1. Manovre meccaniche

7.1.1. Carrello contattore

Le operazioni di inserzione, estrazione ed asportazione del carrello contattore sono descritte nel libretto di istruzioni LI 8-0 allegato al carrello stesso.

7.1.2. Carrelli speciali

I carrelli speciali possono assumere nella cella le seguenti posizioni:

- servizio: con i circuiti di potenza ed ausiliari connessi
- sezionato: con i circuiti di potenza disinseriti mentre i circuiti ausiliari possono essere inseriti in prova (sezionato in prova) oppure disinseriti (sezionato non in prova).

Le posizioni sono definite da opportuni arresti ed il carrello rimane bloccato nelle due posizioni dentro il contenitore con porta chiusa. La porta deve essere aperta solo per l'asportazione del carrello o l'eventuale sostituzione dei fusibili. L'asportazione del carrello dal contenitore è possibile solo con opportune manovre di seguito descritte.

La porta frontale del contenitore per carrello speciale è interbloccata con la posizione del carrello, e può essere aperta solo quando lo stesso è nella posizione di sezionato.

7. Instructions for use

7.1. Mechanical operations

7.1.1. Contactor truck

The insertion, withdrawal and removal operations of the contactor truck are described in the LI 8-0 instruction booklet attached to the truck itself.

7.1.2. Special trucks

The special trucks can take up the following positions in the compartment:

- service: with the power and auxiliary circuits connected
- isolated: with the power circuits disconnected while the auxiliary circuits can be inserted for test (isolated for test) or disconnected (isolated not for test).

The positions are defined by suitable stops and the truck remains locked in the two positions inside the enclosure with the door closed. The door must only be opened for removal of the truck or any replacement of the fuses. The truck can only be removed from the enclosure by carrying out the following operations.

The front door of the enclosure for special trucks is interlocked with the truck position, and can only be opened when the truck is in the isolated position.

Operazione di inserzione del carrello

Partendo dalla situazione di carrello asportato dalla cella e sezionatore di terra chiuso si devono eseguire le seguenti operazioni per l'inserzione del carrello:

- portare il carrello contattore in prossimità della cella utilizzando l'apposito carrello di movimentazione e sollevamento
- aprire la porta frontale della cella, sollevare il carrello all'altezza della cella interessata (fig. 27)
- con opportune manovre del carrello di movimentazione, portare il carrello contattore in posizione tale da presentare le rotelle anteriori sopra l'apposita cava delle rotaie di scorrimento del contenitore (fig. 28)



Fig. 27 Operazioni di trasporto, sollevamento e introduzione carrello

Truck insertion operation

Starting with the truck removed from the compartment and with the earthing switch closed, the following operations must be carried out to insert the truck:

- place the contactor truck near the compartment using the special handling and lifting truck
- open the front door of the compartment and lift the truck to the height of the relative compartment (fig. 27)
- operating the handling truck appropriately, put the contactor truck in such a position that its front wheels are above the special drilling in the sliding rails of the enclosure (fig. 28)

- abbassare il carrello in modo da inserire le rotelle posteriori nelle guide di scorrimento (fig. 29) e spingere in avanti il carrello
- sollevare il carrello (fig. 30) in modo da inserire le rotelle anteriori nelle guide di scorrimento (fig. 31)
- spingere il carrello all'interno della cella fino ad agganciare il dispositivo di traslazione, verificando che l'aggancio sia correttamente avvenuto (fig. 32)

- lower the truck so as to insert the rear wheels in the sliding guides (fig. 29) and push the truck forwards
- lift the truck (fig. 30) so as to insert the front wheels in the sliding guides (fig. 31)
- push the truck to the back of the compartment until the traverse device is attached, making sure that hooking has taken place correctly (fig. 32)

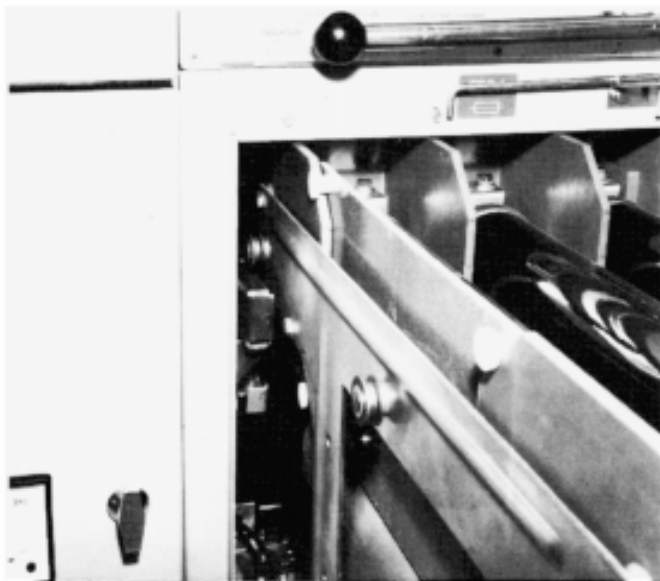


Fig. 28 Posizionamento rotelle anteriori
Front wheels positioning

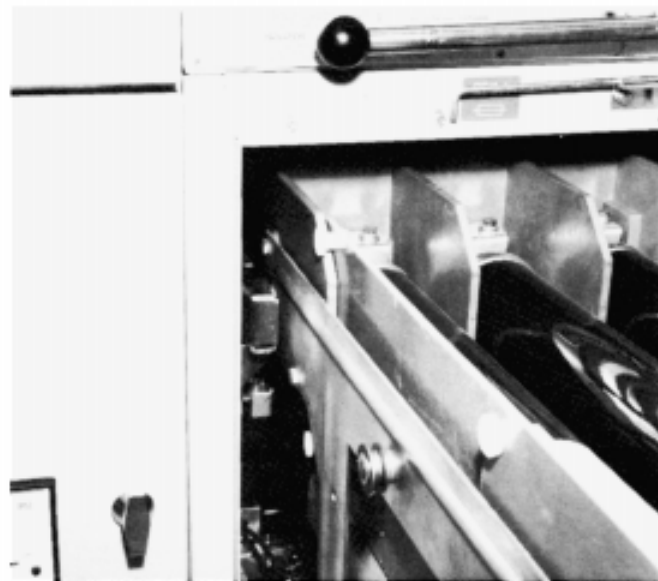


Fig. 29 Rotelle anteriori inserite
Front wheels inserted



Fig. 30 Sollevamento del carrello per inserzione rotelle posteriori
Truck lifting for rear wheels insertion

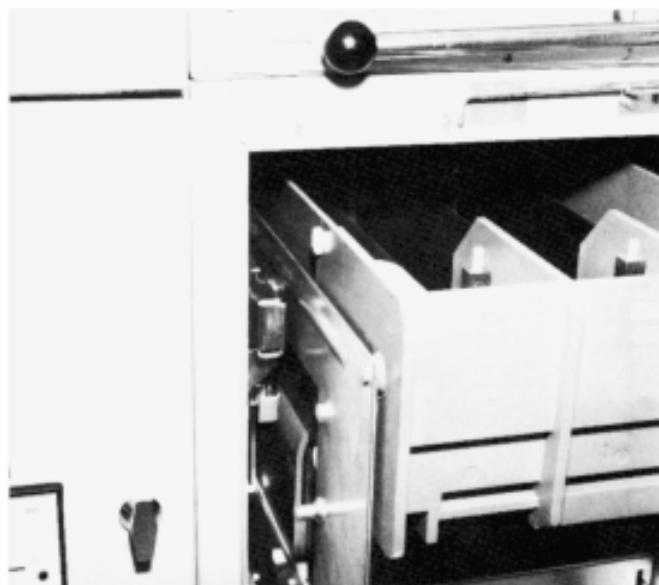


Fig. 31 Rotelle posteriori inserite
Rear wheels inserted

- In tale posizione il carrello è nella condizione di sezionato e possono essere alimentati i circuiti ausiliari innestando l'apposita spina nella relativa presa (fig. 33)
- Chiudere la porta della cella e bloccarla, ruotando la maniglia di chiusura

- In this position the truck can be isolated and the auxiliary circuits supplied by connecting the appropriate plug to the relative socket (fig. 33)
- Close the compartment door and lock it, turning the closing handle

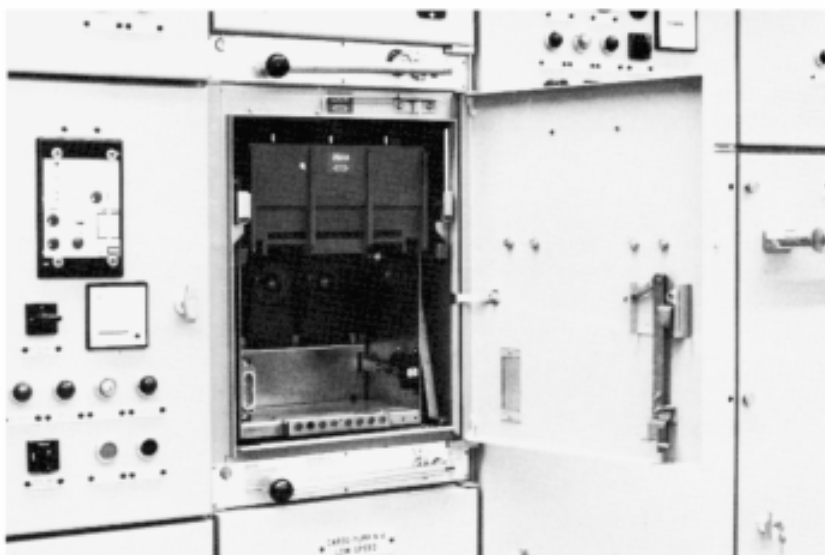


Fig. 32 Carrello inserito e agganciato

Fig. 32 Truck inserted and attached



Fig. 33 Spina e presa connettore

Fig. 33 Plug and socket connector

- allineare l'asta di manovra (fig. 34)
- ruotare l'interblocco (a chiave o a maniglia) di consenso alla manovra e spingere l'asta di manovra fino a sentire lo scatto di carrello inserito (fig. 35)

- align the operating rod (fig. 34)
- turn the interlock (with key or handle) which allows operation, and push the operating rod until the click of the truck having been inserted is heard (fig. 35)

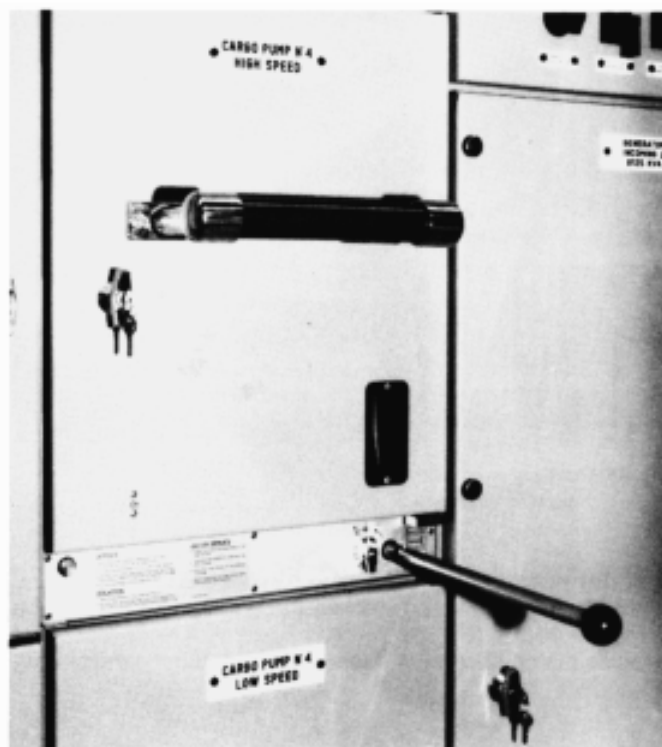


Fig. 34 Porta chiusa con asta di manovra predisposta
Door closed with operating rod set

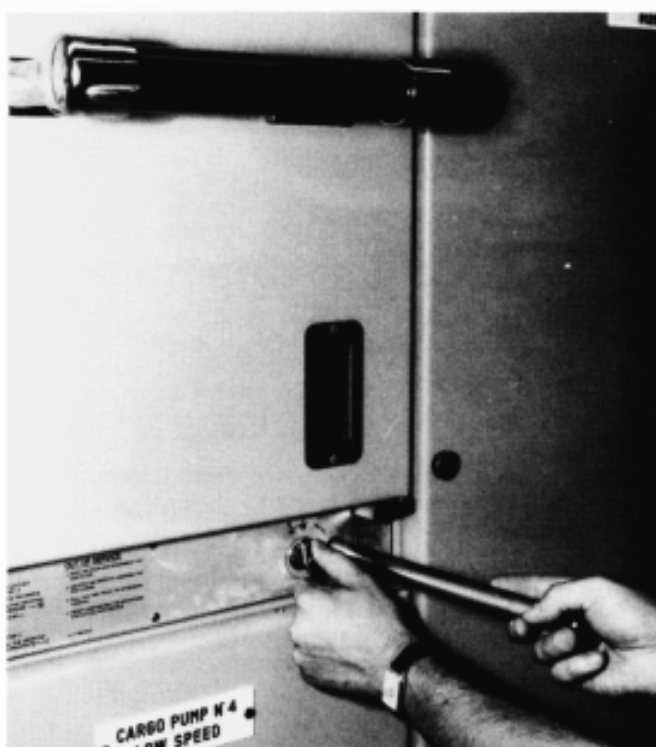


Fig. 35 Inserzione del carrello
Truck insertion

- In questa situazione l'asta di manovra risulta completamente inserita, lasciando sporgere solo il pomello di presa (fig. 36)

- In this situation, the operating rod is completely inserted, only leaving the gripping knob exposed (fig. 36)

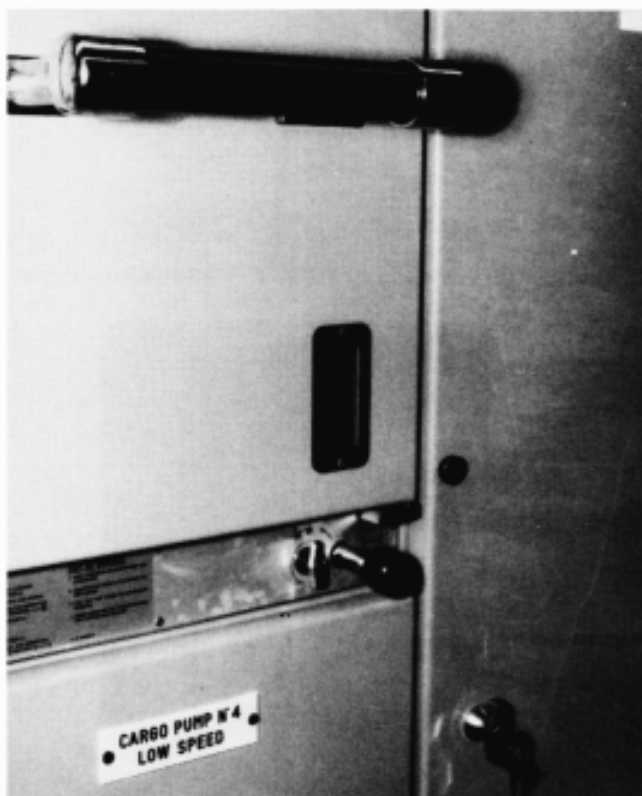


Fig. 36 Porta chiusa con asta di manovra inserita

Fig. 36 Door closed with the operating rod inserted

Operazione di estrazione del carrello

Partendo dalla situazione di carrello inserito, si devono eseguire le seguenti operazioni per poter estrarre il carrello:

- ruotare l'interblocco di consenso alla manovra e tirare verso l'esterno l'asta di manovra della traslazione del carrello fino a sentire lo scatto di sezionato
- aprire la porta frontale della cella contattore e disinserire la spina del connettore dei circuiti ausiliari
- tirare il carrello verso l'esterno fino a che non si blocca nella posizione di estratto.

Per trasportare il carrello fuori dal quadro utilizzare l'apposito carrello di movimentazione e sollevamento e procedere in modo inverso a quanto fatto per le operazioni di introduzione in quadro.

7.1.3. Sezionatore di messa a terra

Le celle contattore sono provviste di sezionatore di messa a terra del circuito di media tensione (lato cavo). L'apertura avviene automaticamente alla manovra di inserzione del carrello. La chiusura avviene automaticamente all'apertura della porta della cella del carrello contattore.

7.1.4. Prova dei blocchi meccanici

Le apparecchiature standardizzate previste sul quadro fanno largo uso di dispositivi di interblocco meccanico standardizzati di nostra produzione.

Le operazioni meccaniche devono essere effettuate con la normale forza di azionamento senza forzare gli interblocchi evitando quindi modificazioni permanenti o rotture.

Se ciò non è possibile vuol dire che i blocchi sono impediti o malfunzionanti.

7.1.5. Prova dell'intercambiabilità dei carrelli

I carrelli contattore e i carrelli speciali non sono provvisti di interblocchi meccanici per prevenire l'inserzione dei carrelli nelle celle non predisposte ad ospitarli.

In conseguenza di ciò, particolare attenzione deve essere posta per evitare l'inserzione dei carrelli nelle celle non adatte. Gli schemi, allegati alla fornitura, evidenziano le possibilità effettive di intercambiabilità.

La verifica dell'intercambiabilità deve essere effettuata fra i carrelli aventi le stesse caratteristiche e in particolare:

- tipo e funzionamento del carrello
 - corrente termica nominale del carrello o dei fusibili
 - equipaggiamento del carrello
 - tensione ausiliaria di comando e/o schema circuiti ausiliari.
- La verifica dell'intercambiabilità può essere fatta nel seguente modo:
- controllare che il tipo di carrello installato sia quello previsto per le celle di cui deve essere verificata l'intercambiabilità
 - inserire e disinserire nelle celle il carrello previsto seguendo le prescrizioni di manovra già descritte verificando che lo sforzo di manovra sia praticamente lo stesso per tutti i carrelli
 - eseguire la manovra di comando verificando la funzionalità
 - ripetere le operazioni sopra descritte per ogni tipo di carrello previsto.

8. Manutenzione

8.1. Precauzioni di sicurezza

Prima di eseguire qualsiasi operazione di manutenzione al quadro o alle apparecchiature installate è obbligatorio:

- togliere tensione
- eseguire la messa a terra per lavori.

Dette operazioni devono essere riferite allo scomparto o alla sezione di quadro interessate e riguardano il circuito di potenza ed i circuiti ausiliari.

Solamente in caso di assoluta necessità potranno essere mantenute in servizio alcune parti dello scomparto o della sezione del quadro.

In ogni caso non rimuovere alcun diaframma o pannello prima

Truck withdrawal operation

Starting with the truck inserted, the following operations must be carried out in order to withdraw the truck:

- turn the operating consent interlock and pull the operating rod of the truck traverse outwards until the isolated position click is heard
- open the front door of the contactor and disconnect the connector plug of the auxiliary circuits
- pull the truck outwards until it locks in the withdrawn position.

To transport the truck out of the switchboard, use the special handling and lifting truck and proceed in reverse order to that for inserting it in the switchboard.

7.1.3. Earthing switch

The contactor compartments are provided with an earthing switch for the medium voltage circuit (cable side). Opening is automatic when the truck insertion operation is carried out. Closure is automatic on opening the door of the contactor truck compartment.

7.1.4. Mechanical lock test

The standardized equipment provided on the switchboard widely uses standardized interlock devices of our production. Mechanical operations must be carried out using normal force, without forcing the interlocks, thereby avoiding any permanent alterations or breakages.

Should this not be possible, it means that the locks are blocked or functioning incorrectly.

7.1.5. Testing truck interchangeability

The contactor trucks and the special trucks are not provided with mechanical interlocks for preventing insertion of the trucks in compartments which are not fitted to house them.

Special attention must therefore be paid to avoid insertion of trucks in unsuitable compartments. The diagrams, enclosed with the supply, show the effective possibilities of their interchangeability.

Checking interchangeability must be carried out between trucks with the same characteristics and in particular:

- type and function of the truck
 - rated thermal current of the truck or of the fuses
 - truck equipment
 - auxiliary operating voltage and/or auxiliary circuit diagrams.
- The interchangeability check must be carried out as follows:
- check that the type of truck installed is the one foreseen for the compartment for which interchangeability is to be checked
 - insert and withdraw the truck in the compartments, following the operating instructions described previously checking that the operating force is about the same for all the trucks
 - carry out the control operation, checking its function
 - repeat the above operations for each type of truck provided.

8. Maintenance

8.1. Safety precautions

Before carrying out any maintenance operation on the switchboard or on the equipment installed, it is compulsory to:

- disconnect the voltage
- earth for work to be carried out.

These operations must refer to the cubicle or section of switchboard involved and regard the power circuit and the auxiliary circuits.

Only in cases of absolute necessity will it be possible to keep some parts of the cubicle or section of the switchboard in service.

In any case, do not remove any partition or panel before

di aver controllato che nella relativa zona di scomparto sia stata tolta tensione. Eseguire sempre la messa a terra per lavori.

- Usare attrezzatura e apparecchiatura sicura, ben isolata, a bassissima tensione di funzionamento.
- Usare rivelatori di tensione.
- Usare barriere e segnali monitori di pericolo.
- I lavori di manutenzione devono essere eseguiti con la presenza di almeno due persone.

8.2. Generalità

Le apparecchiature elettriche sono sensibili alle condizioni ambientali e danneggiabili da queste.

Acqua, polvere, calore, freddo, umidità, atmosfera corrosiva, residui chimici, fumi, vibrazioni e altre condizioni possono influenzare le prestazioni e la durata delle apparecchiature elettriche. Queste condizioni, se combinate con negligenza, provocano necessariamente guasti prematuri.

Costi di riparazione possono essere evitati osservando le raccomandazioni del costruttore per l'applicazione e la manutenzione. Le regole più importanti da seguire sono:

- tenere pulito
- tenere asciutto
- serrare bulloni e connessioni
- prevenire attriti eccessivi delle parti meccaniche.

Di seguito vengono date istruzioni relative alla manutenzione delle varie parti del quadro, escludendo il carrello contattore per il quale si rimanda al relativo libretto di istruzioni, completate da tabelle riguardanti il programma di manutenzione, le verifiche di funzionamento e gli interventi per anomalie di funzionamento.

8.3. Operazioni di manutenzione

8.3.1. Struttura metallica

Con la dicitura struttura metallica si intende l'insieme di struttura vera e propria, pannelli asportabili, lamiere verticali ed orizzontali di segregazione, cerniere, porte e serrature. Dette parti sono generalmente verniciate ad eccezione di alcune parti che possono essere zincate o cromate con processo elettrolitico.

Parti verniciate

Il quadro è normalmente verniciato con vernice a base di resine epossidiche il cui spessore minimo è superiore ai 40-50 µm

Ritocchi

Con la spedizione del quadro si provvede alla fornitura del materiale sufficiente per eventuali ritocchi dopo l'installazione. Seguire possibilmente le istruzioni del fornitore della vernice. In mancanza di queste provvedere a:

- pulire con carta abrasiva umida la parte da ritoccare e levigare i bordi della zona danneggiata
- preparare la quantità di vernice necessaria per la riparazione, aggiungendo alla quantità di vernice il 30% in peso di catalizzatore
- eseguire un ritocco di prova, per verificarne l'aspetto, su un pezzo di lamiera. Le eventuali rigature del pennello possono essere ridotte rendendo più fluida la vernice con l'aggiunta di solvente. Il prodotto così preparato può essere conservato in un comune frigorifero per circa 24 ore, dopo le quali esso solidifica.

Pulizia

Per l'eventuale pulizia delle parti verniciate si può usare uno strofinaccio con acqua e sapone oppure, nei casi più difficili, il comune diluente per vernici. In questo caso è comunque opportuno fare una prova su una superficie non in vista e verificare che il diluente non rimuova lo strato di vernice.

having checked that the voltage has been removed from the relative area of the cubicle. Always carry out earthing for the work to be carried out.

- Use safe equipment and tools, which are well insulated and have a very low operating voltage.
- Use voltage detectors.
- Use barriers and signals to show any danger.
- Maintenance work must always be carried out in the presence of at least two people.

8.2. General

Electrical equipment is sensitive to ambient conditions and can be damaged from the latter.

Water, dust, heat, cold, humidity, a corrosive atmosphere, chemical residues, fumes, vibrations and other conditions can affect the performance and life of the electrical equipment. These conditions, if combined in a negligent way, obviously cause premature faults.

Repair costs can be avoided by following the manufacturer's recommendations for application and maintenance.

The most important rules to follow are:

- keep clean
- keep dry
- tighten bolts and connections
- avoid excessive friction of the mechanical parts.

Instructions regarding maintenance of the various parts of the switchboard are given below, except for the contactor truck, for which the relative instruction booklet should be consulted, complete with tables regarding the maintenance programme, the operation checks and intervention for operational anomalies.

8.3. Maintenance operations

8.3.1. Metallic structure

Metallic structure means the overall structure itself, removable panels, vertical and horizontal segregation sheets, hinges, door and locks. These parts are usually painted except for some parts which can be galvanized or chrome-plated using an electrolytic process.

Painted parts

The switchboard is usually painted with epoxy resin based paints with a minimum thickness over 40-50 µm

Touching up

In the shipment of the switchboard, we provide enough material for any touching up required after installation.

Where possible, follow the paint manufacturer's instructions. When these are not available, carry out the following:

- clean the part to be touched up with damp emery paper and rub down the edges of the damaged area
- prepare the amount of paint required for the repair, adding 30% catalyser in weight to the paint
- carry out a trial repair to check the appearance, on a piece of sheet. Any brush marks must be reduced by adding solvent to the paint to make it thinner. The product prepared in this way can be kept in an ordinary fridge for about 24 hours maximum, after which it will solidify.

Cleaning

A rag with soap and water or, in more difficult cases, normal paint thinner, can be used to clean the painted parts. In the latter case it is advisable to do a test on a surface which is out of sight and to check that the thinner does not remove the layer of paint.

Componenti zincati

Tutti i particolari zincati e passivati (aspetto giallo iridescente) possono essere puliti con straccio asciutto.

La presenza di olio e di grasso può essere rimossa con straccio imbevuto d'alcool. Per ridare lucentezza alla superficie ripetere l'operazione precedente.

Tutte le parti sono protette con uno spessore minimo di zinco di 15 µm; tuttavia è possibile che, in prossimità di angoli, fori e spigoli dove lo spessore della finitura si riduce, in presenza di particolari reagenti quali l'umidità salina o altri, il metallo venga intaccato dalla ruggine. In questo caso è necessario rimuovere completamente la ruggine con carta abrasiva o con adatta spazzola metallica, togliere eventuali residui di olio o di grasso, pulire accuratamente e applicare sulla superficie un prodotto galvanizzante.

Cerniere

Vengono lubrificate nelle nostre officine durante il montaggio. Se necessario provvedere alla lubrificazione.

Serrature

Il tipo di serratura usato dipende dal grado e dal tipo di protezione richiesto. Le serrature sono del tipo con manopola avente il corpo cromato con o senza chiave. Le parti in movimento non devono mai essere lubrificate.

Se durante l'uso si nota uno sforzo eccessivo, dovuto alla polvere depositatasi all'interno del meccanismo, si consiglia di spruzzare, sull'imbocco della chiave, un disossidante. Dare il tempo al disossidante di lubrificare il meccanismo e dopo circa due ore ripetere alcune operazioni di apertura e di chiusura.

Nel caso si verificasse la rottura della chiave all'interno della serratura e sia impossibile la sua rimozione, è necessario praticare un foro da 8 mm profondo circa 20 mm partendo dall'imbocco della serratura. Con il cilindro di ottone completamente forato è possibile, con una punta sottile ma resistente, far ruotare l'eccentrico che muove il dispositivo di chiusura e sbloccare la porta.

8.3.2. Azionamenti meccanici

Per azionamenti meccanici si intendono tutte le parti meccaniche facenti parte dello scomparto atti a realizzare le manovre, i blocchi e le sicurezze. Sono considerati azionamenti meccanici i blocchi di forza, i blocchi ad impedimento e i blocchi di sicurezza. Detti dispositivi sono normalmente zincati con processo elettrolitico.

Le parti in movimento sono lubrificate e provate durante il montaggio del quadro.

Per l'eventuale applicazione sul quadro già installato richiedere l'intervento di nostro personale.

Attenzione: – Gli interblocchi meccanici non devono essere ignorati ma correttamente usati per non causare situazioni pericolose.
– La conoscenza del processo di interblocco è indispensabile, prima di utilizzare qualsiasi interblocco meccanico in modo che possono essere verificate completamente tutte le situazioni.
– Quando il funzionamento è impedito, prima di forzare l'interblocco meccanico, provare la sequenza di funzionamento meccanico.

Gli interblocchi meccanici devono posizionarsi alle posizioni finali di bloccato o di sbloccato senza fermarsi nelle posizioni intermedie. Per questo scopo verificare le distanze e le regolazioni seguendo esattamente le istruzioni.

Gli interblocchi meccanici devono essere provati diverse volte per assicurarsi che il loro movimento sia libero controllando anche la forza necessaria alla realizzazione delle operazioni. In qualsiasi caso deve essere verificata la corrispondenza della posizione dell'interblocco meccanico con la posizione dell'organo comandato e con l'apparecchiatura interbloccata. Se nell'azionamento del dispositivo si nota un eccessivo sforzo significa che il dispositivo è impedito nel suo movimento dalla polvere depositatasi all'interno o da una modificazione della regolazione del meccanismo stesso.

Galvanized components

All the galvanized and passivated (yellow shiny appearance) parts can be cleaned with a dry rag.

Any oil or grease can be removed with a rag soaked in alcohol. To make the surface shine again, repeat the operation with a clean cloth soaked in alcohol.

All the parts are protected with a minimum 15 µm layer of zinc. However, near the angles, drillings and sharp edges where the thickness of the finish is worn away in the presence of particular reagents such as saline humidity or others, the metal may be attacked by rust. In this case, it is necessary to remove the rust completely with emery paper or using a suitable metallic brush, to remove any residues of oil or grease, to clean the part carefully and to apply a galvanizing product on the surface.

Hinges

These are lubricated in our workshops during assembly. If necessary, lubricate them again.

Locks

The type of lock used depends on the degree and type of protection required. The locks are of the type with a handle with a chrome-plated body, with or without a key. The moving parts must never be lubricated.

If excessive force is needed during use, due to dust deposited inside the mechanism, it is advisable to spray a de-oxidising substance over the key hole. Give this time to lubricate the mechanism and after about two hours repeat a few opening and closing operations.

Should the key break in the lock and cannot be removed, an 8 mm hole about 20 mm deep must be made, starting from the key hole. Using a completely drilled brass cylinder with a thin but strong tip, it is possible to turn the eccentric which moves the closing device and thereby unlock the door.

8.3.2. Mechanical activation

Mechanical activation means all the mechanical parts which are part of the cubicle for carrying out operations, locks and safety. The forced locks, the prevention locks and the safety locks are considered mechanical activations. These devices are usually galvanized using an electrolytic process.

The moving parts are lubricated and tested during assembly of the switchboard.

For any application on an already installed switchboard, ask for intervention of our personnel.

Caution: – The mechanical interlocks must not be ignored, but used correctly so as not to cause dangerous situations.
– Knowledge of the interlocking process is indispensable before using any mechanical interlock, so that every situation can be completely checked.
– When function is prevented, try the sequence of mechanical function before forcing the mechanical interlock.

The mechanical interlocks must position themselves in the final locked positions without stopping in intermediate positions. For this, check the distances and settings, following the instructions by the letter.

The mechanical interlocks must be tested several times to make sure that their movement is free, also checking the force necessary to carry out the operations. In any case, the correspondence of the position of the mechanical interlock with the position of the organ controlled and with the interlocked equipment must be checked.

If when activating the device, excessive force is noted, it means that the device is stopped in its movement by dust deposited inside or by an alteration to the setting of the mechanism itself.

Per provare il dispositivo procedere come segue:

- rimuovere, se prevista, la parte mobile, pulirla e se necessario lubrificare tutte le parti sottoposte a movimento o a frizione
- provare l'efficienza del dispositivo che provvede all'azionamento ed eventualmente pulire e lubrificare le parti sottoposte a movimento o a frizione
- provare l'efficienza di tutti i dispositivi formanti l'azionamento: perni, leve, spine, viti, dadi e rondelle, ecc. ed eventualmente pulire e lubrificare
- regolare il dispositivo verificando lo sforzo necessario al movimento.

Se durante queste prove si è notato un componente alterato e non è possibile cambiarlo, riportare l'osservazione sulla scheda di manutenzione e sul libro di servizio, indicare con cartello sullo scomparto l'anomalia e informare il personale d'esercizio.

Blocchi

Per i blocchi di forza, ad impedimento e di sicurezza dei carrelli contattori, carrelli speciali e contenitori vedere le relative istruzioni di installazione, esercizio e manutenzione (vedi LI 8-0).

Blocchi di forza

Sono tutti quei dispositivi la cui azione è basata sulla forza d'azionamento e che possono risultare danneggiati dall'applicazione di una forza eccedente la normale forza resistente. Detti dispositivi sono le serrande di segregazione, gli interblocchi meccanici e le manovre di comando.

Blocchi ad impedimento

Sono tutti quei dispositivi la cui azione è basata sull'impedimento posto al dispositivo di manovra ad entrare nella sede dell'organo di comando e quindi ad essere comandato. Ad esempio, sono blocchi ad impedimento i dispositivi di consenso alla inserzione e sezionamento dei carrelli speciali.

Blocchi di sicurezza

Sono tutti quei dispositivi che impediscono l'accesso ad una cella o scomparto se prima non è stata eseguita una determinata operazione che permette all'operatore di raggiungere la zona interessata senza pericolo. L'applicazione di una forza superiore alla normale forza resistente comporta la rottura del dispositivo d'impedimento. Detti blocchi sono i dispositivi di blocco porta che impediscono l'apertura della porta del contenitore se il carrello non è in posizione di sezionato e il sezionatore di terra non è chiuso.

8.4. Programma di manutenzione

La periodicità indicata nella tabella di paragrafo 8.4.1., si riferisce alle condizioni ambientali normali (atmosfera, vibrazioni...) ed è la minima ritenuta necessaria per un buon funzionamento e una buona conservazione dei materiali e delle apparecchiature.

Per condizioni più severe, (comunque dichiarate in fase d'ordine e previste in fase costruttiva), detti intervalli devono essere almeno dimezzati. Le operazioni da effettuare sono quelle indicate di seguito dalla verifica delle condizioni di funzionamento di tutte le apparecchiature seguendo le indicazioni dei relativi manuali di istruzione. E' comunque sempre necessario, nel primo periodo d'esercizio, fare controlli più frequenti in modo da stabilire un corretto programma di manutenzione preventiva.

To test the device, proceed as follows:

- if provided, remove the moving part, clean it and if necessary lubricate all the parts subject to movement or friction
- test the efficiency of the device for activation and if necessary, clean and lubricate the parts subject to movement or friction
- test the efficiency of all the devices which make up the activation: pins, levers, plugs, screws, nuts and washers, etc. and, if necessary, clean and lubricate
- adjust the device, checking the force required to move it.

If, during these tests, an altered component is noticed and it is not possible to change it, record this observation on the maintenance card and in the service book, indicate the anomaly on the cubicle on a notice and inform the operating personnel.

Locks

For the force locks, for prevention and safety of the contactor trucks, special trucks and enclosures, see the relative installation, service and maintenance instructions (see LI 8-0).

Force locks

This refers to all those devices whose action depends on the force of activation and which can be damaged when excessive force is used. These devices are the segregation shutters, the mechanical interlocks and the control operations.

Prevention locks

These are all the devices whose action is based on prevention of the operating device entering the seat of the control organ and thereby being operated. For example, they are the prevention locks on the consent devices for insertion and isolation of the special trucks.

Safety locks

These are all those devices which prevent access to a compartment or cubicle if a certain operation has not been carried out first, allowing the operator to reach the area involved without danger. Application of a greater than normal resistant force causes breakage of the prevention device. These locks are door locking devices which prevent the door of the enclosure being opened if the truck is not in the isolated position and the earthing switch is not closed.

8.4. Maintenance programme

The periods indicated in the table of para. 8.4.1., refer to normal ambient conditions (atmosphere, vibrations ...) and are the minimum considered necessary for good operation and preservation of materials and equipment. For more severe conditions (which have, however, been stated during the ordering stage and foreseen in the construction phase), these intervals must be at least halved. The operations to be carried out are those indicated after checking the operating conditions of all the equipment and following the indications given in the relative instruction manuals. During the first period of operation, it is, however, always necessary to carry out more frequent checks so as to establish a correct preventive maintenance programme.

8.4.1. Ispezione generale

8.4.1. General inspection

Parte soggetta ad ispezione Part to be inspected	Periodicità Interval	Ispezione negativa Negative result of inspection	Rimedi Remedies
Struttura metallica Metallic structure	12 mesi 12 months	• Presenza di sporcizia o di graffi • Presence of dirt or scratches	• Pulire o ritoccare • Clean or touch up
Parti verniciate Parti zincate Painted parts Galvanized parts	24 mesi 24 months	• Presenza di sporcizia, di grasso o di ruggine • Presence of dirt, grease or rust	• Pulire o rimuovere la ruggine • Clean or remove the rust
Cerniere Hinges		• Presenza di sporcizia • Presence of dirt	• Pulire • Clean
Serrature Locks		• Presenza di sporcizia • Presence of dirt	• Pulire • Clean
Azionamenti meccanici Mechanical activations	12 mesi 12 months	• Presenza di polvere • Presence of dust	• Pulire o rimuovere la ruggine • Clean or remove rust
Blocchi di forza Force locks Blocchi di impedimento Prevention locks Blocchi di sicurezza Safety locks		• Sforzo di manovra superiore al normale • More than normal operating force	• Controllare la sequenza di blocco • Check the locking sequence
		• Alterazione delle regolazioni • Settings alteration	• Regolare i tiranti • Adjust the tie-rods
Contatti di sezionamento Isolating contacts	12 mesi 12 months	• Annerimento superfici argentate • Blackened silver-plated surfaces	• Pulire con alcool e proteggere le superfici con grasso di vasellina • Clean with alcohol and protect the surfaces with vaseline grease
Contatti fissi Fixed contacts	24 mesi 24 months	• Annerimento superfici argentate in ambienti con presenza di H₂S, SO₂ e ambiente salino • Blackened silver-plated surfaces in ambients with presence of H₂S, SO₂ and saline ambient	• Pulire con alcool e proteggere le superfici con grasso spray al silicone (fig. 37) • Clean with alcohol and protect the surfaces with silicone grease spray (fig. 37)
Carrelli contattore Contactor trucks Carrelli speciali Special trucks	12 mesi 12 months	• Vedere le relative istruzioni di installazione, esercizio e manutenzione • See the relative installation, service and maintenance instructions	• Eseguire la manutenzione consigliata • Carry out the recommended maintenance
Sbarre Sbarre principali Derivazioni Giunzioni Busbars Main busbars Connectors Connections	12 mesi 12 months	• Tracce di scariche o presenza di nero fumo • Viti allentate • Traces of discharges or presence of lamp black • Loose screws	• Pulire con solvente • Serrare le viti • Clean with solvent • Tighten the screws
Messa a terra Giunzioni sbarra di terra Connessioni di terra componenti Connessioni alla rete di terra Earthing Earthing busbar connections Earthing connections of components Connection to earthing network	12 mesi 12 months	• Tracce di scariche o presenza di nero fumo • Viti allentate • Traces of discharges or presence of lamp black • Loose screws	• Pulire con solvente • Asportare le tracce di ossidazione con tela smeriglio • Serrare le viti • Clean with solvent • Remove the traces of oxidation with an emery cloth • Tighten the screws

Parte soggetta ad ispezione Part to be inspected	Periodicità Interval	Ispezione negativa Negative result of inspection	Rimedi Remedies
Connessioni ausiliarie Auxiliary connections		• Viti allentate • Loose screws	• Serrare le viti • Tighten the screws
Connessioni esterne Circuiti di potenza Circuiti ausiliari External connections Power circuits Auxiliary circuits	12 mesi 12 months	• Tracce di scariche o presenza di nero fumo • Traces of discharges or presence of lamp black	• Pulire con solvente • Asportare le tracce di ossidazione con tela smeriglio • Clean with solvent • Remove traces of oxidation with an emery cloth
Verifica resistenza di isolamento Circuiti di potenza Circuiti ausiliari Insulation resistance check Power circuits Auxiliary circuits	12 mesi 12 months	• Resistenza di isolamento insufficiente (vedi nota) • Insufficient insulation resistance (see note)	• Ricercare il punto di cedimento • Look for the defective point

Nota: misurare la resistenza di isolamento con le stesse modalità indicate per la messa in servizio. I valori misurati non devono essere molto differenti da quelli rilevati al momento della messa in servizio. Qualora il livello di isolamento fosse notevolmente diminuito, provvedere all'esecuzione di prove di tensione. E' bene eseguire la misura della resistenza di isolamento prima e dopo le prove di tensione per facilitare l'individuazione del punto di cedimento nel caso di diminuzione della resistenza di isolamento.

Note: measure the insulation resistance using the same methods given for putting into service. The values measured must not be very different from those taken at the time of putting into service. Should the insulation level be notably lower, carry out the voltage tests. It is advisable to measure the insulation resistance before and after the voltage tests to facilitate finding the defective point when the insulation resistance decreases.

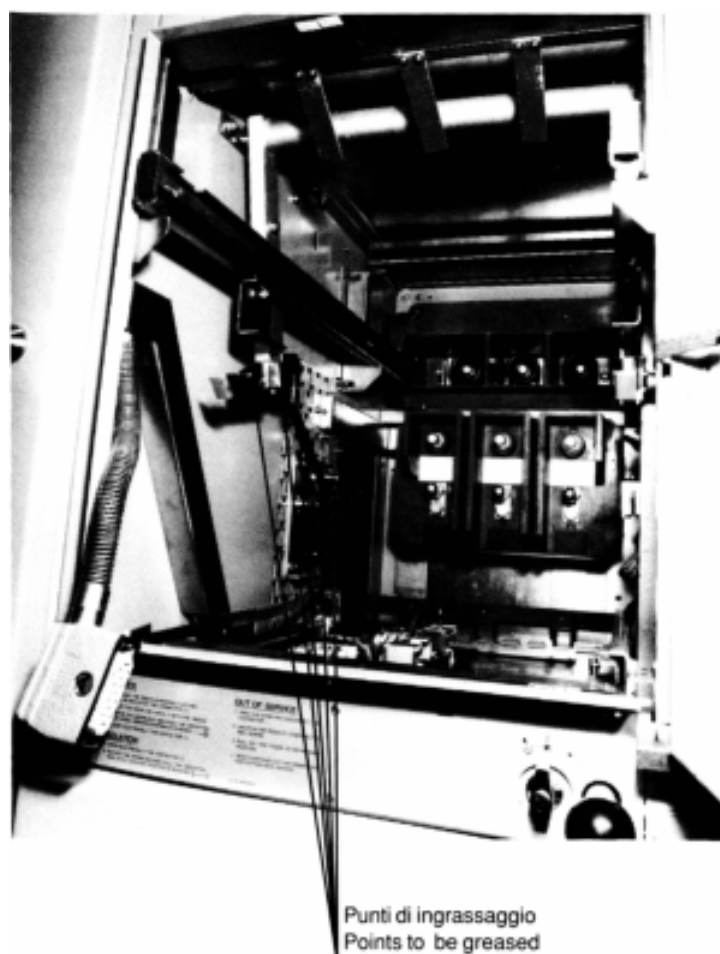


Fig. 37 Applicazione protezione contro agenti contaminanti _____

Fig. 37 Application of protection against contaminating agents _____

8.4.2. Verifiche di funzionamento

8.4.2. Operation checks

Parte oggetto della verifica Part to be checked	Periodicità Interval	Avaria riscontrata Defect found	Rimedi Remedies
Circuito di controllo Alimentazioni Comandi locali Comandi a distanza Control circuit Supplies Local controls Remote controls	12 mesi 12 months	- Mancata alimentazione - Supply lacking - Mancata apertura o chiusura dei contattori - No contactor opening or closing	- Controllare il circuito di alimentazione - Check the supply circuit - Verificare con lo schema funzionale l'efficienza dei dispositivi di comando (pulsanti, contatti di consenso, fusibili o interruttori di protezione, contatti di relé ausiliari, morsetti, cavi, ecc.) - Using the key diagram, check the efficiency of the control devices (push-buttons, accept contacts, fuses or protective circuit-breakers, auxiliary relay contacts, terminals, cables, etc.)
Automatismi Automatisms		- Mancata sequenza di lavoro di una o più funzioni previste - Lack of work sequence of one or more foreseen functions	- Controllare il circuito con lo schema funzionale ed intervenire di conseguenza - Check the circuit with the key diagram and intervene as necessary
Segnalazioni Signallings		- Mancata accensione - They do not light up	- Controllare il circuito di alimentazione - Verificare la funzionalità delle lampadine ed eventualmente provvedere alla loro sostituzione - Check the supply circuit - Check the lamps function and if necessary replace them
Misure Measures	12 mesi 12 months	- Indicazioni irregolari o assenti - Irregular or absent indications	- Controllare l'efficienza del circuito di misura compresi trasformatori di corrente e/o di tensione ed eventuali trasduttori di misura - Verificare la funzionalità degli strumenti di misura con strumento di prova - Check the efficiency of the measuring circuit including current and/or voltage transformers and any measuring transducers - Check the function of the measuring instruments with a testing instrument
Protezioni Protections	12 mesi 12 months	- Interventi intempestivi o assenti - Unwarranted or absent interventions	- Controllare l'efficienza del circuito di misura compresi trasformatori di corrente e di tensione - Verificare la funzionalità dei relé di protezione e la relativa taratura con strumento di prova - Verificare i circuiti di alimentazione e di scatto dei relé di protezione - Check efficiency of the measuring circuit including current and voltage transformers - Check function of the protection relays and relative calibration with a test instrument - Check the supply and protection relay trip circuits
Circuiti di servizio Prese Service circuits Sockets	12 mesi 12 months	- Mancato funzionamento - No function	- Controllare il circuito di alimentazione - Verificare la funzionalità delle prese - Check the supply circuit - Check socket function
Dispositivi di interblocco meccanico Mechanical interlocking devices	12 mesi 12 months	- Cattivo funzionamento dei dispositivi meccanici di blocco - Incorrect function of the mechanical locking devices	- Verificare le regolazioni - Check the settings

9. Interventi per eventuali anomalie di funzionamento

L'intervento per anomalia di funzionamento è un intervento che non dovrebbe risultare necessario, (a parte i casi di esaurimento elettrico o meccanico dei componenti) se la manutenzione programmata è efficiente, quindi l'installazione è corretta se l'applicazione delle apparecchiature è nei limiti dichiarati dal costruttore.

In linea generale l'intervento più frequente è quello relativo alle lampade di segnalazione.

9. Interventions for any operational anomalies

If programmed maintenance is efficient, installation is correct and application of the equipment is within the limits stated by the manufacturer, intervention for operational anomalies should not be necessary, (except in cases where the components are worn out).

The most frequent intervention is usually that of replacing the signalling lamps.

Anomalia Anomaly	Probabile causa Probable cause	Rimedi Remedies
Ronzio strutture metalliche Metallic structures buzz	- Non corretto serraggio di: - Lamiere di segregazione - Pannelli esterni di chiusura - Incorrect tightening of: - Segregation sheets - External closing panels	- Verifica del fissaggio delle lamiere e dei pannelli di chiusura - Check closing sheets and panels fixing
Riscaldamento celle Compartments heating	- Ventilazione insufficiente - Condotti intasati - Feritoie intasate - Insufficient ventilation - Blocked ducts - Blocked vents - Temperatura ambiente elevata - High ambient temperature - Non corretto serraggio di: - Giunzioni sbarre - Derivazioni - Collegamenti circuiti di potenza - Incorrect tightening of: - Busbar connections - Connectors - Power circuit connections - Contatti di sezionamento - Isolating contacts - Sovraccarico dell'utenza - User overload	- Eliminare intasamenti - Eliminate blockages - Ridurre la temperatura ambiente - Reduce the ambient temperature - Verifica del serraggio delle giunzioni, derivazioni e terminali - Check connections, connectors and terminals tightening - Verifica della pressione dei contatti di sezionamento, pulizia e lubrificazione - Check the isolating contacts pressure, cleaning and lubrication - Ridurre il sovraccarico dell'utenza - Reduce the user overload
Formazione condensa Formation of condensation	- Ventilazione insufficiente - Insufficient ventilation	- Vedere "Riscaldamento celle" - See "Compartments heating"
Mancato o cattivo funzionamento delle apparecchiature Lack or bad operation of equipment	- Contattori - Componenti vari - Automatismi - Segnalazioni - Contactors - Various components - Automatisms - Signalings	- Vedere le relative istruzioni di esercizio, installazione e manutenzione - Ricercare le possibili cause consultando lo schema funzionale del quadro - Alimentazione ausiliaria fuori dai limiti di tolleranza ammessa - Sostituire il componente guasto o ripristinare le condizioni di alimentazione - See the relative installation, service and maintenance instructions - Look for possible causes, consulting the key diagram of the switchboard - Auxiliary supply outside the tolerance limits permitted - Replace the defective component or reset the supply conditions

Anomalia Anomaly	Probabile causa Probable cause	Rimedi Remedies
Intervento intempestivo in apertura, contattori Unwarranted opening trip, contactors	- Intervento del fusibile di potenza - Intervento del fusibile del TV - Power fuse trip - VT fuse trip - Mancanza alimentazione ausiliaria - Lack of auxiliary supply - Suriscaldamento - Overheating - Errato coordinamento delle protezioni - Incorrect co-ordination of the protections - Guasto delle protezioni - Protection fault	- Ricerca le cause e sostituire i fusibili - Look for the causes and replace the fuses - Ripristinare il servizio richiudendo l'interruttore o sostituendo il fusibile di alimentazione - Reset service by closing the circuit-breaker or by replacing the supply fuse - Verifica della pressione dei contatti di sezionamento, pulizia e lubrificazione - Check the isolating contact pressure, cleaning and lubrication - Sulla base dei diagrammi di selettività dell'impianto, verificare la taratura delle protezioni interessate - On the basis of the installation selectivity diagrams, check calibration of the protections involved - Sostituire o riparare la protezione - Replace or repair the protection

10. Accessori e parti di ricambio

Il quadro viene fornito completo di:

- Dispositivo per l'apertura meccanica contattore per intervento fusibili di potenza (solo per contattore con ritenuta meccanica)
- Dispositivo per l'apertura manuale del contattore (solo per contattore con ritenuta meccanica)
- Pannelli laterali per copertura estremità
- Viti per l'accoppiamento nel caso di quadri realizzati in più sezioni di trasporto
- Ancoranti ad espansione per fissaggio quadro a pavimento
- Setto di segregazione per la chiusura dei passaggi cavi ausiliari
- Chiavi di blocco di ogni tipo usato
- Schemi e disegni di progetto
- Istruzioni per l'installazione, l'esercizio e la manutenzione del quadro

10.1. Accessori

- Ferri di base e blocchetti di fissaggio
- Golfari per sollevamento (fig. 38-a)
- Mensola di supporto delle varie leve e maniglie (fig. 38-b)
- Supporto per l'esatta ubicazione delle sbarre principali (fig. 38-c)
- Setto di segregazione per la chiusura dei passaggi cavi di potenza
- Prolunga per prova contattore fuori quadro
- Verniciatura e rivestimento sbarre in resina epossidica e protezioni isolanti per giunzioni
- Blocco a chiave sulla manovra di inserzione e sezionamento:
 - serratura e chiavi uguali
 - serratura e chiavi diverse
 - serratura senza chiave
- Interblocco meccanico fra due carrelli in contenitori sovrapposti (solo per contattore con ritenuta elettrica)
- Otturatore isolante inferiore per ritorno tensione (alimentazione trasformatori)
- Sezionatore di terra con potere di stabilimento e segnalazione meccanica
- Trasformatore di corrente bifase o trifase
- Contatti ausiliari di fine corsa inserito (5 o 10)
- Contatti ausiliari di fine corsa sezionato (5 o 10)

10. Accessories and spare parts

The switchboard is supplied complete with:

- Device for contactor mechanical opening due to power fuse trip (only for contactor with mechanical retention)
- Device for manual contactor opening (only for contactor with mechanical retention)
- Lateral panels for covering ends
- Screws for coupling in case of switchboards made up of more than one transport section
- Rawl plugs for anchoring the switchboard to the floor
- Partition for closing the auxiliary cable passage
- Keys for each type of lock used
- Design drawings and diagrams
- Instructions for installation, service and maintenance of the switchboard

10.1. Accessories

- Base irons and fixing blocks
- Lifting bolts (fig. 38-a)
- Support bracket for the various levers and handles (fig. 38-b)
- Support for precise positioning of the main busbars (fig. 38-c)
- Partition for closing the power cable passage
- Extension for contactor testing outside the switchboard
- Painting and covering bus-bars with epoxy resin and insulating protections for connections
- Insertion and isolation key lock:
 - same lock and key
 - different lock and key
 - lock without key
- Mechanical interlock between two trucks in enclosures on top of each other (only for contactor with electrical retention)
- Lower insulating shutter for voltage return (transformer supply)
- Earthing switch with making capacity and mechanical signalling
- Auxiliary limit contacts inserted (5 or 10)
- Auxiliary limit contacts isolated (5 or 10)

- Contatti ausiliari per segnalazione di fusibile mancante o intervenuto (1 o 2)
- Relé di protezione, relé ausiliari, manipolatori di comando, segnalatori di posizione, relé a cartellino, interruttori e fusibili, morsettiere, ecc. come da schemi
- Prese ausiliarie
- Carrello di sollevamento e traino dei carrelli contattore e speciali fuori quadro (fig. 39)
- Fioretto con prese e cordone per messa a terra (fig. 40)
- Fioretto rivelatore di tensione (fig. 41)

Completamento quadri

- Carrello di sezionamento con fusibili
- Carrello di sezionamento senza fusibili
- Carrello di misura
- Carrello di messa a terra lato sbarre
- Carrello di messa a terra lato sbarre
- Carrello di messa a terra lato cavi

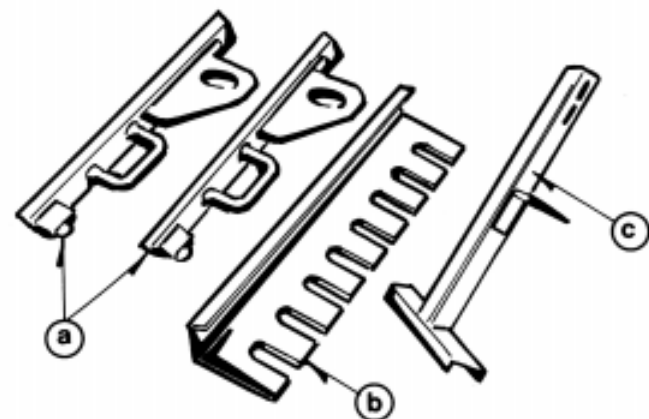


Fig. 38 Accessori e attrezzatura varia
Accessories and various equipment

- Auxiliary contacts for signalling fuse missing or tripped (1 or 2)
- Protective relays, auxiliary relays, rotary switches, position signalling devices, card relays, circuit-breakers and fuses, terminal boxes, etc. as per diagrams
- Auxiliary sockets
- Lifting and handling truck for contactor and special trucks outside the switchboard (fig. 39)
- Insulating rod with socket and cord for earthing (fig. 40)
- Insulating rod with voltage detector (fig. 41)

Completion of switchboard

- Isolating truck with fuses
- Isolating truck without fuses
- Measuring truck
- Busbar side earthing truck
- Busbar side earthing truck
- Cable side earthing truck

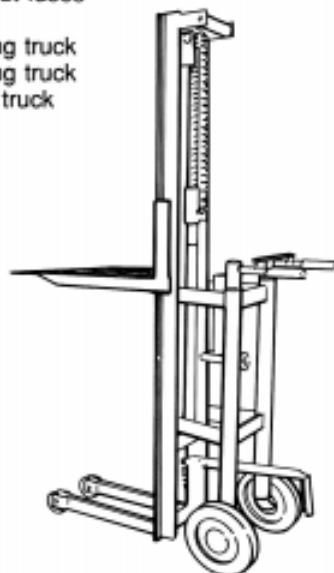


Fig. 39 Carrello di sollevamento e movimentazione
Lifting and handling truck

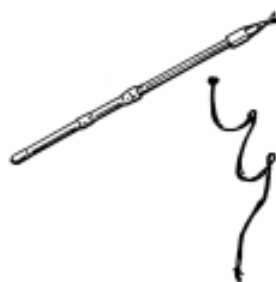


Fig. 40 Fioretto con presa e cordone per messa a terra
Insulating rod with socket and cord for earthing



Fig. 41 Fioretto con rivelatore di tensione
Insulating rod with voltage detector

10.2. Parti di ricambio

- Per i carrelli contattori, carrelli speciali e contenitori vedere le relative istruzioni di installazione, esercizio e manutenzione (vedi LI 8-0)
 - Carrello estraibile contattore ed accessori
 - Fusibili di potenza
 - Fusibili per trasformatori di tensione
 - Carrelli speciali
- Per altre apparecchiature dovrà essere valutata di volta in volta la scorta da tenere a magazzino.
 - Relé di protezione
 - Relé ausiliari
 - Manipolatori di comando
 - Segnalatori di posizione
 - Relé a cartellino
 - Interruttori ausiliari
 - Prese
- Per i materiali di consumo, quali lampade di segnalazione, fusibili, morsetti per morsettiere è indispensabile una adeguata riserva.

10.2. Spare parts

- See the relative installation, service and maintenance instructions (see LI 8-0) for the contactor trucks, special trucks and enclosures
 - Withdrawable contactor truck and accessories
 - Power fuses
 - Fuses for voltage transformers
 - Special trucks
- The stock to keep in store must be calculated each time for other equipment.
 - Protective relays
 - Auxiliary relays
 - Control rotary switches
 - Position signalling devices
 - Card relays
 - Auxiliary circuit-breakers
 - Sockets
- An adequate spare supply is indispensable for parts that wear out, such as signalling lamps, fuses and terminals for terminal boxes.

Attenzione!

Per ordinare parti di ricambio specificare sempre il numero d'ordine del quadro su cui le parti di ricambio devono essere installate.

Per i trasformatori di corrente indicare il rapporto di trasformazione.

Le parti di ricambio di normale fornitura per i quadri SACE Unimotor sono indicate nella tabella seguente.

Caution!

When ordering spare parts, always specify the order number of the switchboard on which the spare parts are to be installed.

For current transformers, indicate the transformation ratio. The spare parts normally supplied for the SACE Unimotor switchboards are shown in the following table.

Descrizione parte di ricambio Description of spare part	Montaggio a cura del Cliente Assembly to be carried out by the Customer
Sezionatore di terra con potere di stabilimento e segnalazione meccanica(*) Earthing switch with making capacity and mechanical signalling(*)	NO NO
Trasformatore di corrente bifase o trifase Two- or three-phase current transformer	SI YES
Contatti ausiliari di fine corsa inserito Auxiliary limit contacts inserted	SI YES
Contatti ausiliari di fine corsa sezionato Auxiliary limit contacts isolated	SI YES
Contatti ausiliari per segnalazione di fusibile mancante o intervento Auxiliary contacts for signalling fuse missing or tripped	SI YES

(*) Per particolari del sezionatore di terra specificare la funzione del pezzo richiesto

(*) Specify the function of the piece required for details of the earthing switch

11. Sostituzione componenti

Il quadro è dotato di carrelli in esecuzione estraibile, il che rende estremamente semplice la sostituzione della parte mobile completa (carrello contattore e carrelli speciali). Per la sostituzione di componenti o di accessori dei carrelli contattore, carrelli speciali e contenitori, fare riferimento al relativo manuale di istruzione (vedi LI 8-0).

Rivolgersi ad un nostro Centro di Servizio nel caso si renda necessaria la sostituzione di componenti quali:

- parti fisse del contenitore
- setti isolanti e reggisbarre
- azionamenti meccanici
- sezionatore di terra.

Per la sostituzione di componenti vari del quadro, fare riferimento ai relativi manuali di istruzione allegati alla documentazione fornita con il quadro.

Attenzione!

Le operazioni di ricambio o le eventuali applicazioni aggiuntive devono essere eseguite con quadro fuori servizio.

12. Completamento contenitori non attrezzati

Il quadro può essere fornito con contenitori vuoti e non attrezzati oppure parzialmente attrezzati per permettere futuri ampliamenti.

Per le applicazioni più delicate è necessario richiedere l'intervento di personale di un nostro Centro di Servizio.

Per l'applicazione di alcuni componenti, quali trasformatori di corrente, contatti ausiliari di carrello inserito e sezionato, contatti ausiliari di fusibile intervenuto, il cliente può procedere a propria cura come descritto nel relativo manuale di istruzione (vedi LI 8-0).

11. Replacement of components

The switchboard is fitted with withdrawable version trucks, which makes replacement of the complete moving part (contactor truck and special trucks) extremely easy. Refer to the relative instruction manual (see LI 8-0) for replacement of components or accessories of the contactor trucks, special trucks and enclosures.

Consult our Service Centre should replacement of parts such as the following be necessary:

- fixed parts of the enclosure
- insulating partitions and busbar supports
- mechanical activations
- earthing switch.

For replacement of various switchboard components, refer to the relative instruction manuals enclosed with the documents supplied with the switchboard.

Caution!

The operations involving spare parts or any additional applications must be carried out with the switchboard out of service.

12. Completion of unequipped enclosures

The switchboard can be supplied with empty and unequipped or partially equipped enclosures to allow for future additions.

For the more delicate applications, it is necessary to ask for intervention by ABB SACE personnel.

To apply some components, such as current transformers, auxiliary contacts for truck inserted and isolated, and auxiliary contacts for tripped fuses, the Customer can proceed by himself as described in the relative instruction manual (see LI 8-0).

Per tener conto della evoluzione sia delle Norme sia dei materiali, le caratteristiche e le dimensioni di ingombro indicate nel presente catalogo si potranno ritenere impegnative solo dopo conferma da parte di ABB SACE.

Due to the continuous development of Standards as well as of materials, the characteristics and dimensions indicated in this catalogue should be regarded as binding only on confirmation from ABB SACE.

ABB SACE

Direzione Head office Dirección Direction	24100 Bergamo - Italy Via Baloni, 35 - Tel.: (035) 39 51 11 Telefax (Gr. 2-3): (035) 39 53 06 Telex: 301627-305544 SACEBG I	Stabilimenti Factories Oficinas Usines	Bergamo Dalmine	Trasmesso da: Obtained from: Transmitido por: Transmis par:
Uffici regionali Branch offices Delegaciones Bureaux extérieurs	20124 Milano - Via Rosellini, 2 - Tel. (02) 68 89 741 00198 Roma - Viale Liegi, 16 - Tel. (06) 88 86 52 10149 Torino - C.so Svizzera, 185 - Tel. (011) 77 12 665			
Consociata Associate Asociado Associé	SpA SACE SUD Frosinone	Stabilimento Factory Oficina Usine	Frosinone	

Per gli indirizzi della nostra organizzazione di vendita richiedere la pubblicazione SACE SERVICE
For the sales organization addresses please refer to the brochure SACE SERVICE
Para las direcciones de nuestra organización de venta requerr la publicación SACE SERVICE
Pour les adresses de nos représentations voir la brochure SACE SERVICE