

INTERRUTTORI AUTOMATICI APERTI DI BASSA TENSIONE EMAX E2.2-E4.2-E6.2

Sace Emax 2

Istruzioni di installazione, di esercizio e di manutenzione per
l'installatore e l'utilizzatore



Glossario	3
Interruttori Emax E2.2-E4.2-E6.2	4
1 - Contenuto	4
2 - Sicurezza	5
3 - Normative	6
Operazioni di gestione	7
1 - Trasporto e controlli al ricevimento	7
2 - Disimballo e movimentazione	10
3 - Descrizione	13
4 - Condizioni ambientali	23
5 - Installazione	23
Ekip Dip	32
1 - Caratteristiche generali	32
2 - Interfaccia operatore	33
3 - Introduzione protezioni	35
4 - Lista allarmi e segnalazioni	41
5 - Parametri di default	42
Accessori	43
1 - Panoramica	43
Messa in servizio e manutenzione	44
1 - Messa in servizio	44
2 - Identificazione allarmi o guasti	49
3 - Manutenzione	53
4 - Messa fuori servizio e trattamento a fine vita	53

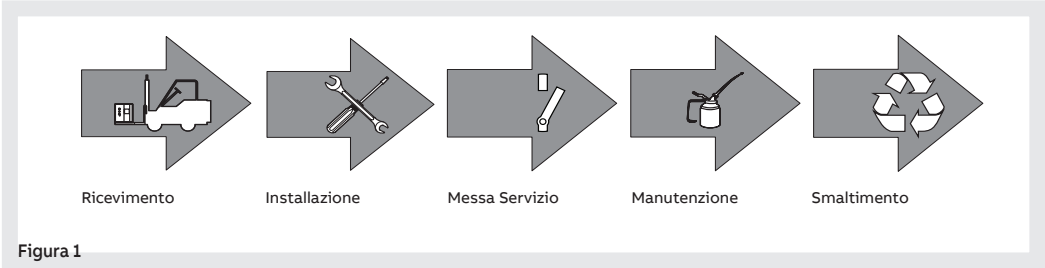
Glossario

Termine	Descrizione
SACE Emax 2	Nuova serie di interruttori aperti ABB SACE
CB	Circuit breaker (Interruttore)
Trip unit	Unità elettronica connessa al CB, con la funzione di misura, controllo e protezione del CB a seguito di condizioni di funzionamento anomali; in caso di allarme comanda un TRIP
Ekip Dip	Trip unit per CB SACE Emax 2, provvista di interfaccia a dip-switch
Trip coil	Attuatore di apertura interno al CB, comandato direttamente da Trip unit
TRIP	Azione conclusiva di una temporizzazione da protezione o di un comando di test che, salvo configurazioni particolari previste dalla trip unit, coincide con l'attivazione della trip coil, la quale apre istantaneamente le barre di ogni polo e interrompe la corrente circolante
Vaux	Alimentazione ausiliaria
4P / 3P / 3P + N	Configurazioni del CB: tetrapolare (4P), tripolare (3P) e tripolare con neutro esterno (3P + N)
If	Corrente di guasto misurata da Trip unit, utile per il calcolo del tempo di intervento t_t

Interruttori Emax E2.2-E4.2-E6.2

1 - Contenuto

Panoramica Questo manuale contiene istruzioni relative alle operazioni da eseguire sugli interruttori Emax E2.2-E4.2-E6.2 durante tutto il loro ciclo di vita, dal ricevimento degli stessi alla loro installazione, dalla loro messa in servizio alla successiva manutenzione durante l'esercizio, con un'attenzione particolare all'ambiente alla fine del ciclo di vita del prodotto.



Informazioni integrative La descrizione estesa degli interruttori Emax 2 è disponibile nel documento [1SDH001330R1001](#) (manuale progettista Emax 2) disponibile sul sito ABB library.



! IMPORTANTE: tutti i codici e i documenti riportati in questo documento fanno riferimento a Emax 2 configurato con Trip unit versione Firmware= 3.xx.

Se la Trip unit su interruttore Emax 2 ha versione Firmware=2.xx fare riferimento al documento [1SDH001330R0001](#) disponibile sul sito ABB library.

Destinatari In questo manuale ci si riferisce, ai sensi della norma IEC 60050, a due profili di utenti:

- Persona esperta, in ambito elettrico (IEV 195-04-01): persona con una formazione e un'esperienza sufficienti a permetterle di percepire i rischi ed evitare i pericoli potenzialmente creati dall'elettricità.
- Persona addestrata, in ambito elettrico (IEV 195-04-02): persona adeguatamente informata o supervisionata da elettrotecnici per permetterle di percepire i rischi ed evitare i pericoli potenzialmente creati dall'elettricità.

! IMPORTANTE: In questo manuale viene specificatamente indicato quali operazioni possono essere eseguite dalle persone addestrate, in ambito elettrico. Tutte le rimanenti operazioni descritte nel manuale devono essere eseguite dalle persone esperte, in ambito elettrico. ABB declina ogni responsabilità per danni a cose e persone dovute alla mancata osservanza delle istruzioni contenute in questo documento.

Prescrizioni e documenti di supporto Per un ottimale installazione e configurazione dell'interruttore Emax 2, leggere le informazioni contenute in questo manuale e nella documentazione tecnica di prodotto, fornita con l'interruttore o disponibile sul sito [ABB LIBRARY](#)

Documento	Descrizione
1SDH001330R1001	Manuale per il progettista, completo di tutte le informazioni delle trip unit e accessori Emax 2
1SDH001316R1001	Manuale delle trip unit Ekip Touch per interruttori Emax 2
1SDC200023D0906	Catalogo generale CB Sace Emax 2
1SDM000091R0001	Schemi elettrici CB Sace Emax 2
1SDH001140R0001	Communication System Interface per CB Emax 2

Note realizzative Le informazioni di questo documento sono state scritte in lingua italiana e poi tradotte in altre lingue per soddisfare le esigenze legislative e/o commerciali di prodotto.

2 - Sicurezza

Avvertenze



Figura 2

Di seguito le avvertenze da rispettare:

- **LEGGERE IL MANUALE DI ISTRUZIONI CON ATTENZIONE PRIMA DI TENTARE DI INSTALLARE, OPERARE O RIPARARE L'INTERRUTTORE;**
- archiviare queste istruzioni insieme agli altri documenti di istruzione, manutenzione e installazione, ai disegni e alle note descrittive riguardanti l'interruttore;
- mantenere disponibili questi documenti durante la fase di installazione, esercizio e manutenzione dell'apparecchio. L'utilizzo di queste istruzioni facilita la corretta manutenzione dell'apparecchio;
- installare l'interruttore rispettando i limiti di progetto descritti nel manuale di istruzioni spedito insieme con l'apparecchio. Questi interruttori sono progettati per operare con valori di tensione e corrente entro i limiti di targa nominali. Non installare questi apparecchi in sistemi che operano a valori che eccedono tali limiti nominali;
- seguire le procedure di sicurezza indicate dalla Vostra Azienda;
- non aprire coperchi o porte, non lavorare sui dispositivi prima di aver rimosso tensione da tutti i circuiti, e dopo essersi accertati di ciò con uno strumento di misura.



ATTENZIONE!

- descrizioni dettagliate delle procedure standard di installazione, uso, manutenzione e principi per operare in sicurezza non sono incluse/i. È importante notare che questo documento contiene indicazioni di sicurezza e cautela, contro certi metodi (di installazione, uso e manutenzione) che potrebbero causare danni al personale, danneggiare dispositivi, o renderli non sicuri;
- questi avvisi e allarmi non comprendono tutti i modi concepibili di effettuare installazione, uso e manutenzione raccomandati da ABB e non, che potrebbero essere effettuati, o possibili conseguenze e complicazioni di ciascun modo concepibile, né ABB investigherà tutti quei modi;
- chiunque stia utilizzando procedure o dispositivi di manutenzione, raccomandate da ABB o no, deve verificare accuratamente che né la sicurezza personale né i dispositivi di sicurezza siano messi in pericolo dalla modalità di installazione, uso, manutenzione o dagli strumenti utilizzati. Per ulteriori informazioni, chiarimenti o specifici problemi contattare il rappresentante ABB più vicino;
- questo manuale è redatto solo per personale esperto e non è inteso come sostitutivo di un adeguato corso, o esperienza circa le procedure di sicurezza per questo dispositivo;
- per i prodotti dotati di comunicazione, l'acquirente, l'installatore o il cliente finale sono responsabili di applicare tutte le misure di sicurezza informatica necessarie a prevenire i rischi derivanti dalla connessione a reti di comunicazione; tali rischi comprendono tra gli altri, l'uso del prodotto da parte di persone non autorizzate, l'alterazione del suo normale funzionamento, l'accesso e la modifica delle informazioni;
- l'acquirente, l'installatore o il cliente finale è responsabile di assicurare che vengano affissi avvisi e cartelli di sicurezza e inoltre che tutti i punti di accesso e dispositivi di manovra siano bloccati in modo sicuro quando il quadro viene lasciato incustodito, anche momentaneamente;
- tutte le informazioni contenute in questo documento sono basate sulle informazioni più aggiornate disponibili al momento della stampa. Ci riserviamo il diritto di modificare il documento in qualunque momento e senza preavviso.

3 - Normative

Norme Gli interruttori della serie SACE Emax 2 ed i loro accessori sono conformi alle norme internazionali:

- IEC 60947
- EN 60947
- CEI EN 60947
- IEC 61000
- UL 1066
- UL 489

Sono conformi alle seguenti direttive CE:

- "Low Voltage Directives" (LVD) nr. 2006/95/EC
- "Electromagnetic Compatibility Directive" (EMC) nr. 2004/108/EC

Gli interruttori della serie SACE Emax 2 dispongono anche di una gamma certificata secondo le normative:

- Russa - GOST (Russia Certificate of Conformity)
 - Cinese - China CCC (China Compulsory Certification)
-

Operazioni di gestione

1 - Trasporto e controlli al ricevimento

Introduzione Gli interruttori della serie SACE Emax 2, in considerazione del loro peso, richiedono una particolare attenzione nel trasporto e nella movimentazione.

Vengono distribuiti con i seguenti imballi:

- un imballo per interruttore in esecuzione fissa
- due imballi per interruttori in esecuzione estraibile (un imballo per parte fissa e uno per parte mobile)



ATTENZIONE: durante ogni fase di trasporto, rispettare le seguenti indicazioni:

- La parte mobile dell'interruttore deve essere rimossa dal quadro e/o dalla relativa parte fissa anche se la parte fissa non è installata nel quadro.
- L'interruttore deve essere in posizione di aperto.
- L'interruttore deve essere protetto e fissato nel suo imballo originale.
- Le molle di chiusura dell'interruttore devono essere completamente scariche.

Peso interruttori con imballo

Di seguito la tabella dei pesi degli interruttori con imballo:

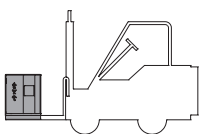
	Fisso (kg/lbs)			Estraibile (kg/lbs)					
				Parte mobile			Parte fissa		
	3P	4P	4P FS	3P	4P	4P FS	3P	4P	4P FS
E2.2	46/101	58/128		53/117	60/132		41/90	49/108	
E4.2	63/139	77/170		67/148	81/179		57/126	69/152	
E6.2	118/260	134/295	151/333	129/258	143/315	159/350	96/212	109/240	123/271
E2.2-A	50/110	63/139		59/130	68/150		39/86	46/101	
E4.2-A	66/154	81/179		75/165	91/201		52/115	63/139	
E6.2-A	126/278	143/315	159/351	147/324	163/359	180/397	88/194	100/220	110/243



NOTA:

- i pesi indicati sono riferiti agli interruttori base comprensivi di sganciatore di protezione e relativi sensori, senza terminali e senza accessori.
- i pesi della parte fissa di estraibile si riferiscono alla versione con terminali posteriori orizzontali.

Trasporto interruttore imballato



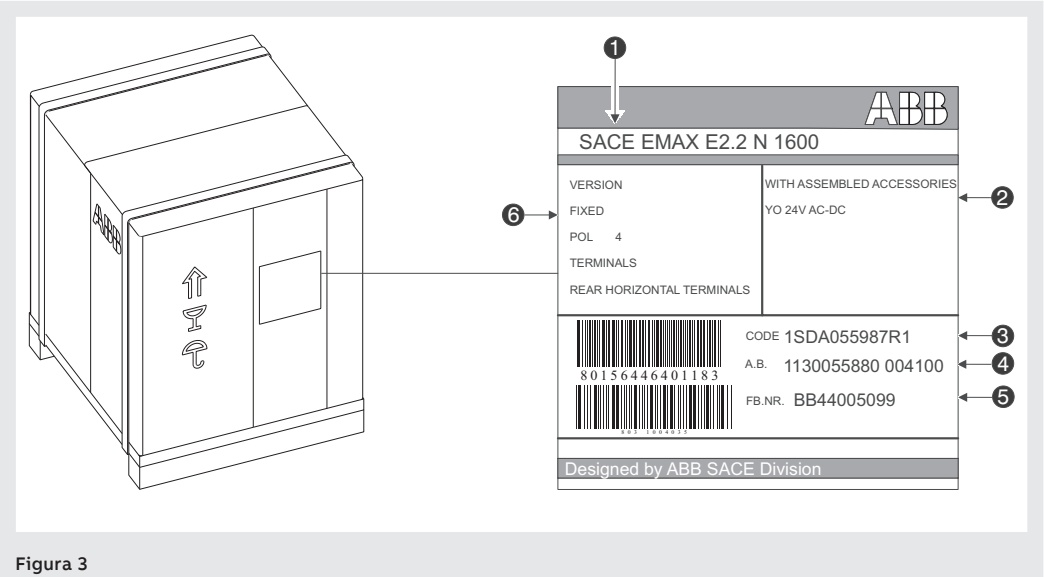
ATTENZIONE! un errato sollevamento può provocare morte, gravi lesioni alle persone e danni alle apparecchiature. Non sollevare mai un interruttore e/o una parte fissa al di sopra di altre persone.



IMPORTANTE: il personale qualificato preposto alla movimentazione e al sollevamento deve utilizzare un idoneo equipaggiamento di sicurezza.

Identificazione imballo

- Esaminare lo stato dell'imballo e verificare che:
- i dati della targhetta di imballo corrispondano ai dati dell'ordine;
 - la scatola sia integra e perfettamente chiusa.



Pos.	Descrizione
1	Descrizione breve interruttore
2	Descrizione eventuali accessori
3	Codice commerciale
4	Numero di conferma e posizione
5	Numero di matricola interruttore
6	Caratteristiche interruttore

Controlli imballaggio

- Esaminare lo stato del materiale ricevuto e verificare che:
- L'interruttore o la parte fissa contenuti siano coerenti con l'ordine.
 - L'interruttore o la parte fissa siano completamente integri.



IMPORTANTE:

- **Verificare il materiale prima dell'eventuale stoccaggio. Per l'apertura dell'imballo seguire le procedure indicate nel capitolo "Disimballo e movimentazione - apertura degli imballi" a pagina 10**
- **In caso di incongruenze segnalarle entro cinque giorni dalla ricezione. Vedere paragrafo "Segnalazione danni e incongruenze" in questo capitolo.**

Segnalazione danni o incongruenze

Se al ricevimento si riscontrano danni all'imballo e/o incongruenze tra ordine e targhetta di identificazione prodotto o prodotto stesso contattare ABB. I danni all'imballo devono essere segnalati entro e non oltre sette giorni dal ricevimento del materiale.



NOTA: la segnalazione deve riportare l'indicazione del numero di Packing List.

Modalità di stoccaggio

Posizionare gli imballi (interruttori e/o parti fisse) su un piano orizzontale, non a contatto con il pavimento. Se l'interruttore è stato tolto e reinserito nell'imballo accertarsi, prima dello stoccaggio che:

- L'interruttore sia nella posizione di aperto e molle scariche. Vedi il paragrafo Manovre apertura/chiusura manuale interruttore a pagina 16.
- L'interruttore sia protetto e bloccato nell'imballo come in origine



ATTENZIONE! sovrapporre fino a tre imballi con interruttori E2.2 ed E4.2 e fino a due imballi con interruttori E6.2. Se l'imballo è stato aperto, è possibile sovrapporre gli interruttori a condizione che l'imballo venga rifascettato come da originale.

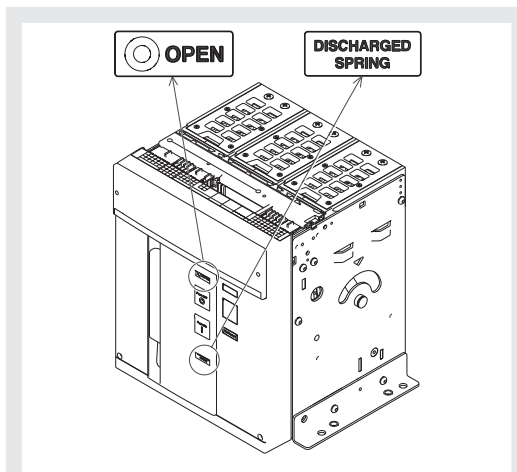


Figura 4

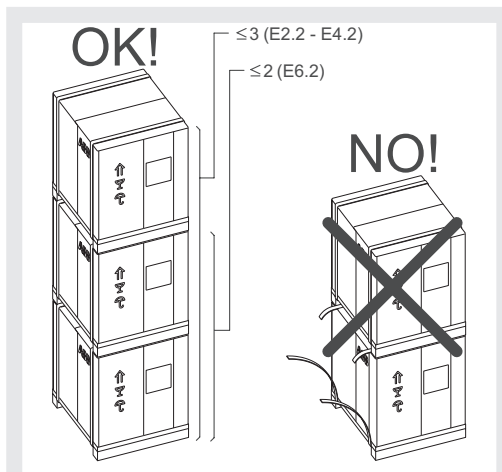


Figura 5

2 - Disimballo e movimentazione

Apertura degli imballi



NOTA: per disimballare in sicurezza consultare il foglio di istruzioni posto nella tasca dell'imballo.

Di seguito la procedura per l'apertura dell'imballo:

1. Tagliare le fascette che avvolgono la scatola d'imballo. Vedi Figura 6 e Figura 7.

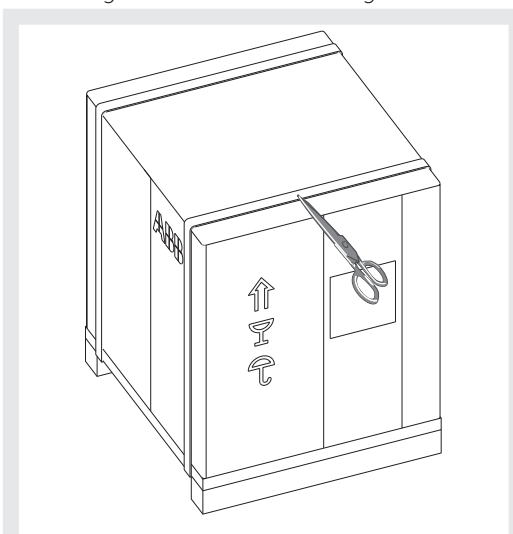


Figura 6

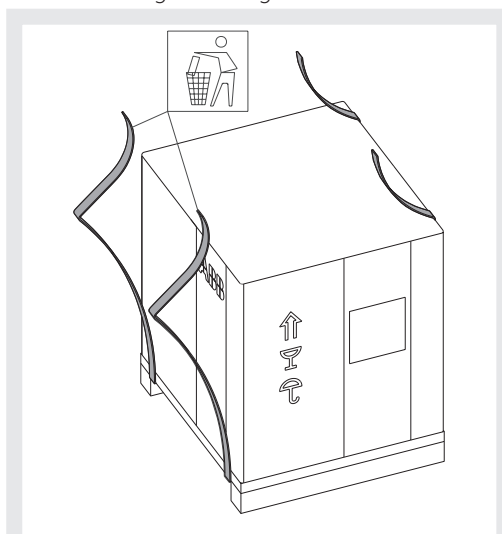


Figura 7

2. Aprire la parte superiore della scatola d'imballo. Vedi Figura 8.
3. Togliere la scatola d'imballo sollevandola verso l'alto. Vedi Figura 9.

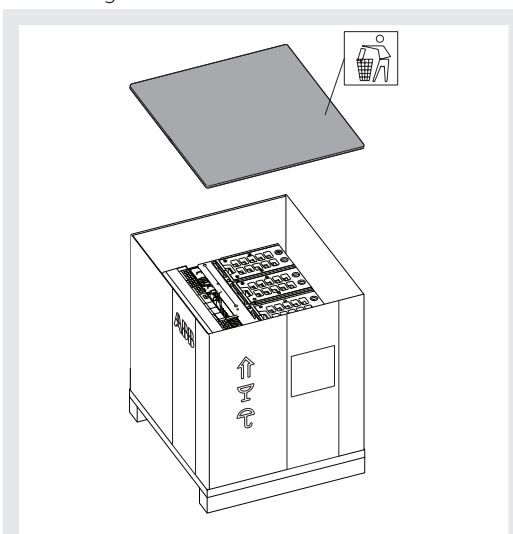


Figura 8

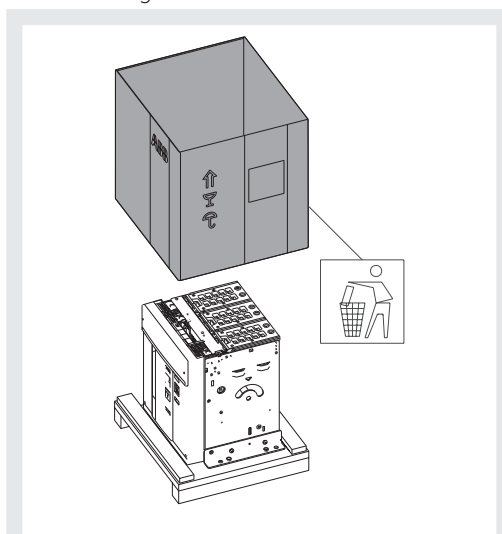


Figura 9

Continua alla pagina successiva

4. Smontare le viti (vedi Figura 10 Interruttore fisso). Smontare le viti e le staffe di fissaggio (vedi Figura 11 Parte mobile IEC, Figura 12 Parte mobile UL, Figura 13 Parte fissa IEC e Figura 14 Parte fissa UL).

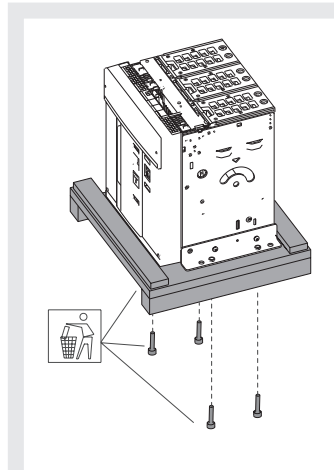


Figura 10 Interruttore fisso

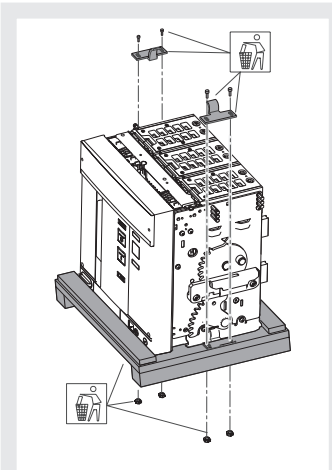


Figura 11 Parte mobile IEC

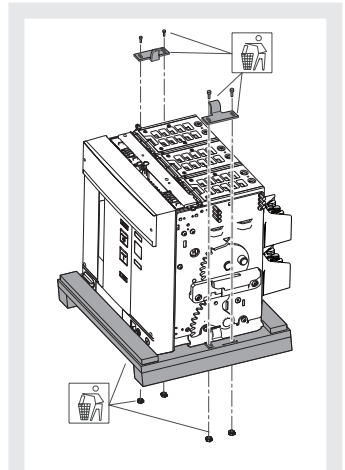


Figura 12 Parte mobile UL

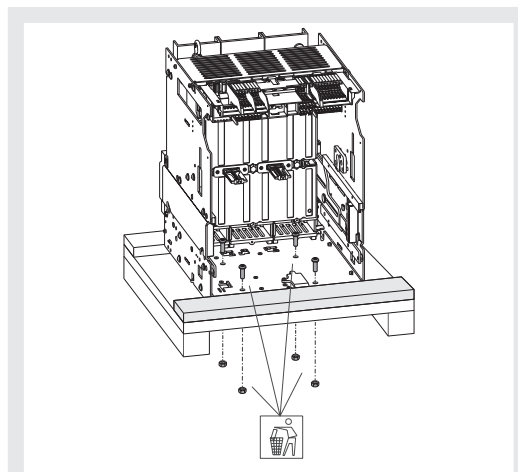


Figura 13 Parte fissa IEC

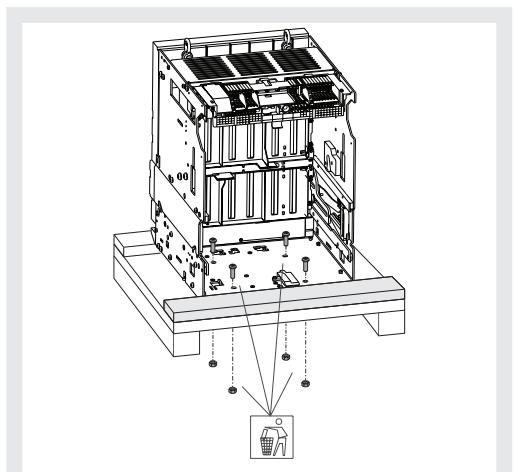


Figura 14 Parte fissa UL

Smaltimento materiali di imballo

Per lo smaltimento dei materiali di imballo vedi capitolo " 4 - Messa fuori servizio e trattamento a fine vita " a pagina 53.

Peso interruttori senza imballo

Di seguito la tabella dei pesi degli interruttori senza imballo:

	Fisso (kg/lbs)			Estraibile (kg/lbs)					
	3P	4P	4P FS	Parte mobile			Parte fissa		
	3P	4P	4P FS	3P	4P	4P FS	3P	4P	4P FS
E2.2	41/90	53/117		48/106	55/121		36/79	44/97	
E4.2	56/123	70/154		60/132	74/163		50/110	62/137	
E6.2	109/240	125/276	140/309	120/265	134/295	148/326	87/192	100/220	112/247
E2.2-A	45/99	58/128		54/119	63/139		34/75	41/90	
E4.2-A	59/130	74/163		68/150	84/185		45/99	56/123	
E6.2-A	115/254	132/291	148/326	136/300	152/335	169/373	77/170	89/196	99/218



NOTA:

- i pesi indicati in tabella sono riferiti agli interruttori base comprensivi di relè e relativi sensori, senza terminali e senza accessori.
- i pesi degli interruttori estraibili si riferiscono al peso della parte fissa nella versione con terminali posteriori orizzontali.

Sollevare l'interruttore fisso o parte mobile di estraibile



ATTENZIONE! Un errato sollevamento può provocare morte, gravi lesioni alle persone e danni alle apparecchiature. Non sollevare mai un interruttore e/o una parte fissa sopra altre persone.



IMPORTANTE: il personale addestrato preposto alla movimentazione ed al sollevamento deve utilizzare un idoneo equipaggiamento di sicurezza.

Per sollevare l'interruttore fisso o parte mobile di estraibile:

1. Sollevare l'interruttore dalla base dell'imballo mediante l'ausilio delle piastre di sollevamento da acquistare separatamente. Vedi Figura 15 e Figura 16.

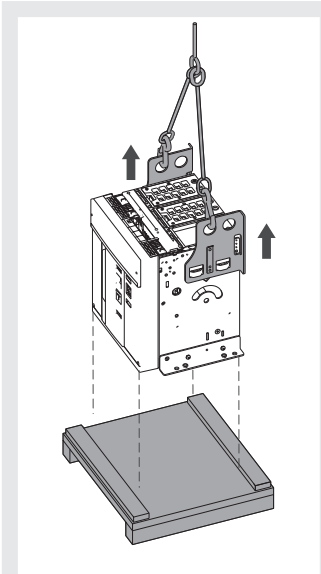


Figura 15

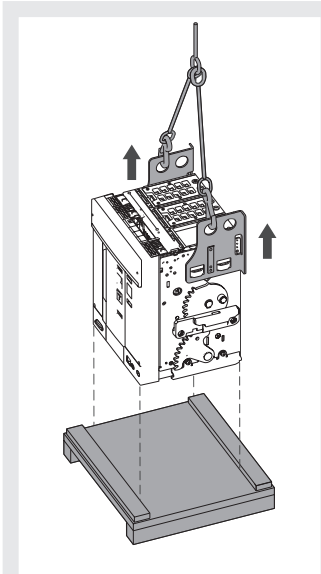


Figura 16

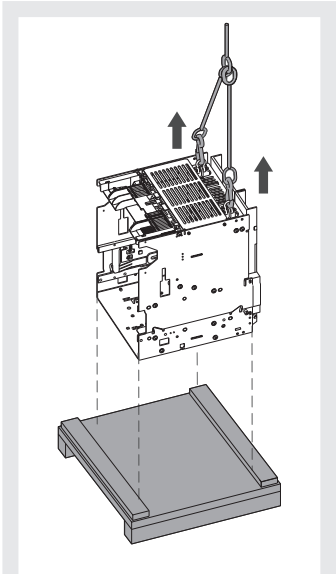


Figura 17

Per sollevare la parte fissa dell'interruttore:

1. Sollevare la parte fissa dalla base dell'imballo mediante l'ausilio di due ganci forniti a corredo della parte fissa. Vedi Figura 17.



IMPORTANTE: conservare le piastre di sollevamento interruttore, i ganci di sollevamento della parte fissa ed il manuale fino allo smaltimento dell'interruttore.

3 - Descrizione

Descrizione interruttore

Gli interruttori Emax E2.2-E4.2-E6.2 sono costituiti da una struttura in acciaio nella quale sono allocati il comando, i poli e gli organi ausiliari.

Ogni polo, isolato dagli altri, contiene le parti interruttrive ed il trasformatore di corrente della propria fase.

L'interruttore è disponibile in due tipologie:

- esecuzione fissa
- esecuzione estraibile

L'interruttore in esecuzione fissa (vedi Figura 18) dispone di propri terminali per il collegamento al circuito di potenza.

L'interruttore in esecuzione estraibile è costituito da una parte mobile (vedi Figura 19) e da una parte fissa (vedi Figura 20 per IEC e Figura 21 per UL) per il collegamento tramite propri terminali al circuito di potenza.

L'accoppiamento tra parte mobile e parte fissa avviene tramite contatti di sezionamento montati sulla parte fissa.

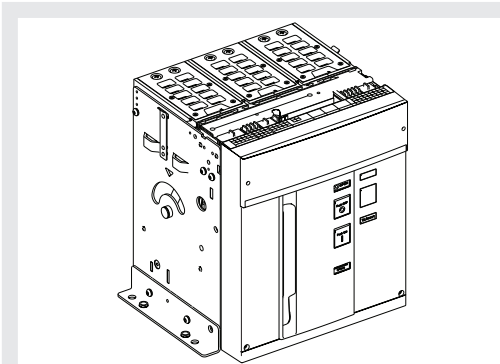


Figura 18

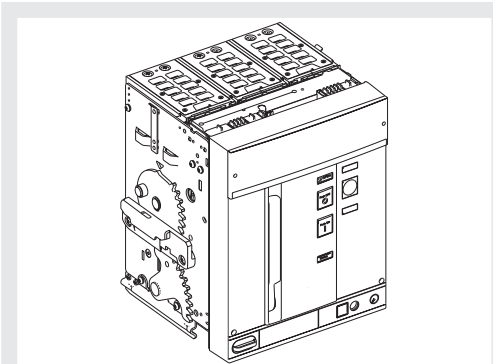


Figura 19

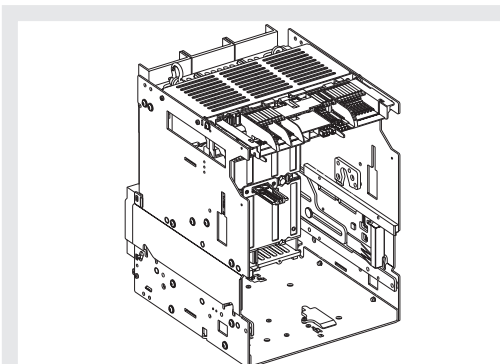


Figura 20

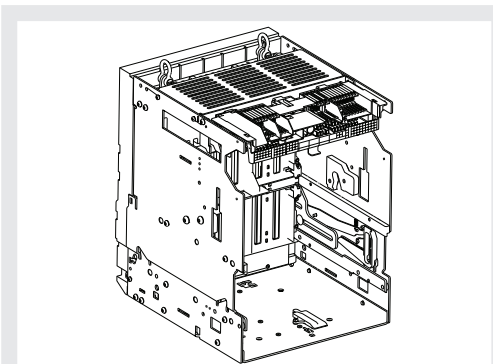


Figura 21

Descrizione frontale
interruttore

Di seguito i componenti principali dell'interruttore:

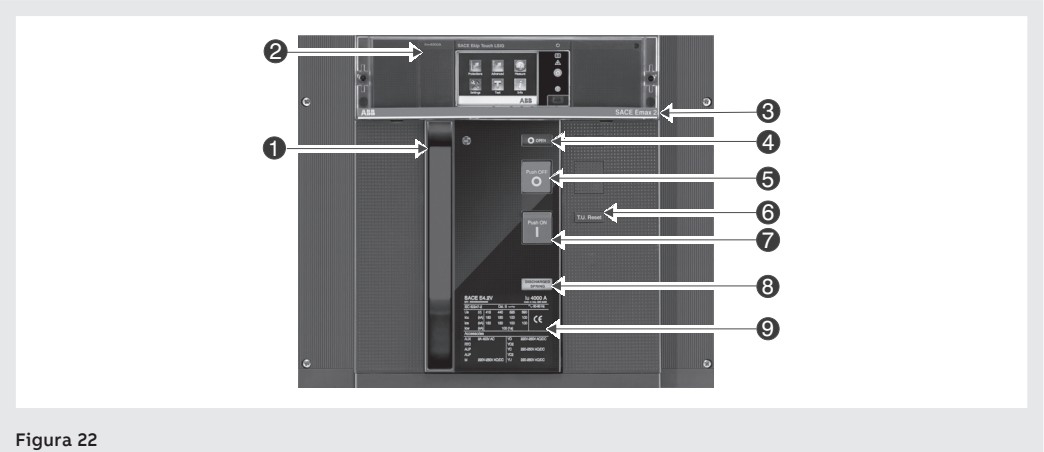


Figura 22

Pos.	Descrizione
1	Leva per la carica manuale delle molle di chiusura
2	Sganciatore di protezione Ekip
3	Denominazione interruttore
4	Segnalatore aperto-chiuso
5	Pulsante di apertura
6	Segnalazione meccanica intervento sganciatore
7	Pulsante di chiusura
8	Segnalatore molle cariche-scariche
9	Targhetta caratteristiche elettriche

Descrizione targhetta
caratteristiche IEC

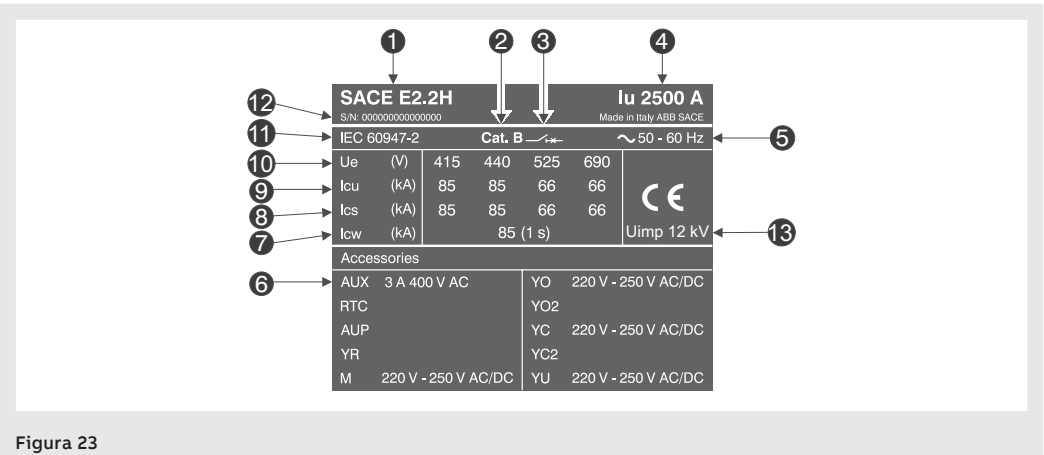


Figura 23

Pos.	Descrizione
1	Tipologia interruttore
2	Categoria di utilizzo
3	Tipo dispositivo: Interruttore o sezionatore
4	Corrente nominale
5	Frequenza nominale di funzionamento
6	Tensione nominale accessori
7	Corrente ammissibile nominale di breve durata
8	Potere di interruzione nominale di servizio in corto circuito
9	Potere di interruzione nominale limite in corto circuito
10	Tensione nominale di impiego
11	Norme
12	Numero di matricola interruttore
13	Tensione di impulso

Descrizione targhetta
caratteristiche UL

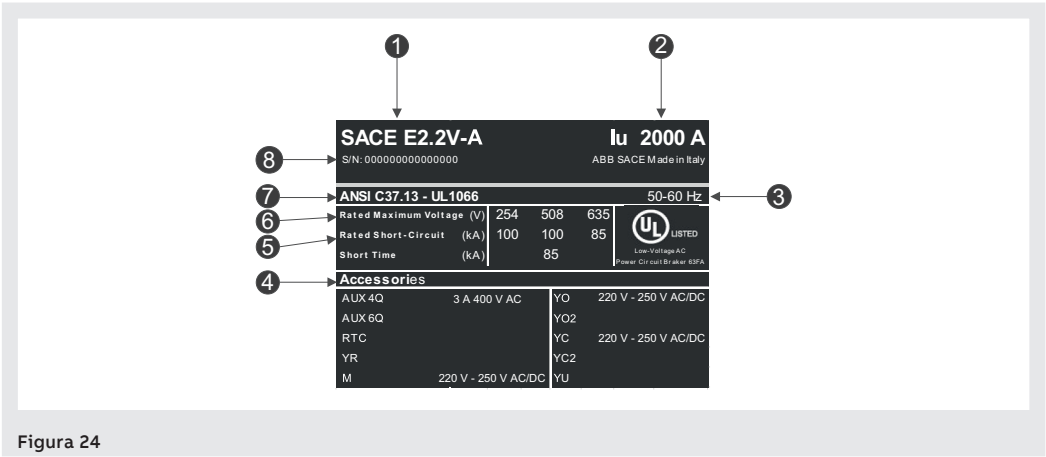


Figura 24

Pos.	Descrizione
1	Tipologia interruttore
2	Corrente nominale
3	Frequenza nominale di funzionamento
4	Tensione nominale accessori
5	Potere di interruzione nominale in corto circuito
6	Tensione nominale di impiego
7	Norme
8	Numero di matricola interruttore

Manovre apertura/chiusura manuale interruttore

Di seguito la sequenza delle operazioni per chiudere ed aprire l'interruttore:

1. Controllare che l'interruttore sia aperto (segnalatore aperto/chiuso "O - OPEN"), e controllare che le molle siano scariche (segnalatore molle "bianco - DISCHARGED SPRING") come indicato in Figura 25.
2. Carica delle molle - Tirare la leva [A] verso il basso più volte fino a quando il segnalatore di molle cariche [B] è "giallo - CHARGED SPRING" come indicato in Figura 26.

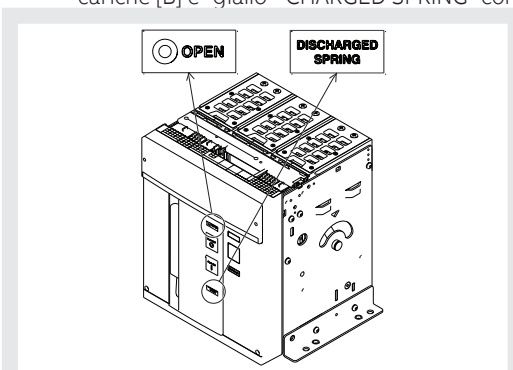


Figura 25

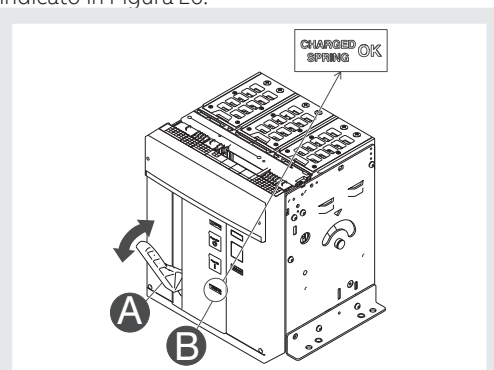


Figura 26

3. Controllare che l'interruttore sia aperto (segnalatore aperto/chiuso "O - OPEN"), e controllare che le molle siano cariche (segnalatore molle "giallo - CHARGED SPRING") come indicato in Figura 27.
4. Chiusura - Premere il pulsante di chiusura "I - Push ON" come indicato in Figura 28.

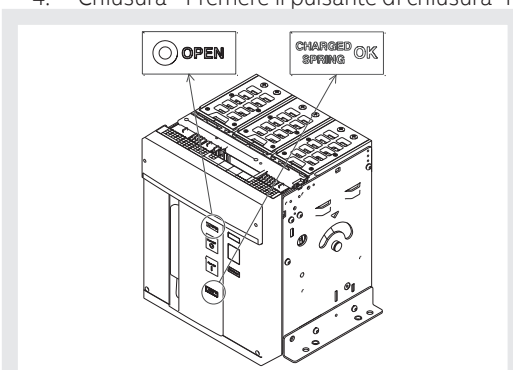


Figura 27

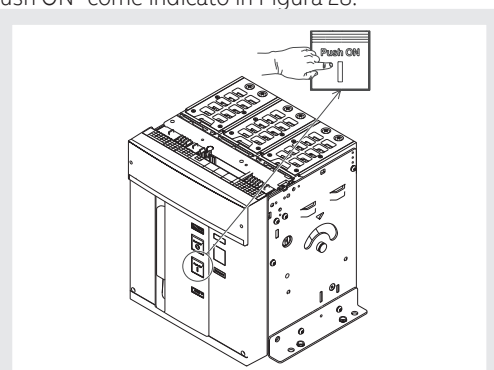


Figura 28

5. Controllare che l'interruttore sia chiuso (segnalatore aperto/chiuso "I - CLOSED"), e controllare che le molle siano scariche (segnalatore molle "bianco - DISCHARGED SPRING") come indicato in Figura 29.
6. Apertura - Premere il pulsante di apertura "O - Push OFF" come indicato in Figura 30.

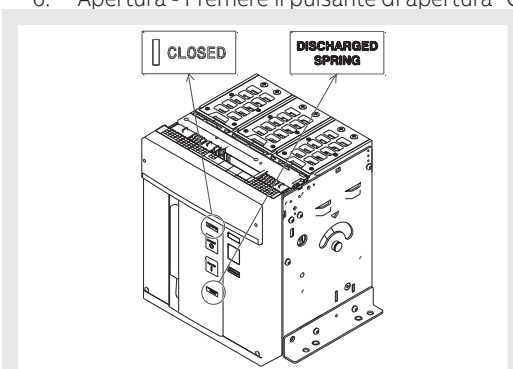


Figura 29



Figura 30

Continua alla pagina successiva

7. Controllare che l'interruttore sia aperto (segnalatore aperto/chiuso "O - OPEN"), e controllare che le molle siano scariche (segnalatore molle "bianco - DISCHARGED SPRING") come indicato in Figura 31.

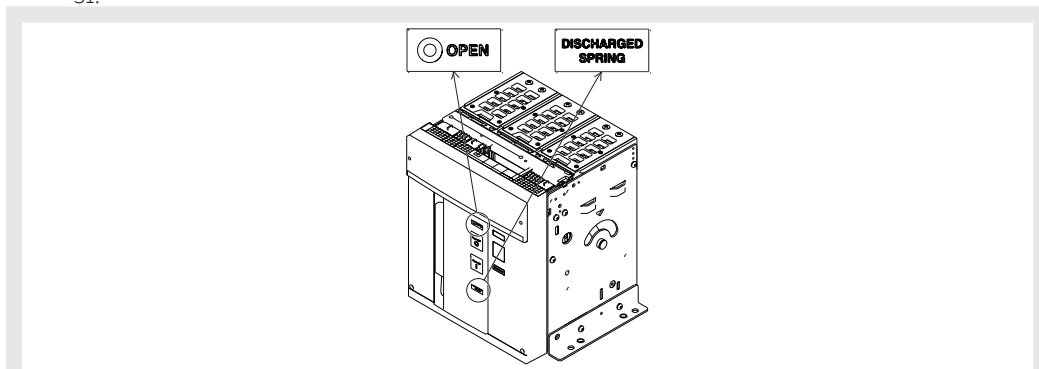


Figura 31

Indicatori meccanici di stato

Di seguito vengono indicati i possibili stati in cui si può trovare l'interruttore durante il suo utilizzo:

1. Interruttore aperto con molle scariche (vedi Figura 32).
2. Interruttore aperto con molle cariche (vedi Figura 33).
3. Interruttore chiuso con molle scariche (vedi Figura 34).
4. Interruttore chiuso con molle cariche e non pronto alla chiusura (vedi Figura 35). Questa stato si verifica quando dopo la chiusura (vedi passo 4 - Manovre apertura/chiusura manuale interruttore) le molle vengono ricaricate manualmente o automaticamente dal motoriduttore (se previsto).
5. Interruttore aperto con molle cariche e non pronto alla chiusura (vedi Figura 36). Questa stato si verifica nei seguenti casi:
 - L'interruttore è aperto per intervento dello sganciatore di protezione e la segnalazione di Reset non è stata ripristinata. Per chiudere l'interruttore premere il pulsante TU Reset sul frontale interruttore.
 - È attivo il blocco a chiave o a lucchetti in aperto.
 - La bobina di minima tensione è diseccitata.
 - La bobina di apertura è permanentemente eccitata.
 - La bobina di chiusura è permanentemente eccitata.
 - È premuto il pulsante per l'inserimento della manovella di inserimento/estrazione di interruttore in esecuzione estraibile.

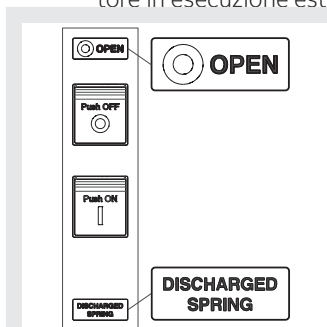


Figura 32

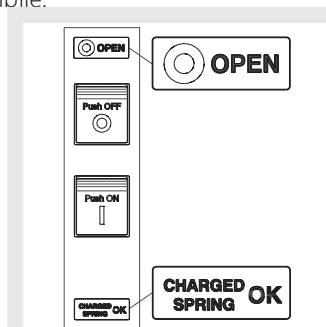


Figura 33

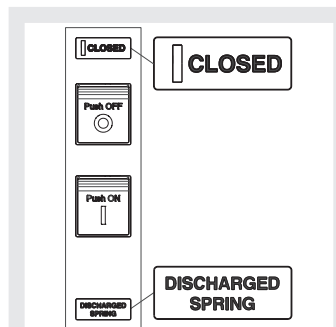


Figura 34

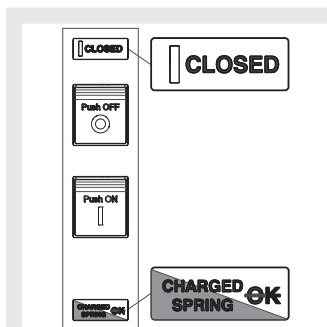


Figura 35

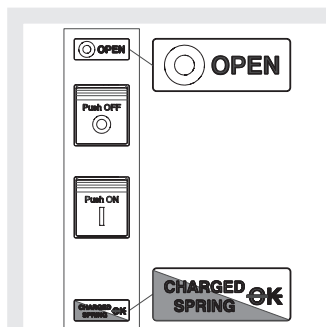


Figura 36

Manovre inserzione/estrazione interruttore

Di seguito la procedura per l'inserimento della parte mobile nella parte fissa:



ATTENZIONE!

- Assicurarsi che l'interruttore sia scollegato da tutte le fonti di energia.
- Portare l'interruttore in posizione di aperto e molle scariche.



ATTENZIONE! Prima di procedere, rimuovere tutte le attrezzature utilizzate durante i lavori e asportare i residui delle lavorazioni e dei materiali utilizzati.

1. Ruotare la targhetta di 90° prima di inserire la parte mobile.
2. Estrarre le guide della parte fissa impugnando le apposite leve. Vedi Figura 37.

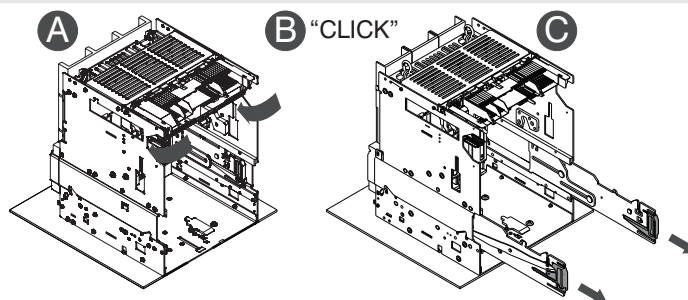


Figura 37

3. Posizionare le piastre di sollevamento sulla parte mobile accertandosi che la linguetta delle piastre sia agganciata. Vedi Figura 38.

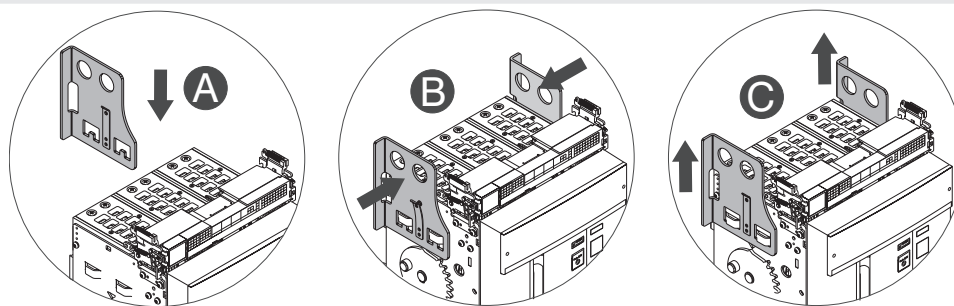


Figura 38

4. Posizionare la parte mobile sopra le guide della parte fissa. Agganciarla inserendo la cava della fiancata nel gancio della guida della parte fissa. Vedi Figura 39.

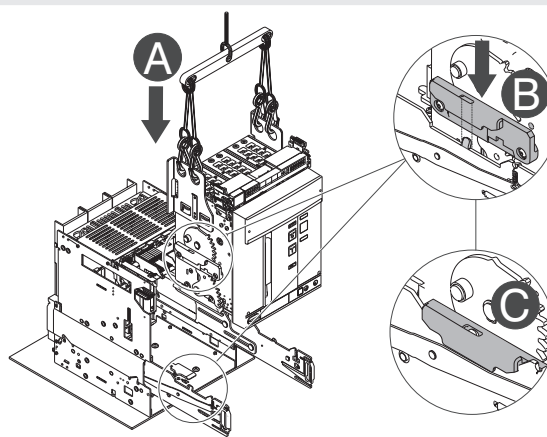


Figura 39

Continua alla pagina successiva

5. Sganciare la linguetta e togliere dalla parte mobile le piastre di sollevamento. Vedi Figura 40.

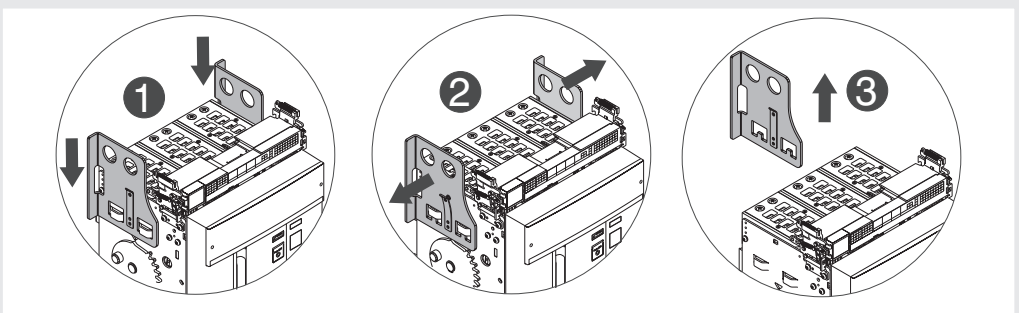


Figura 40

6. Verificare che il segnalatore indichi la posizione **DISCONNECT**. Vedi Figura 41.

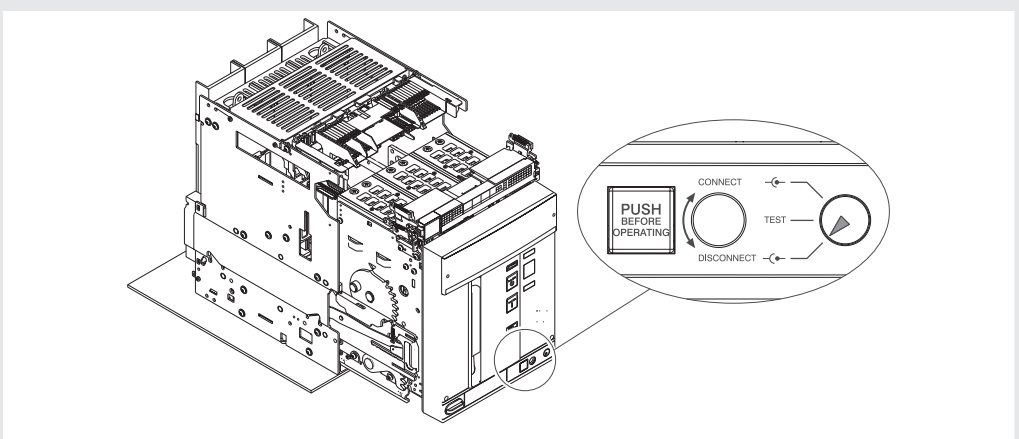


Figura 41

7. Impugnare le leve delle guide parte fissa e spingerle sino a quando la parte mobile va in arresto. Vedi Figura 42.

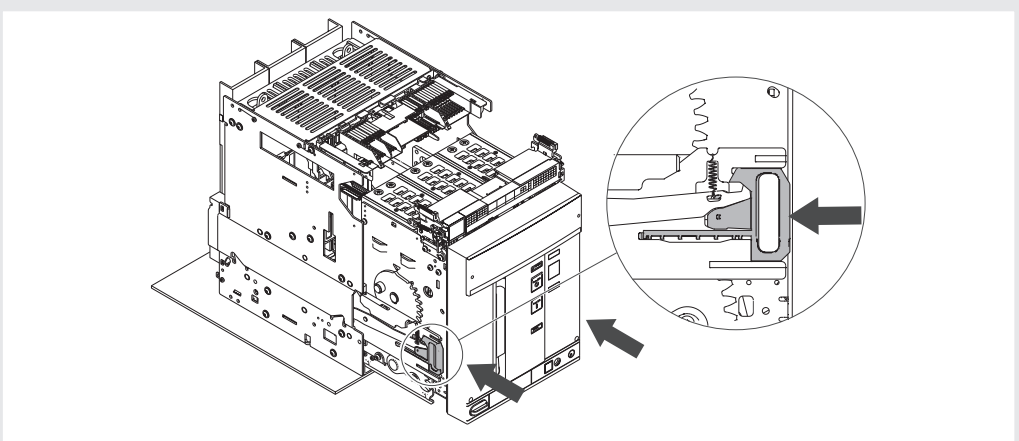


Figura 42

Continua alla pagina successiva

8. Estrarre la manovella di sezionamento dalla propria sede. Vedi Figura 43.
9. Premere il pulsante di blocco ed inserire la manovella nella parte mobile. In questa fase la parte mobile è ancora in posizione **DISCONNECT**. Vedi Figura 44.

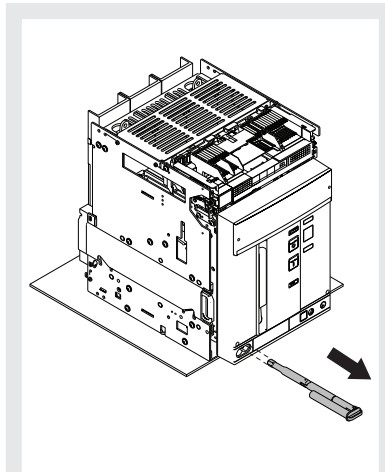


Figura 43

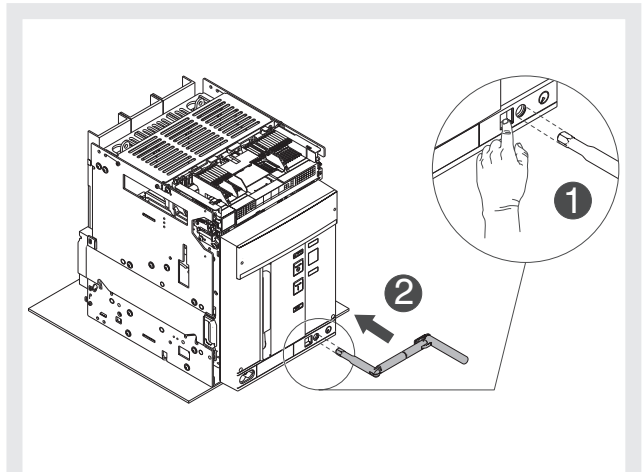


Figura 44

10. Ruotare la manovella in senso orario sino a quando il pulsante fuoriesce ed il segnalatore indica che l'interruttore è in posizione **TEST**. Vedi Figura 45.

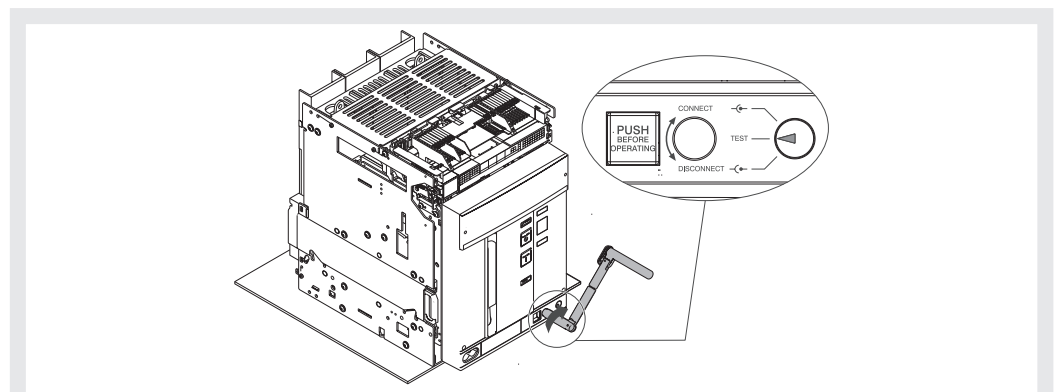


Figura 45

11. Premere il pulsante di blocco e ruotare la manovella in senso orario sino a quando il pulsante fuoriesce ed il segnalatore indica che l'interruttore è in posizione **CONNECT**. Vedi Figura 46.

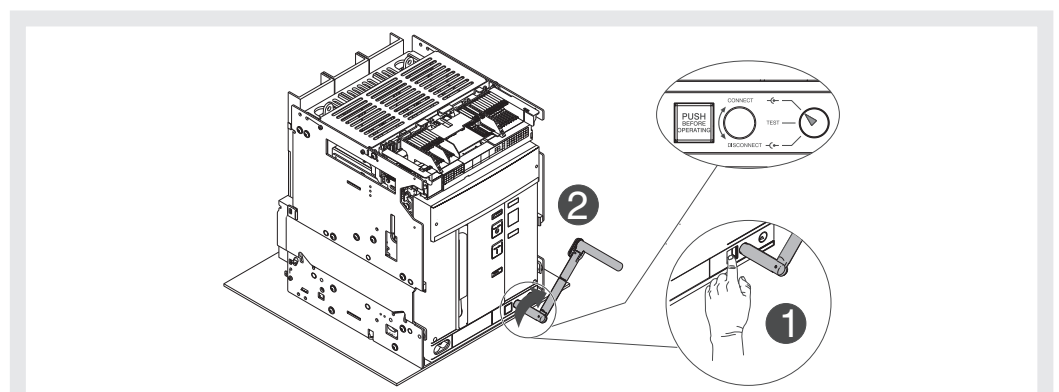


Figura 46

Continua alla pagina successiva

12. Estrarre la manovella. Vedi Figura 47.
13. Riporre la manovella nella propria sede. Vedi Figura 48.

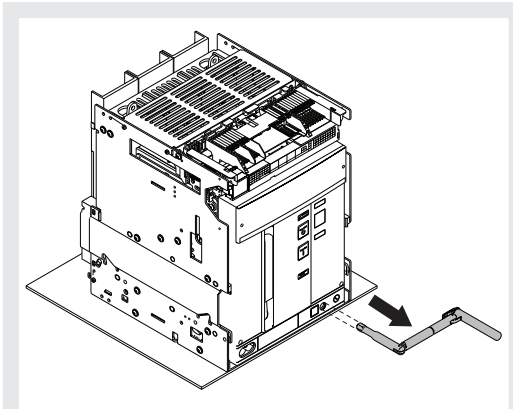


Figura 47

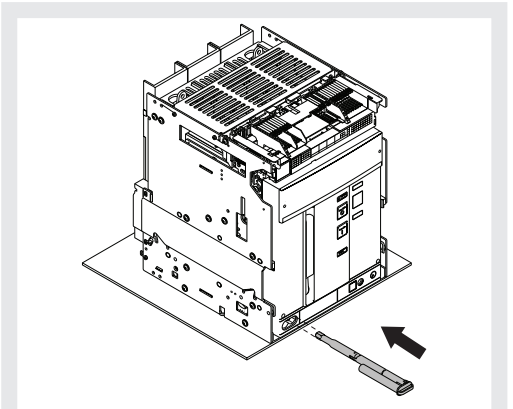


Figura 48



ATTENZIONE! L'interruttore inserito deve essere aperto per poter raggiungere la posizione di test. Il fail safe, sulla versione UL, impedisce la rimozione dell'interruttore dalla parte fissa con molle cariche. Scaricare le molle prima di rimuovere l'interruttore dalla parte fissa. Per maggiori informazioni vedi il capitolo Accessori meccanici di sicurezza nel documento [1SDH001330R1001](#).

Per estrarre la parte mobile dalla parte fissa eseguire in senso inverso le operazioni indicate per l'inserzione.

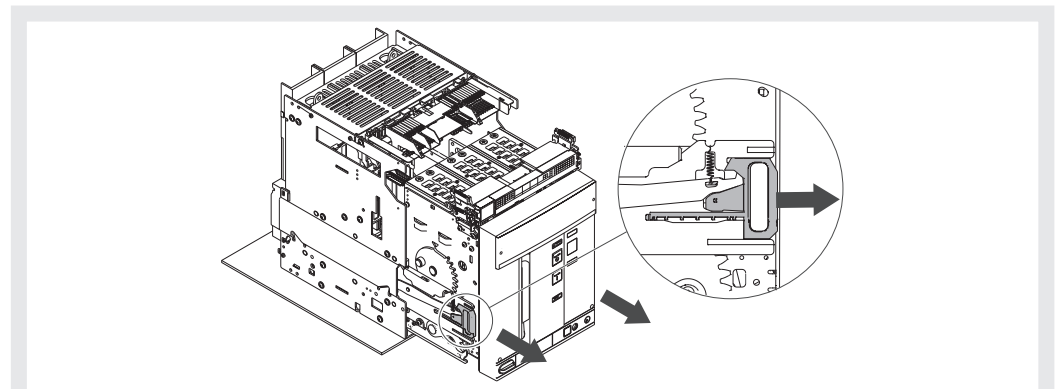


Figura 49

Continua alla pagina successiva

Estrarre l'interruttore utilizzando sempre entrambe le leve delle guide parte fissa. Vedi Figura 49.

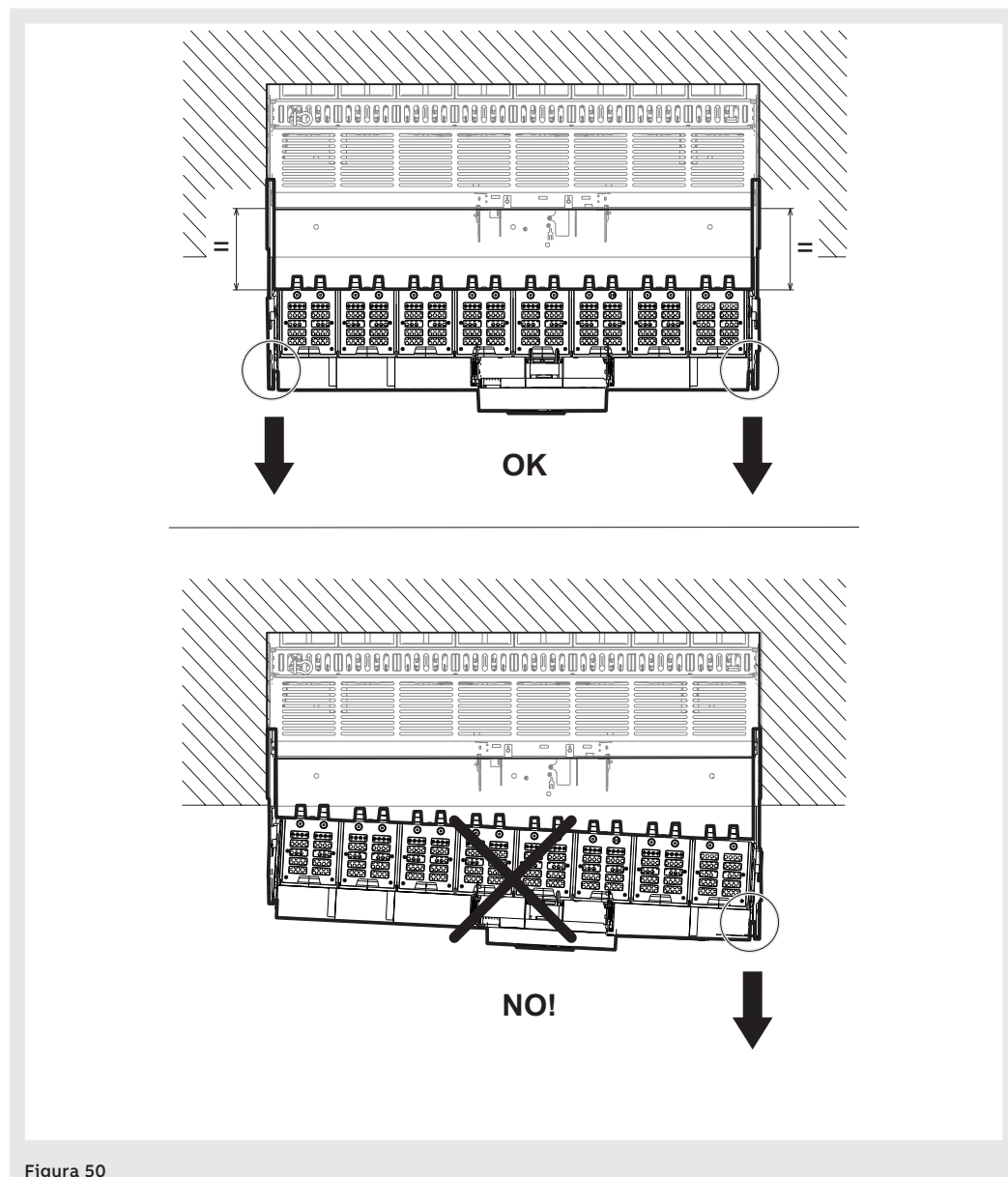


Figura 50



ATTENZIONE! Accertarsi che, durante l'estrazione della parte mobile, entrambe le guide parte fissa eseguano la medesima corsa mantenendo la parte mobile parallela alla parte fissa. Vedi Figura 50.

Indicatori meccanici di posizione

Di seguito vengono indicate le possibili posizioni in cui si può trovare la parte mobile di interruttore estraibile durante il suo utilizzo:

- interruttore in posizione di estratto (vedi Figura 51)
- interruttore in posizione di test (vedi Figura 52)
- interruttore in posizione di inserito (vedi Figura 53)

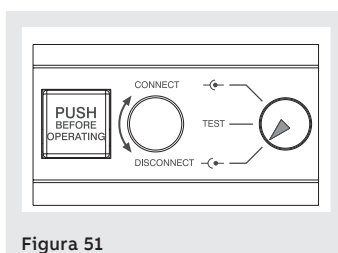


Figura 51

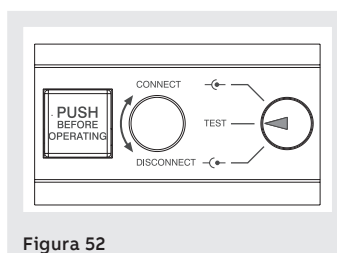


Figura 52

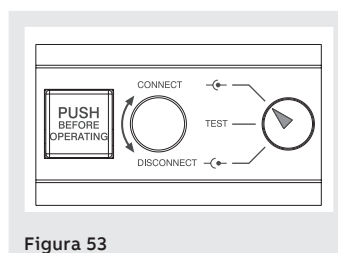


Figura 53

4 - Condizioni ambientali

I dettagli relativi a questo capitolo sono disponibili nel manuale [1SDH001330R1001](#) (manuale progettista Emax 2) disponibile sul sito ABB library.

5 - Installazione

Avvertenze e precauzioni prima dell'installazione

Di seguito le avvertenze e le precauzioni da rispettare prima di procedere all'installazione degli interruttori nel quadro elettrico:



ATTENZIONE!

- **Togliere tensione all'interruttore (circuito di potenza e circuiti ausiliari)**
- **Assicurarsi che l'interruttore sia scollegato da tutte le fonti di energia**
- **Portare l'interruttore in posizione di aperto e molle scariche**



NOTA: il personale qualificato preposto alla movimentazione e al sollevamento deve utilizzare un idoneo equipaggiamento di sicurezza.

Fissaggio interruttore fisso

Fissare l'interruttore ad un piano orizzontale mediante quattro viti M10. Serrare le viti con coppia di serraggio 40 Nm - 354 lb in (vedi Figura 54).

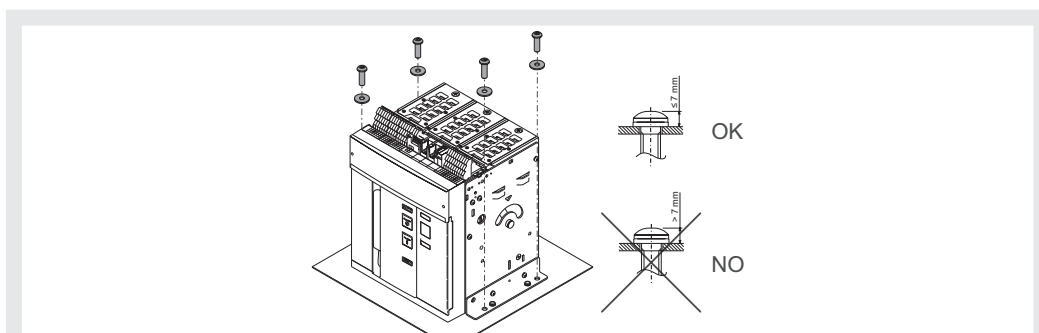


Figura 54



ATTENZIONE! Gli interruttori Emax E2.2-E4.2-E6.2 possono essere installati solamente in posizione verticale.

Montaggio blocchi antintrodozione

Prima di installare la parte fissa è necessario montare il blocco che impedisce l'introduzione di interruttori con caratteristiche elettriche diverse da quelle compatibili con la parte fissa. Vedi Figura 55.

Le informazioni relative al montaggio sono reperibili sul sito <https://library.abb.com> in particolare nel foglio kit [1SDH001000R0701](#).

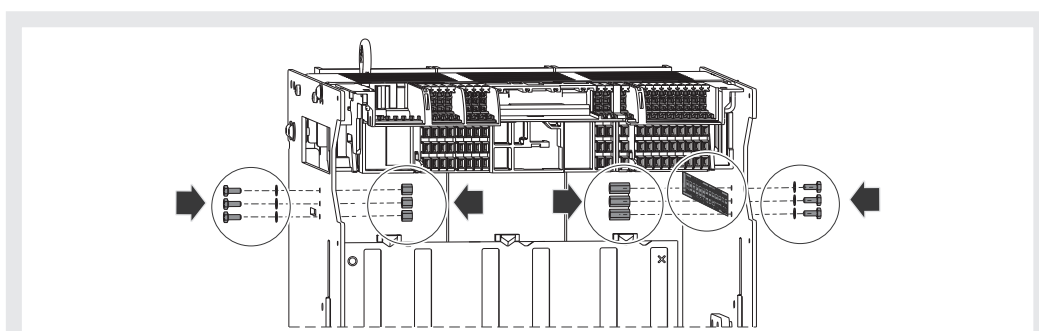


Figura 55

Fissaggio parte fissa interruttore estraibile

Fissare la parte fissa ad un piano orizzontale mediante quattro viti M8 x 25 per parti fisse E2.2 e E4.2 e mediante sei viti M8 x 25 per parti fisse E6.2. Le viti sono fornite da ABB. Vedi Figura 56. Serrare le viti con coppia di serraggio = 21 Nm - 186 lb.in

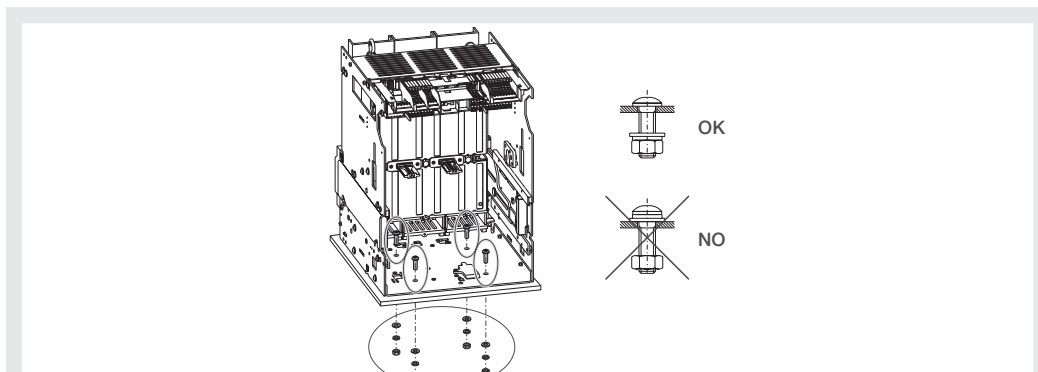


Figura 56



ATTENZIONE! Gli interruttori Emax E2.2-E4.2-E6.2 possono essere installati solamente in posizione verticale.

Fissaggio laterale (solo per interruttori secondo "IEC 60068-2-6 Test Fc")

Le informazioni relative al fissaggio laterale delle parti fisse sono reperibili sul sito <https://library.abb.com> in particolare nel foglio kit [1SDH001000R0821](https://library.abb.com).

Tipologie terminali

Gli interruttori SACE Emax 2 possono essere equipaggiati con combinazioni diverse di terminali per la parte superiore ed inferiore.

Di seguito le diverse tipologie di terminali:

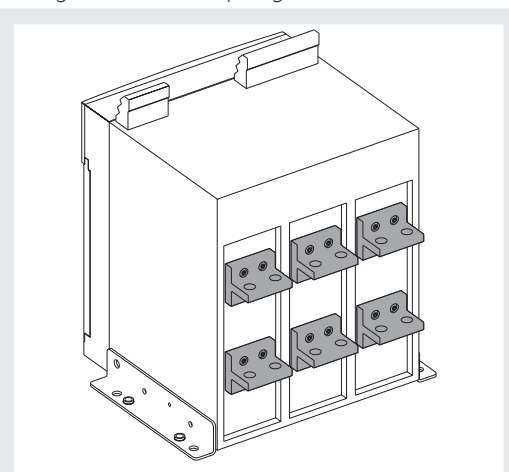


Figura 57 HR - Posteriori orizzontali IEC

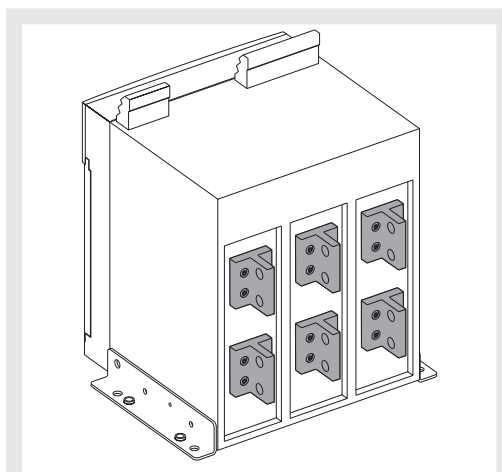


Figura 58 VR - Posteriori verticali IEC

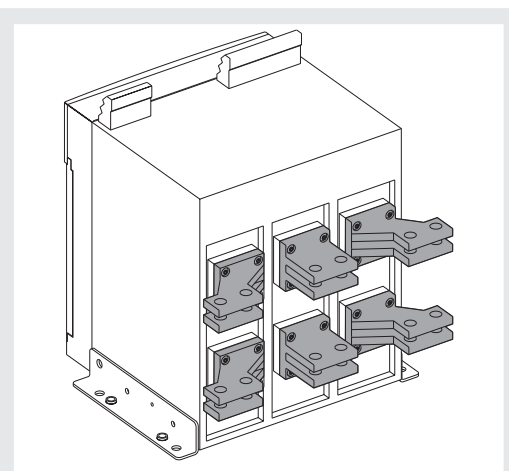


Figura 59 SHR - Posteriori divaricati orizzontali IEC (E2.2)

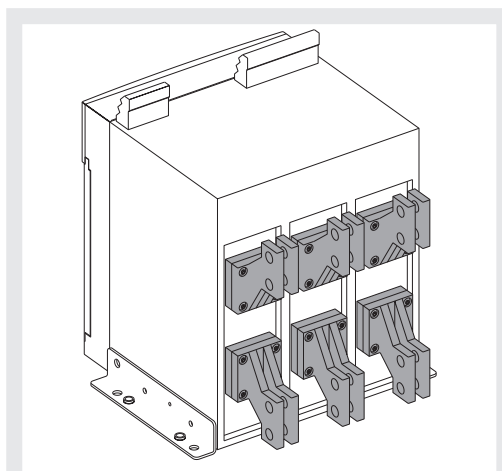


Figura 60 SVR - Posteriori divaricati verticali IEC (E2.2)

Continua alla pagina successiva

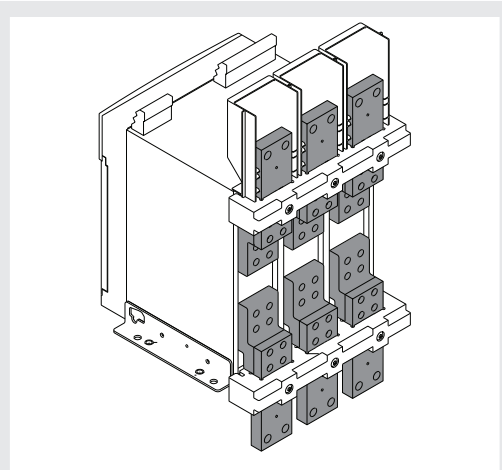


Figura 61 F - Frontali IEC-UL

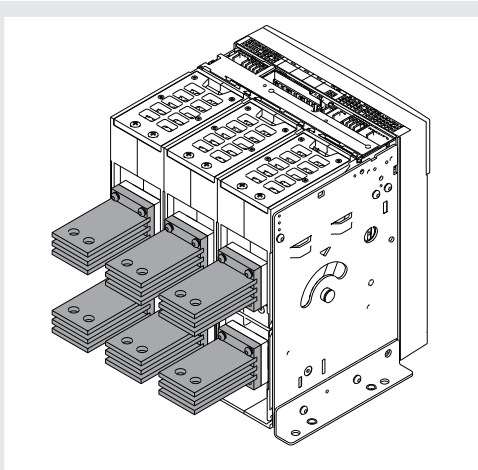


Figura 62 HR - Posteriori orizzontali UL Listed

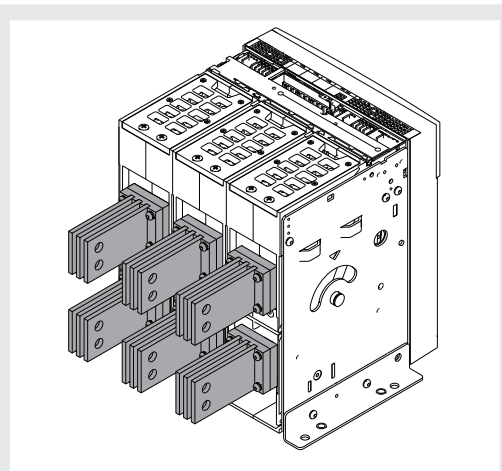


Figura 63 VR - Posteriori verticali UL Listed

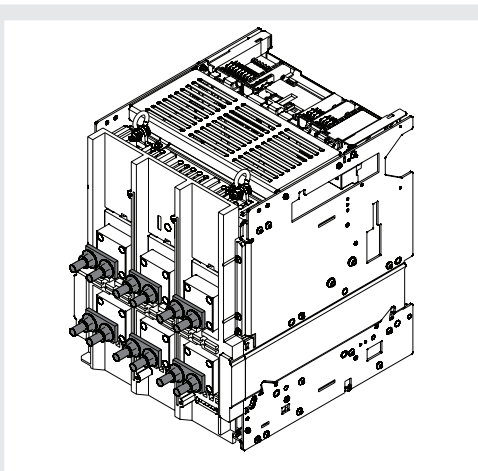


Figura 64 FL - Piani IEC

Compatibilità terminali

Di seguito la tabella con i terminali disponibili per ciascun interruttore.

				F	HR/VR	SHR	SVR	FL
E2.2	IEC	<=690 V	F-W	X	X	X	X	X ^(*)
		800/900 V		-	X	X	X	-
		1000/1150 V		-	X	-	-	-
	UL	<=600 V		X	X	-	-	-
E4.2	IEC	<=690 V		X	X	-	-	X ^(*)
		800/900V		-	X	X	X	-
		1000/1150 V		-	X	-	-	-
		1200 V		-	X	X	X	-
	UL ^(**)	<=600 V		X	X	-	-	-
E6.2	IEC	<=690 V		X	X	-	-	X ^(*)
		800/900 V		-	X	-	-	-
		1000/1150 V		-	X	-	-	-
		<=600 V		X	X	-	-	-
	UL ^(**)	<=600 V		X	X	-	-	-

^(*) Solo per estraibile (W).

^(**) Le informazioni per installazioni specifiche sono reperibili nel foglio kit [1SDH001400R0805](#) sul sito <https://library.abb.com>.

Inversione della posizione dei terminali verticale/orizzontale

Se l'interruttore viene fornito corredato di terminali di tipo posteriore orizzontale/verticale, è possibile in qualsiasi momento passare da orizzontale a verticale e viceversa ad eccezione delle versioni E4.2 UL 3200A e 3600A ed E6.2 UL versione 6000A (vedi Figura 65 IEC e Figura 66 IEC). Serrare le viti con le seguenti coppie di serraggio:

- E2.2 - Viti M6 - Coppia di serraggio 8,6 Nm - 70,8 lb.in
- E4.2 e E6.2 - Viti M8 - Coppia di serraggio 20 Nm - 177 lb.in

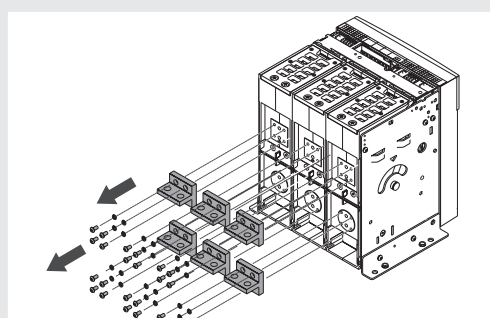


Figura 65 IEC

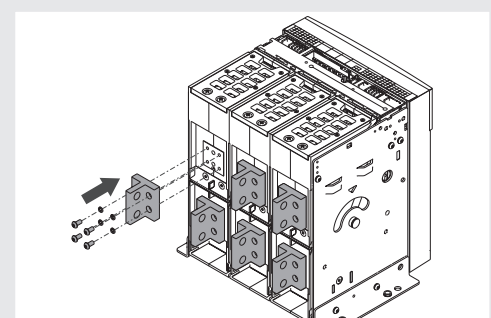


Figura 66 IEC

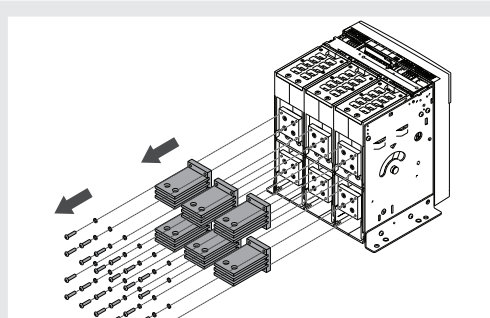


Figura 67 UL

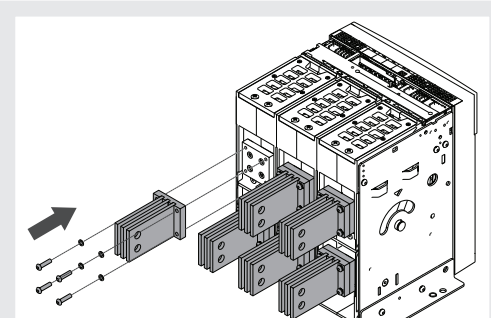


Figura 68 UL

Distanze di isolamento

Le informazioni relative alle distanze di isolamento sono reperibili sul sito

<https://library.abb.com>

È disponibile anche il seguente disegno [1SDH001301R0001](#) - Cubicolo E1.2-E2.2-E4.2-E6.2

Separatori di fase

I separatori di fase sono obbligatori per la configurazione 2ps. Per la configurazione 4ps è possibile posizionare delle barriere di isolamento per la segregazione delle parti in tensione. I separatori di fase sono inoltre obbligatori:

- Se, tra due fasi, la distanza minima tra le viti di fissaggio dei terminali interruttore con le barre di connessione è inferiore a 14 mm - 0,55".
- Per interruttori in versione IEC >690V e UL >635V.

Le informazioni relative al montaggio sono reperibili sul sito <https://library.abb.com> in particolare nel foglio kit [1SDH001000R0810](#).

Collegamento al circuito di potenza

Il collegamento di un interruttore al circuito di potenza è realizzato tramite le sbarre di connessione del quadro elettrico fissate ai terminali dell'interruttore.

Gli interruttori Emax 2 sono testati in accordo agli standard IEC 60947.2-3, UL 1066 e UL 489.

Il dimensionamento delle sbarre è a cura del progettista del quadro elettrico e deve essere validato applicando i tipi di test dei relativi standards.

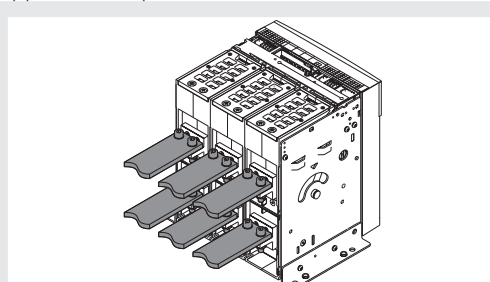


Figura 69 IEC

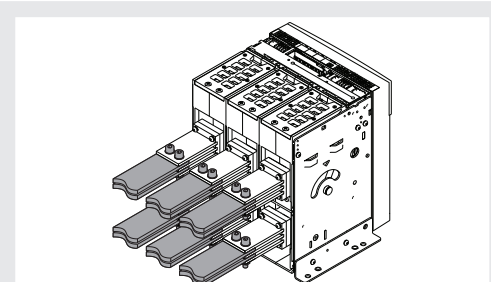


Figura 70 UL

Continua alla pagina successiva



IMPORTANTE: è possibile ottenere portate diverse per le connessioni agendo sullo spessore e sul numero di sbarre in parallelo.

Di seguito le tabelle con alcuni esempi di quantità e dimensioni delle connessioni che possono essere utilizzate per ogni tipologia di interruttore:

Interruttore IEC 60947	Iu (A)	Dimensione sbarre (mm)	
		Terminali orizzontali	Terminali verticali
E2.2	800	1x50x10	1x50x10
	1000	2x50x5	2x50x5
	1250	2x50x10	2x50x10
	1600	2x60x10	1x100x10
	2000	3x60x10	2x80x10
		3x60x10 ⁽¹⁾	2x80x10 ⁽¹⁾
E4.2	2500	3x60x10	4x100x5
		3x60x10 ⁽¹⁾	4x100x5 ⁽¹⁾
	2000	2x80x10	2x80x10
	2500	2x100x10	2x100x10
E6.2	3200	3x100x10	3x100x10
	4000	4x100x10	4x100x10
	4000	4x100x10	4x100x10
	5000	5x100x10	5x100x10
	6300	6x100x10	6x100x10

⁽¹⁾ valori per terminali divaricati

Interruttore UL 1066	Iu (A)	Dimensione sbarre (inches)	
		Terminali orizzontali	Terminali verticali
E2.2-A	1600	4x1/4x2	3x1/4x2
		3x1/4x2.5	2x1/4x3
	2000	4x1/4x2.5	4x1/4x2
E4.2-A	2000	4x1/4x2.5	4x1/4x2
	2500	4x1/4x4	3x1/4x4
	3200	-	4x1/4x4
	3600	-	4x1/4x5
E6.2-A	4000	4x1/4x5	4x1/4x5
	5000	8x1/4x5	6x1/4x5
	6000	-	6x1/4x6

Interruttore UL 489	Iu (A)	Dimensione sbarre (inches)	
		Terminali orizzontali	Terminali verticali
E4.2-A/E10	3200	-	4x1/4x5



IMPORTANTE: prima di procedere alla connessione tra terminali e sbarre di connessione:

- verificare che le superfici di contatto delle sbarre siano esenti da sbavature, ammaccature, tracce di ossidazione, polveri o tracce di grasso.
- verificare, nel caso di utilizzo di sbarre in alluminio, che le stesse siano stagnate nelle zone di contatto.
- verificare che le sbarre non esercitino sforzi in alcuna direzione sui terminali.
- utilizzare per il serraggio viti o barre filettate M12 in classe di resistenza 8.8 corodate di rosette elastiche e serrare le stesse con coppia di 70 Nm - 620 lb in.



NOTA: le informazioni relative alle prestazioni in quadro degli interruttori nelle diverse configurazioni sono reperibili sul sito

<https://new.abb.com/low-voltage/products/circuit-breakers/emax2>

Dimensioni di ingombro

Le informazioni relative alle dimensioni di ingombro sono reperibili sul sito <https://library.abb.com>

Sono disponibili anche, in formato .dxf, i seguenti disegni:

- [1SDH001000R0100](#) - E2.2 3P-4P Fisso HR VR IEC
- [1SDH001000R0101](#) - E2.2 3P-4P Fisso F IEC-UL
- [1SDH001000R0102](#) - E2.2 3P-4P Estraibile HR-VR IEC
- [1SDH001000R0103](#) - E2.2 3P-4P Estraibile F IEC
- [1SDH001000R0104](#) - E2.2 3P-4P Fisso SHR IEC
- [1SDH001000R0105](#) - E2.2 3P-4P Estraibile SHR IEC
- [1SDH001000R0106](#) - E2.2 3P-4P Fisso SVR IEC
- [1SDH001000R0107](#) - E2.2 3P-4P Estraibile SVR IEC
- [1SDH001000R0110](#) - E2.2 2000 3P-4P Estraibile FL IEC
- [1SDH001000R0111](#) - E2.2 2500 3P-4P Estraibile FL IEC
- [1SDH001000R0120](#) - E2.2-E4.2-E6.2 Mostrina Fisso Estraibile IEC-UL
- [1SDH001000R0121](#) - E2.2-E4.2-E6.2 Fissaggio interno Fisso IEC-UL
- [1SDH001000R0300](#) - E2.2 3P-4P Fisso HR-VR UL
- [1SDH001000R0302](#) - E2.2 3P-4P Estraibile HR-VR UL
- [1SDH001000R0303](#) - E2.2 3P-4P Estraibile F UL

- [1SDH001001R0100](#) - E4.2 3P-4P Fisso HR VR IEC
- [1SDH001001R0101](#) - E4.2 3P-4P Fisso F IEC
- [1SDH001001R0102](#) - E4.2 3P-4P Estraibile HR-VR IEC
- [1SDH001001R0103](#) - E4.2 3P-4P Estraibile F IEC
- [1SDH001001R0110](#) - E4.2 3200 3P-4P Estraibile FL IEC
- [1SDH001001R0111](#) - E4.2 4000 3P-4P Estraibile FL IEC
- [1SDH001001R0300](#) - E4.2 3P-4P Fisso HR-VR UL
- [1SDH001001R0302](#) - E4.2 3P-4P Estraibile HR-VR UL
- [1SDH001001R0303](#) - E4.2 3P-4P Estraibile F UL
- [1SDH001001R0304](#) - E4.2 3P-4P Fisso HR-VR UL
- [1SDH001001R0305](#) - E4.2 3P-4P Estraibile HR-VR UL
- [1SDH001001R0306](#) - E4.2 3600 3P-4P Fisso UL

- [1SDH001060R0100](#) - E6.2 3P-4P Fisso HR IEC
- [1SDH001060R0101](#) - E6.2 3P-4P Fisso VR IEC
- [1SDH001060R0102](#) - E6.2 4P FS Fisso HR-VR IEC
- [1SDH001060R0104](#) - E6.2 3P-4P Fisso F IEC
- [1SDH001060R0105](#) - E6.2 3P-4P Estraibile HR IEC
- [1SDH001060R0106](#) - E6.2 3P-4P Estraibile VR IEC
- [1SDH001060R0107](#) - E6.2 4P FS Estraibile HR-VR IEC
- [1SDH001060R0108](#) - E6.2 3P-4P Estraibile F IEC
- [1SDH001060R0110](#) - E6.2 6300 3P-4P Estraibile FL IEC
- [1SDH001060R0300](#) - E6.2 3P-4P Fisso HR UL
- [1SDH001060R0301](#) - E6.2 3P-4P Fisso VR UL
- [1SDH001060R0302](#) - E6.2 4P FS Fisso HR-VR UL
- [1SDH001060R0305](#) - E6.2 3P-4P Estraibile HR UL
- [1SDH001060R0306](#) - E6.2 3P-4P Estraibile VR UL
- [1SDH001060R0307](#) - E6.2 4P FS Estraibile HR-VR UL
- [1SDH001060R0308](#) - E6.2 3P-4P-4P FS Estraibile F UL
- [1SDH001060R0309](#) - E6.2 3P-4P Fisso VR UL
- [1SDH001060R0310](#) - E6.2 4P FS Fisso VR UL
- [1SDH001060R0311](#) - E6.2 3P-4P Estraibile VR UL
- [1SDH001060R0312](#) - E6.2 4P FS Estraibile VR UL
- [1SDH001060R0313](#) - E6.2 6000 3P Estraibile VR UL

Continua alla pagina successiva

-
- [1SDH001000R0400](#) - E2.2/E 2000/2500 3P-4P Fisso HR/VR IEC
 - [1SDH001000R0402](#) - E2.2/E 2000/2500 3P-4P Estraibile HR/VR IEC
 - [1SDH001000R0404](#) - E2.2/E 2000/2500 3P-4P Fisso SHR IEC
 - [1SDH001000R0405](#) - E2.2/E 2000/2500 3P-4P Estraibile SHR IEC
 - [1SDH001000R0406](#) - E2.2/E 2000/2500 3P-4P Fisso SVR IEC
 - [1SDH001000R0407](#) - E2.2/E 2000/2500 3P-4P Estraibile SVR IEC
 - [1SDH001000R0408](#) - E2.2/E 2500 3P-4P Fisso LHR/LVR IEC
 - [1SDH001000R0409](#) - E2.2/E 2500 3P-4P Estraibile LHR/LVR IEC
-
- [1SDH001001R0450](#) - E4.2/E 3200/4000 3P-4P Fisso HR/VR IEC
 - [1SDH001001R0452](#) - E4.2/E 3200/4000 3P-4P Estraibile HR/VR IEC
 - [1SDH001001R0454](#) - E4.2/E 3200/4000 3P-4P Fisso SHR IEC
 - [1SDH001001R0455](#) - E4.2/E 3200/4000 3P-4P Estraibile SHR IEC
 - [1SDH001001R0456](#) - E4.2/E 3200/4000 3P-4P Fisso SVR IEC
 - [1SDH001001R0457](#) - E4.2/E 3200/4000 3P-4P Estraibile SVR IEC
 - [1SDH001001R0458](#) - E4.2/E 4000 3P-4P Fisso LVR/LHR IEC
 - [1SDH001001R0459](#) - E4.2/E 4000 3P-4P Estraibile LVR/LHR IEC
 - [1SDH001001R0104](#) - E4.2/E 3P-4P Fisso SHR IEC
 - [1SDH001001R0105](#) - E4.2/E 3P-4P Estraibile SHR IEC
 - [1SDH001001R0106](#) - E4.2/E 3P-4P Fisso SVR IEC
 - [1SDH001001R0107](#) - E4.2/E 3P-4P Estraibile SVR IEC
 - [1SDH001001R0400](#) - E4.2/E 3200 3P-4P Fisso UL
-
- [1SDH001060R0400](#) - E6.2/E 5000/6300 3P-4P Fisso HR IEC
 - [1SDH001060R0401](#) - E6.2/E 5000/6300 3P-4P Fisso VR IEC
 - [1SDH001060R0402](#) - E6.2/E 5000/6300 3P-4P Estraibile HR IEC
 - [1SDH001060R0403](#) - E6.2/E 5000/6300 3P-4P Estraibile VR IEC
 - [1SDH001060R0404](#) - E6.2/E 5000 3P Fisso SVR IEC
 - [1SDH001060R0405](#) - E6.2/E 5000 3P Estraibile SVR IEC
 - [1SDH001060R0406](#) - E6.2/E 5000/6300 3P-4P-4P FS Fisso LHR/LVR IEC
 - [1SDH001060R0407](#) - E6.2/E 5000/6300 3P-4P-4P FS Estraibile LHR/LVR IEC
 - [1SDH001060R0350](#) - E6.2/E 4000/5000 3P-4P Fisso HR UL
 - [1SDH001060R0351](#) - E6.2/E 4000/5000 3P-4P Fisso VR UL
 - [1SDH001060R0355](#) - E6.2/E 4000/5000 3P-4P Estraibile HR UL
 - [1SDH001060R0356](#) - E6.2/E 4000/5000 3P-4P Estraibile VR UL
-

Posizionamento setti di ancoraggio

Di seguito si riporta il diagramma che indica la distanza di posizionamento del primo setto di ancoraggio in funzione del tipo di interruttore e della corrente di picco:

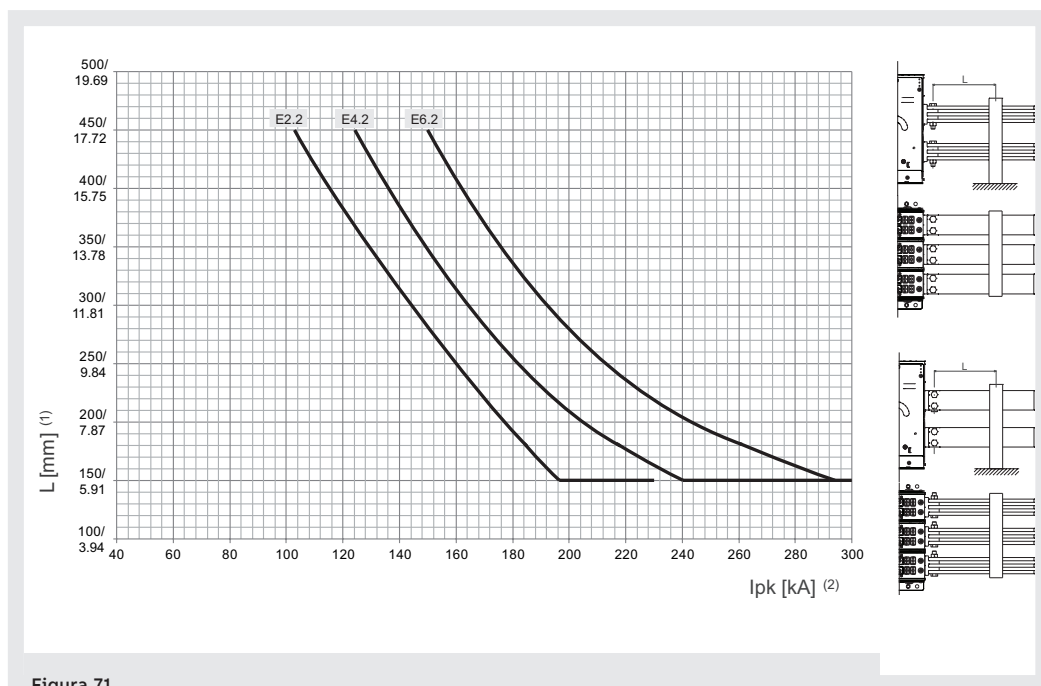


Figura 71

(1): distanza del primo setto di ancoraggio dai terminali interruttore

(2): corrente di picco

Posizionamento setti di ancoraggio E4.2-A 3200A / 3600A Fisso

Il posizionamento dei setti di ancoraggio deve essere effettuato come indicato in figura.

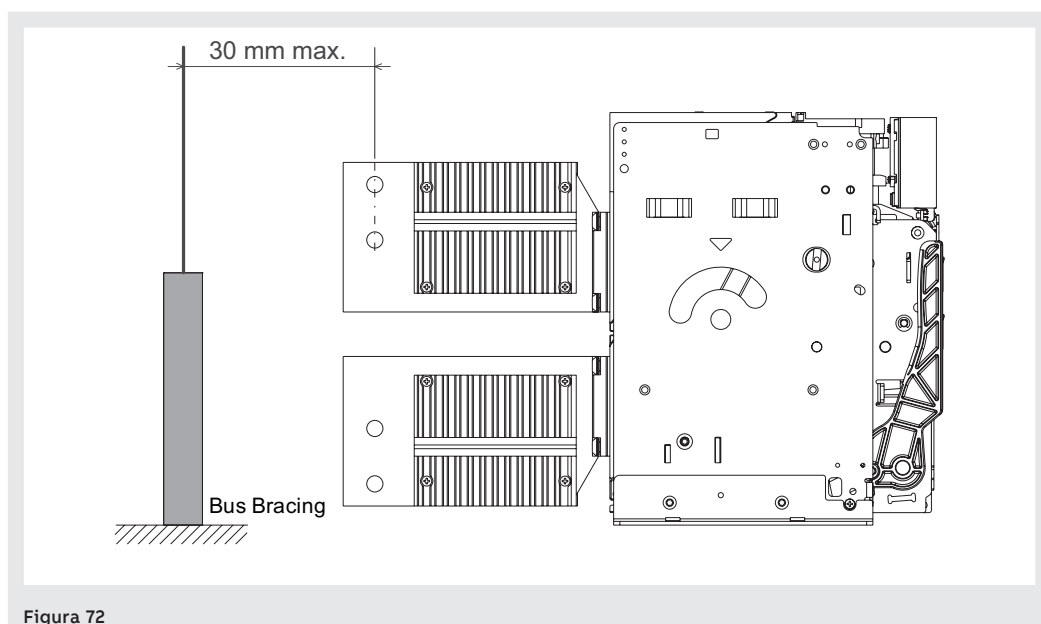


Figura 72

Interruttori in esecuzione IEC >690V

Gli interruttori e i sezionatori >690V sono previsti nelle seguenti configurazioni:

Interruttore	Tensione	Esecuzione
E2.2/E9/E10	800/900/1000 V	F - W
E4.2/E9/E10/E12	800/900/1000/1150/1200 V	F - W
E6.2/E9/E10/E12	800/900/1000/1150/1200 V	F - W

Per la versione fissa >690 V di E2.2, E4.2 e E6.2 le protezioni isolanti sono obbligatorie.

Le informazioni relative al montaggio delle protezioni isolanti sono reperibili sul sito <https://library.abb.com> in particolare nel foglio kit [1SDH001000R0746](#).

Interruttori in esecuzione UL >635V

Gli interruttori e i sezionatori >635V sono previsti nelle seguenti configurazioni:

Interruttore	Tensione	Esecuzione	Norma
E4.2H-A/E	730V	F ⁽¹⁾	UL1066
E4.2H-A/E10	1000Y/577 V	F ⁽¹⁾	UL 489

⁽¹⁾ Con protezioni isolanti

Le informazioni relative al montaggio delle protezioni isolanti sono reperibili sul sito <https://library.abb.com> in particolare nel foglio kit [1SDH001000R0746](#).

Messa a terra

L'interruttore in esecuzione fissa e la parte fissa di interruttore estraibile sono corredati di una vite per il collegamento a terra.

Realizzare il collegamento mediante un conduttore di sezione idonea secondo norma IEC 61439-1.

Prima del montaggio della connessione, pulire e sgrassare la zona circostante la vite.

Dopo il montaggio del conduttore serrare la vite con una coppia di 2 N·m - 17,7 lb·in.

In alternativa, se la continuità della cornice dell'interruttore con la messa a terra del quadro è garantita dal contatto di metallo (supporto) tra l'interruttore e la struttura di metallo del quadro (ovvero una parte del circuito di protezione) non è necessaria alcuna connessione (sempre che non vi siano pannelli di materiale isolante posizionati tra l'interruttore e la cornice di metallo del quadro).

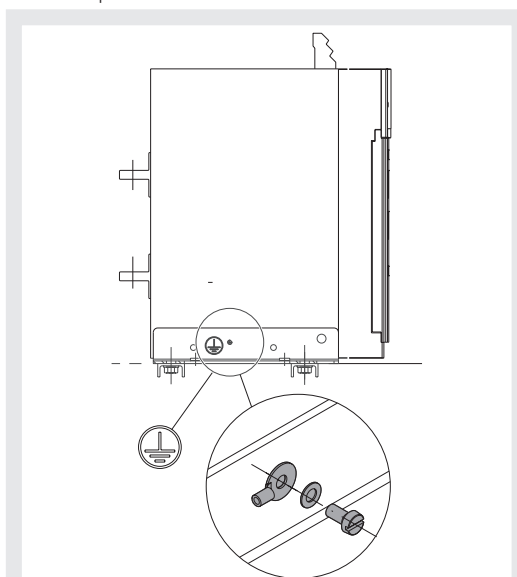


Figura 73 - Esecuzione fissa

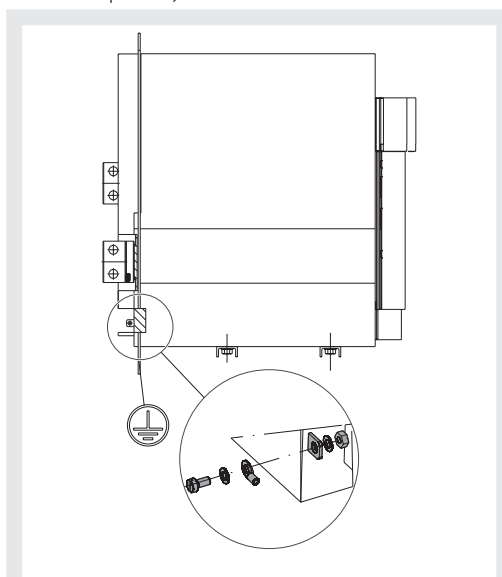


Figura 74 - Esecuzione estraibile

Ekip Dip

1 - Caratteristiche generali

Versioni e funzioni principali

SACE Emax 2 può essere configurato con la Trip unit Ekip Dip; l'unità è disponibile in tre versioni (Ekip Dip LI, Ekip Dip LSI, Ekip Dip LSIG) e supporta e garantisce varie funzionalità:

- *protezioni di corrente e altre grandezze*
- *misure, storici e contatori manovre*
- *test trip unit*
- *interfacciamento con software di supporto per la configurazione e personalizzazione di parametri aggiuntivi*
- *accessori meccanici, elettronici e di test.*

Tutte le informazioni di dettaglio sono disponibili nel manuale [1SDH001330R1001](#).

Caratteristiche elettriche

Le funzioni di misura e protezione di Ekip Dip descritte in questo documento sono garantite con correnti nei seguenti range nominali:

Parametro	Range nominale di funzionamento
Corrente primaria	0,004 ÷ 16 In ⁽¹⁾
Frequenza nominale	45 ... 55 Hz (con fn= 50 Hz) / 54 ... 66 Hz (con fn= 60 Hz)
Fattore di picco	Conforme a norma IEC 60947-2

⁽¹⁾ range riferito ad ogni fase; In è la taglia nominale definita da Rating plug montato su Trip unit, disponibile in modelli da 100 A a 6300 A

Autoalimentazione

I sensori di corrente interni sono in grado di alimentare direttamente la Trip unit

Parametro	Limiti di funzionamento
Corrente trifase minima di accensione	> 30 A (E2.2 con Rating Plug < 400 A)
	> 80 A (E2.2 con Rating Plug ≥ 400 A e E4.2)
	> 160 A (E6.2)

Alimentazione ausiliaria

Ekip Dip può essere collegato ad una sorgente esterna di alimentazione ausiliaria, utile per attivare alcune funzioni come la comunicazione su Local Bus, la registrazione delle operazioni manuali, alcune misure e datalogger.

L'alimentazione ausiliaria può essere fornita dai moduli della gamma Ekip Supply, o con collegamento diretto a morsettiera; è possibile effettuare anche un collegamento diretto, vedi dettagli nel manuale [1SDH001330R1001](#).

2 - Interfaccia operatore

Introduzione L'interfaccia operatore dello sganciatore di protezione Ekip Dip permette di:

- Impostare i parametri relativi alle protezioni disponibili.
- Visionare lo stato dello sganciatore e gli allarmi.
- Collegarsi al connettore frontale per comunicare ed eseguire il test di apertura.

Componenti dell'interfaccia L'interfaccia operatore di Ekip Dip si presenta così:

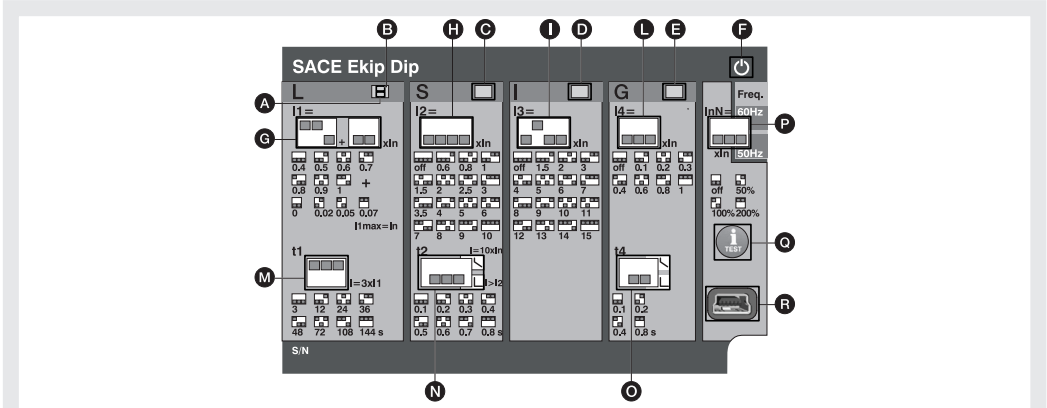


Figura 75

La seguente tabella riporta la descrizione dei componenti dell'interfaccia:

Posizione	Tipologia	Descrizione
A	LED	LED protezione L (allarme e trip)
B		LED protezione L (preallarme)
C		LED protezione S (allarme e trip)
D		LED protezione I (trip)
E		LED protezione G (allarme e trip)
F		LED di accensione (sganciatore alimentato e acceso)
G	Protezioni: soglie	Dip-switch protezione L (soglia I1)
H		Dip-switch protezione S (soglia I2)
I		Dip-switch protezione I (soglia I3)
L		Dip-switch protezione G (soglia I4)
M	Protezioni: tempi	Dip-switch protezione L (tempo t1)
N		Dip-switch protezione S (tempo t2 e tipo di curva)
O		Dip-switch protezione G (tempo t4 e tipo di curva)
P	Settaggi	Dip-switch neutro e frequenza
Q	Test	Pulsante di test
R		Connettore di test

! IMPORTANTE: la figura sopra si riferisce ad un Ekip Dip versione LSIG. In caso di Ekip Dip versioni LI o LSI, sono disponibili LED e dip-switch relativi solo alle protezioni presenti.

LED I LED sono utili su Ekip Dip per individuare e identificare diverse informazioni relative allo sganciatore di protezione, all'interruttore e allo stato delle correnti di linea.

I LED abbinati alle protezioni forniscono diverse informazioni, con diverse combinazioni di accensione e lampeggio.



NOTA: tutte le combinazioni relative alle segnalazioni dei LED di protezione sono descritte nel capitolo **Autodiagnosi e segnalazione**, a pagina **41**.

Protezioni: soglie e tempi Le soglie di tutte le protezioni possono essere modificate con diversi dip-switch, come riportato sulla serigrafia dell'interfaccia.

I valori delle protezioni fanno riferimento alla corrente I_n , valore nominale definito dal Rating Plug.

I tempi e le curve delle protezioni possono essere modificate con diversi dip-switch, come riportato sulla serigrafia dell'interfaccia.



IMPORTANTE:

- **La modifica delle soglie e dei tempi deve essere eseguita in assenza di allarmi da protezione.**
- **Le modifiche effettuate in condizioni di allarme sono accettate dallo sganciatore al ripristino della condizione di riposo (assenza di allarmi di protezione).**

Settaggi Sono disponibili due ulteriori settaggi:

- **Neutro** consente l'attivazione e la regolazione delle protezioni sul polo di neutro.
- **Frequenza** consente la selezione della frequenza d'impianto.

Pulsante iTest Il pulsante iTest è utile per tre operazioni:

- Eseguire dei test (test di apertura dell'interruttore e test dei LED).
- Resetare la segnalazione della protezione intervenuta a seguito di un trip; l'operazione è possibile sia con interruttore aperto sia con interruttore chiuso e correnti presenti, premendo il pulsante per circa 1 secondo (la segnalazione scompare al rilascio del pulsante).
- Verificare con sganciatore spento l'informazione relativa all'evento di spegnimento o intervento.



NOTA: premendo iTest con sganciatore spento, per 4 secondi circa viene acceso:

- Il LED di accensione se lo sganciatore si è spento per un calo di energia (corrente primaria inferiore al livello minimo di funzionamento, rimozione di alimentazione ausiliaria con interruttore aperto, ecc.).
- Il LED della protezione intervenuta se lo sganciatore si è spento per un intervento di protezione.

Connettore di test Il connettore di test permette il collegamento dei moduli Ekip TT e Ekip T&P (acquistati separatamente) per eseguire le seguenti operazioni:

- Alimentazione temporanea dello sganciatore per verifica stato, ed esecuzione del trip test e del test dei LED (opzione possibile con tutti i moduli interfaccia frontale).
- Analisi, supervisione e parametrizzazione parametri supplementari attraverso unità di comunicazione esterna di test (Ekip T&P).

3 - Introduzione protezioni

Principio di funzionamento

- Le funzioni di protezione sono disponibili con tutte le versioni di Ekip Dip:
- Se il segnale misurato supera la **soglia** impostata, la specifica protezione si attiva (condizione di preallarme e/o **allarme**).
 - L'**allarme** è mostrato a display e, in base ai parametri di protezione impostati, dopo un intervallo di tempo (temporizzazione t_p) può convertirsi in **comando di apertura (TRIP)** alla Trip Coil interna del CB.



NOTA:

- se il segnale misurato rientra sotto la soglia impostata prima che sia passato il tempo di intervento, Ekip Dip esce dallo stato di allarme e/o temporizzazione e torna nella normale condizione di funzionamento
- tutte le protezioni hanno una configurazione di default: verificare i parametri e modificare secondo le proprie esigenze d'impianto prima della messa in servizio
- per gestire l'intervento dell'interruttore con una protezione specifica, la protezione stessa deve essere abilitata

Protezione L

La protezione L protegge contro i sovraccarichi.

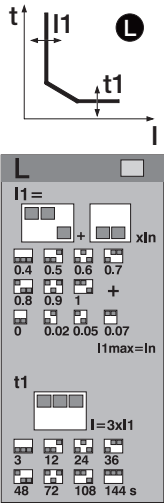


NOTA: la protezione è disponibile e attiva per tutte le versioni dello sganciatore.

Superata la soglia di attivazione, la protezione interviene in un tempo che diminuisce con l'aumentare della corrente letta.

Parametri

Tutti i parametri modificabili da utente incidono sulla curva di risposta e relativi tempi di intervento.



Parametro	Descrizione
Soglia I1	Il valore I1 contribuisce a calcolare il tempo di intervento, ed inoltre definisce il valore di corrente che, se superato, attiva la protezione (in riferimento alla curva, è la parte parallela all'ordinata). ! IMPORTANTE: - La protezione si attiva e comincia a temporizzare per correnti comprese tra 1,05 e 1,2 della soglia I1 impostata⁽¹⁾. - La temporizzazione è interrotta se la corrente scende sotto la soglia di attivazione.
Tempo t1	Il valore t1 contribuisce a calcolare il tempo di intervento (in riferimento alla curva, t1 incide sull'intera curva, spostandola per intero lungo l'asse verticale). ! IMPORTANTE: La protezione limita il tempo di intervento a 1 secondo in due casi: - Nel caso dal calcolo il tempo risulti inferiore a 1 secondo. - Nel caso la corrente di guasto sia maggiore di 12 In.

⁽¹⁾ Esempio (con I1 impostata a 400 A): la protezione si attiva per correnti lette comprese tra 420 A e 480 A.

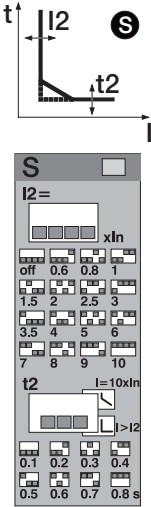
Con il modulo Ekip T&P e con il software Ekip Connect è possibile attivare la funzione **Memoria termica**, e regolare la soglia di **Preallarme**.

Protezione S

La protezione S protegge contro il cortocircuito selettivo.

i **NOTA:** la protezione è disponibile per versioni dello sganciatore LSI e LSIG.

Superata la soglia di attivazione, la protezione interviene in un tempo fisso o dinamico (il tempo diminuisce con l'aumentare della corrente letta).



Parametri

Tutti i parametri modificabili da utente incidono sulla curva di risposta e relativi tempi di intervento.

Parametro	Descrizione
Abilita	Impostando i dip-switch della soglia in posizione Off, la protezione è disabilitata.
Tipo di curva	Determina la dinamica della curva e il tempo di intervento, fisso o dinamico in funzione della selezione: i NOTA: il calcolo del tempo di intervento della curva a tempo dipendente è riferito ad un espressione matematica. I dettagli riportati nella tabella a pagina 40.
Soglia I2	Definisce il valore di corrente che se superato attiva la protezione (in riferimento alla curva, è la parte parallela all'ordinata). ! IMPORTANTE: - La soglia I2 impostata deve essere superiore alla soglia I1. Un'errata configurazione restituisce una segnalazione di allarme. - La temporizzazione è interrotta se la corrente scende sotto la soglia di attivazione.
Tempo t2	La funzione selezionata determina il contributo di t2: - Tempo fisso: t2 è il tempo atteso tra il superamento della soglia I2 e l'invio del comando di apertura. - Tempo dinamico: t2 contribuisce a calcolare il tempo di intervento (in riferimento alla curva, t2 incide sull'intera curva, spostandola in toto lungo l'asse verticale). ! IMPORTANTE: - Il tempo di intervento minimo della protezione è t2. Se dal calcolo il tempo di intervento risulta inferiore, viene automaticamente limitato a t2 stesso. - Per tutte le versioni UL il tempo massimo ammesso è 0,4 s. Nel caso venga impostato un valore superiore, lo sganciatore segnala l'errore e forza il parametro a 0,4 s.

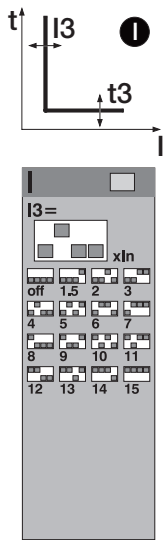
Con il modulo Ekip T&P e con il software Ekip Connect è possibile attivare la funzione **Memoria termica**.

Protezione I La protezione I protegge contro il cortocircuito Istantaneo.

Superata la soglia di attivazione, la protezione interviene in un tempo fisso non regolabile.

Parametri

L'utente può impostare la soglia di intervento.



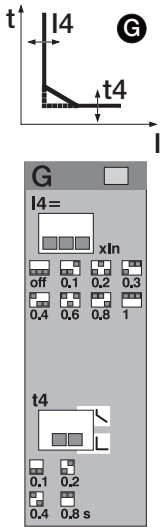
Parametro	Descrizione
Abilita	Impostando i dip-switch della soglia in posizione Off, la protezione viene disabilitata.
Soglia I3	Definisce il valore di corrente che se superato attiva la protezione (in riferimento alla curva, è la parte parallela all'ordinata). ! IMPORTANTE: la soglia I3 impostata deve essere superiore alla soglia I2. Un'errata configurazione restituisce una segnalazione di allarme.

Protezione G

La protezione G protegge contro il guasto a terra.

NOTA: la protezione è disponibile per sganciatore versione LSIG.

Superata la soglia di attivazione, la protezione interviene in un tempo fisso o dinamico (il tempo diminuisce con l'aumentare della corrente letta).



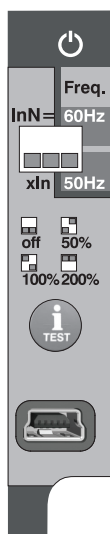
Parametri

Tutti i parametri modificabili da utente incidono sulla curva di risposta, e relativi tempi di intervento.

Parametro	Descrizione
Abilita	Impostando i dip-switch della soglia in una delle combinazioni disponibili diverse da Off, la protezione è abilitata. Se abilitata, la protezione è inibita automaticamente dallo sganciatore in due condizioni: • Disconnessione di uno o più sensori di corrente. • Corrente misurata su una delle fasi superiore ad un valore massimo. ! IMPORTANTE: in accordo allo standard IEC60947-2 2024, la protezione si disattiva se almeno una delle correnti di fase è maggiore di una soglia di blocco; in base al valore impostato la soglia di blocco è: • 8 In (con $I4 \geq 0,8 In$) • 6 In (con $0,5 In \leq I4 < 0,8 In$) • 4 In (con $0,2 In \leq I4 < 0,5 In$) • 2 In (con $I4 < 0,2 In$)
Tipo di curva	Determina la dinamica della curva e il tempo di intervento, fisso o dinamico in funzione della selezione: i NOTA: il calcolo del tempo di intervento della curva a tempo dipendente è riferito ad un'espressione matematica. I dettagli sono riportati nella tabella a pagina 40.
Soglia I4	Definisce il valore di corrente che se superato attiva la protezione (in riferimento alla curva, è la parte parallela all'ordinata). ! IMPORTANTE: • La temporizzazione è interrotta se la corrente scende sotto la soglia di intervento. • Per tutte le versioni UL la soglia massima ammessa dallo sganciatore è 1200 A. Nel caso venga impostato un valore superiore, lo sganciatore segnala l'errore e forza il parametro a 1200 A.
Tempo t4	La funzione selezionata determina il contributo di t4: • Tempo fisso: t4 è il tempo atteso tra il superamento della soglia I4 e l'invio del comando di apertura. • Tempo dinamico: t4 contribuisce a calcolare il tempo di intervento (in riferimento alla curva, t4 incide sull'intera curva, spostandola in toto lungo l'asse verticale). ! IMPORTANTE: • Il tempo di intervento minimo della protezione è t4. Se dal calcolo il tempo di intervento risulta inferiore, viene automaticamente limitato a t4 stesso. • Per tutte le versioni UL il tempo massimo ammesso dallo sganciatore è 0,4 s. Nel caso venga impostato un valore superiore, lo sganciatore segnala l'errore e forza il parametro a 0,4 s.

Con il modulo Ekip T&P e con il software Ekip Connect è possibile regolare la soglia di **Preallarme**.

Neutro e frequenza



La regolazione del settaggio di neutro serve per caratterizzare le protezioni L, S ed I sul polo di neutro con un fattore di controllo diverso rispetto alle altre fasi.



NOTA: utilizzare la regolazione del settaggio di neutro solo con interruttori tetrapolari o tripolari con neutro esterno: con interruttori tripolari e protezione di neutro attiva, lo sganciatore segnala l'assenza del sensore di corrente.

La regolazione della frequenza serve per impostare la frequenza d'impianto (tra 50 e 60 Hz).

Parametri neutro

L'utente può attivare la protezione e impostare la percentuale per il calcolo delle soglie di protezioni.

Parametro	Descrizione
Abilita	Impostando i dip-switch della soglia in posizione Off, la protezione sul neutro viene disabilitata.
Soglia InN	Definisce il fattore moltiplicativo applicato alle soglie di intervento delle protezioni: • 50%: soglie di intervento più basse per la corrente di neutro. • 100%: soglie di intervento uguali per tutti i poli. • 200%: soglie di intervento più alte per la corrente di neutro.

Limitazioni

La regolazione della soglia di neutro al valore di 200 % deve essere eseguita considerando la seguente formula: $(I_1 * I_{nN}) \leq I_u$.

I_1 indica la soglia della protezione L in ampere (esempio: $I_n = 1000$ A; $I_1 = 0,45$ $I_n = 450$ A), I_{nN} e la soglia di neutro espressa come fattore moltiplicativo (esempio: 2), I_u indica la taglia dell'interruttore (esempio: $I_u = 1000$ A).



ATTENZIONE! Con soglia 200% e corrente di neutro misurata maggiore di $16I_n$, la Trip unit reimposta autonomamente la protezione al 100%

Protezioni aggiuntive

Il modulo Ekip T&P e il software Ekip Connect consentono di impostare alcune protezioni non disponibili via dip-switch:

- Memoria termica
- Protezione T
- Soglia di preallarme
- Hardware Trip

Memoria termica

Vedi manuale [1SDH001330R1001](#) per i dettagli.

Tabella riassuntiva protezioni

ABB	ANSI ⁽⁵⁾	Soglia ⁽¹⁾	Tolleranza soglia ⁽³⁾	Tempo ⁽¹⁾	Formula calcolo t_t ⁽²⁾	Esempio calcolo t_t ⁽²⁾	Tolleranza t_t ⁽³⁾
L	49	$I1 = 0,4 \dots 1 I_n$	attivazione per I_f nel range $(1,05 \dots 1,2) \times I1$	$t1 = 3 \dots 144 \text{ s}$	$t_t = (9 t1) / (I_f / I1)^2$	$t_t = 6,75 \text{ s}$ con: $I1 = 0,4 I_n$; $t1 = 3 \text{ s}$; $I_f = 0,8 I_n$	$\pm 10 \%$ con $I_f \leq 6 I_n$ $\pm 20 \%$ con $I_f > 6 I_n$
S ($t = k$)	50 TD	$I2 = 0,6 \dots 10 I_n$	$\pm 7 \%$ con $I_f \leq 6 I_n$ $\pm 10 \%$ con $I_f > 6 I_n$	$t2 = 0,1 \dots 0,8 \text{ s}$	$t_t = t2$	-	Il migliore dei due dati: $\pm 10 \%$ o $\pm 40 \text{ ms}$
S ($t = k / I^2$)	51	$I2 = 0,6 \dots 10 I_n$	$\pm 7 \%$ con $I_f \leq 6 I_n$ $\pm 10 \%$ con $I_f > 6 I_n$	$t2 = 0,1 \dots 0,8 \text{ s}$	$t_t = (100 t2) / (I_f)^2$	$t_t = 5 \text{ s}$ con: $I2 = 1 I_n$; $t2 = 0,8 \text{ s}$; $I_f = 4 I_n$	$\pm 15 \%$ con $I_f \leq 6 I_n$ $\pm 20 \%$ con $I_f > 6 I_n$
I	50	$I3 = 1,5 \dots 15 I_n$	$\pm 10 \%$	Non regolabile	$t_t \leq 30 \text{ ms}$	-	-
G ($t = k$)	50N TD	$I4^{(4)} = 0,1 \dots 1 I_n$	$\pm 7 \%$	$t4 = 0,1 \dots 0,8 \text{ s}$	$t_t = t4$	-	Il migliore dei due dati: $\pm 10 \%$ o $\pm 40 \text{ ms}$
G ($t = k / I^2$)	51N	$I4^{(4)} = 0,1 \dots 1 I_n$	$\pm 7 \%$	$t4 = 0,1 \dots 0,8 \text{ s}$	$t_t = 2 t4 / (I_f / I4)^2$	$t_t = 0,32 \text{ s}$ con: $I4 = 0,8 I_n$; $t4 = 0,2 \text{ s}$; $I_f = 2 I_n$	$\pm 15 \%$
Inst	-	Definita da ABB	-	Istantaneo	-	-	-

⁽¹⁾ Vedi serigrafia per le combinazioni disponibili.

⁽²⁾ Il calcolo di t_t è valido per valori di I_f che hanno superato la soglia di intervento della protezione; come mostrato nell'esempio, per il calcolo di t_t usare i valori delle correnti di guasto e della soglia espressi in I_n .

⁽³⁾ Tolleranze valide con sganciatore alimentato a regime o con ausiliaria, tempo di intervento $\geq 100 \text{ ms}$, temperatura e correnti entro i limiti di funzionamento. Se non sono garantite le condizioni, valgono le tolleranze della tabella sotto.

⁽⁴⁾ In presenza di alimentazione ausiliaria è possibile selezionare tutte le soglie. In autoalimentazione la soglia minima è limitata a: $0,3 I_n$ (con $I_n = 100 \text{ A}$), $0,25 I_n$ (con $I_n = 400 \text{ A}$) o $0,2 I_n$ (per tutte le altre taglie).

⁽⁵⁾ Codifica ANSI / IEEE C37-2.

Legenda

- ($t=k$) - Curva a tempo fisso.
- ($t=k/I^2$) - Curva a tempo dinamico.
- t_t - Tempo di intervento.
- I_f - Corrente primaria di guasto.

Tolleranze in casi particolari

Se non sono garantite le condizioni definite nel punto ⁽³⁾ della tabella sopra, valgono le seguenti tolleranze:

Protezione	Tolleranza soglia	Tolleranza t_t
L	Attivazione per I_f nel range $(1,05 \dots 1,2) \times I1$	$\pm 20 \%$
S	$\pm 10 \%$	$\pm 20 \%$
I	$\pm 15 \%$	$\leq 60 \text{ ms}$
G	$\pm 15 \%$	$\pm 20 \%$

4 - Lista allarmi e segnalazioni

Vista LED

Ekip Dip monitora continuamente il proprio stato di funzionamento e di tutti i dispositivi a cui è connesso. Tutte le segnalazioni sono disponibili con i LED frontali. I LED di protezione forniscono informazioni con diverse combinazioni di accensione e lampeggio, mentre il LED di accensione riporta lo stato di accensione dello sganciatore.



NOTA: il numero di LED presenti dipende dalla versione di Ekip Dip (LI, LSI, LSIG).

Tabella riassuntiva segnalazioni LED

Qui di seguito la tabella riepilogativa delle segnalazioni disponibili con i LED di protezione, e delle operazioni da seguire in riferimento ad allarmi o condizioni anomale segnalate.

Tipo di Informazione	Lampeggio lento (0,5 Hz)			Lampeggio veloce (2 Hz)				Accesi fissi			2 lamp. ogni 2 s		3 lamp. ogni 3 s	4 lamp. ogni 4 s	HELP
	Tutti R	G	Tutti R+G	Tutti R	R (singolo)	G	Tutti R+G	Tutti R	R (singolo)	G	Tutti R	G	G	G	
Errore configurazione Interna ⁽⁵⁾			x				x	x							A
Trip coil disconnessa o comando di apertura fallito				x											B
Sensori di corrente sconnessi	x														B
Errore Rating Plug											X				B+E
Temporizzazione di protezione					x										C
Allarme temperatura ⁽¹⁾					x										C
Preallarme L										x					C
Trip ⁽²⁾									x						C
Hardware Trip ⁽³⁾									x	x					B
Errore di installazione						x									E
Errore di parametri												x			D
Stato interruttore non definite o in errore		x													B
Errore su Local Bus														x	F
Allarme manutenzione													x		F
Incompatibilità software								x		x					G
Batteria scarica (durante autotest) ⁽⁴⁾						x									H

⁽¹⁾ L'allarme di temperatura è segnalato con l'accensione dei LED rossi di protezione L e I.

⁽²⁾ L'ultimo trip può essere visualizzato anche con sganciatore spento, premendo il tasto iTest.

⁽³⁾ L'Hardware Trip è segnalato con l'accensione del LED giallo di preallarme L e rosso di protezione I.

⁽⁴⁾ Cinque lampeggi quando avviato autotest.

⁽⁵⁾ Errore presente con una tra le tre opzioni di lampeggio proposte a fianco.

Legenda colori LED

Nella tabella sopra sono riportati i colori dei LED, da interpretare come segue:

- R = LED rosso (LED di allarme L, S, I, G).
- G = LED giallo (LED di preallarme L).



NOTA: per maggiori dettagli fare riferimento alla tabella riportante i componenti dell'interfaccia, disponibile a pagina 33.

HELP

Alcune segnalazioni LED rilevano errori di connessione o funzionamento che richiedono operazioni correttive o di manutenzione. Qui di seguito i suggerimenti di controllo riferiti alla tabella LED precedente:

Nota HELP	Operazione
A	Contattare ABB dettagliando lo stato dei LED su unità.
B	Verificare connessioni tra sganciatore e accessori (Rating Plug, trip coil, sensori, ecc.).
C	Normale funzionamento, segnalazione previsto dallo sganciatore.
D	Errore di impostazione dei dip-switch. Verificare e correggere le seguenti condizioni: • $I1 \geq I2$ o $I2 \geq I3$. • $Iu < (2 * In * I1)$ nel caso $In = 200\%$. • $I4 < 0,3 In$ (con $In = 100 A$), $0,25 In$ (con $In = 400 A$) o $0,2 In$ (per tutte le altre taglie), in assenza di alimentazione ausiliaria. • $t2 > 0,4 s$ (nel caso di interruttore UL) • $t4 > 0,4 s$ (nel caso di interruttore UL) • $I4 > 1200 A$ (nel caso di interruttore UL)
E	Eseguire l'installazione premendo il pulsante itest per almeno 5s.
F	Connettersi con Ekip Connect per impostare il Local Bus o confermare la manutenzione.
G	Sostituire batteria.

5 - Parametri di default

Parametri di default Ekip Dip

Gli sganciatori Ekip Dip vengono forniti con i seguenti parametri di default, alcuni regolabili con i dip-switch frontali (protezioni, frequenza, neutro), altri via bus frontale.

Protezione/Parametro	Valore
L	1 In; 144 s
S⁽¹⁾	Off; 0,1 s
I	4 In
G⁽¹⁾	Off; 0,1 s
Frequenza	50 Hz (IEC) / 60 Hz (UL)
Neutro	Off (per interruttore tripolare). 50 % (per interruttore tetrapolare)
Hardware Trip	Disabilitato
Bus Locale	Off
LED Alive	Disabilitato (LED di accensione fisso)
Manutenzione	Off

⁽¹⁾ Protezione S disponibile con versioni LSI e LSIG dello sganciatore. Protezione G disponibile con versione LSIG.

Accessori

1 - Panoramica

Accessori elettrici e meccanici Accessori elettrici e meccanici per E2.2-E4.2-E6.2:

Tipologia accessorio	Accessorio	Interruttori automatici	Sezionatori	Esecuzioni derivate		
				CS	MT	MTP
Elettrici di segnalazione	AUX 4Q	S	R	-	-	-
	AUX 6Q	R	R	-	-	-
	AUX 15Q ⁽⁵⁾	R	R	-	-	-
	Ekip AUP ⁽¹⁾	R	R	R	R	R
	Ekip RTC	R	R	-	-	-
	S51	S	-	-	-	-
	S51/2 ⁽⁶⁾	R	-	-	-	-
	S33 M/2	R	R	-	-	-
Elettrici di controllo	YO ⁽⁴⁾ - YC	R	R	-	-	-
	YO2 ⁽⁴⁾ - YC2	R	R	-	-	-
	YU ⁽²⁾⁽⁴⁾	R	R	-	-	-
	YU2 ⁽²⁾⁽⁴⁾	R	R	-	-	-
	M	R	R	-	-	-
	YR	R	-	-	-	-
Meccanici di sicurezza	KLC - PLC	R	R	-	-	-
	KLP - PLP ⁽¹⁾	R	R	-	-	R
	SL ⁽¹⁾	S	S	-	-	S
	DLR ⁽¹⁾	R	R	-	-	R
	DLP ⁽¹⁾	R	R	-	-	R
	DLC ⁽⁵⁾	R	R	-	-	R
	Blocco antintroduzione	S	S	-	-	S
	MOC	R	R	-	-	R
	FAIL SAFE ⁽³⁾	R	R	-	-	R
Meccanici di protezione	PBC	R	R	-	-	R
	IP54	R	R	-	-	R
	Protezioni isolanti ⁽⁷⁾⁽⁸⁾	S	S	-	-	-
Interblocchi	MI ⁽⁵⁾	R	R	-	-	R
Piastre di sollevamento	-	R	R	-	-	-

S: Standard. R: a richiesta.

⁽¹⁾ Solo per esecuzione estraibile.

⁽²⁾ Incompatibile con FAIL SAFE. Su richiesta, ordinabile per UL.

⁽³⁾ Incompatibile con YU; STANDARD per UL.

⁽⁴⁾ Il numero massimo di accessori YO e YU disponibili è due.

⁽⁵⁾ Non disponibile per interruttori estraibili con fissaggio laterale.

⁽⁶⁾ Incompatibile con YR

⁽⁷⁾ Solo per esecuzione fissa.

⁽⁸⁾ Solo per esecuzioni >690 V.

Messa in servizio e manutenzione

1 - Messa in servizio

Introduzione

La verifica generale è necessaria:

- alla prima messa in servizio
- dopo un prolungato periodo di inattività dell'interruttore



PERICOLO! RISCHIO DI SHOCK ELETTRICO! Verificare l'interruttore con tutte le apparecchiature del quadro fuori tensione.



IMPORTANTE: Le verifiche comportano l'esecuzione di procedure che possono essere eseguite solo da Persone esperte, in ambito elettrico (IEV 195-04-01: persona con una formazione e un'esperienza sufficienti a permetterle di percepire i rischi ed evitare i pericoli potenzialmente creati dall'elettricità).

Cablaggio morsetti

Indicazione dimensione cavi per il cablaggio dei morsetti:

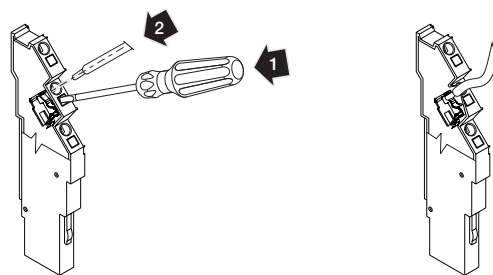
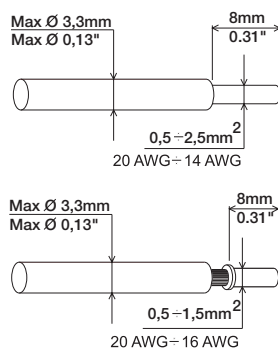


Figura 76

Verifiche generali

Alla prima messa in servizio o dopo un prolungato periodo di inattività occorre eseguire alcune verifiche sull'interruttore e nell'ambiente in cui viene installato:

Punti da verificare	Controlli
Quadro	1. Sufficiente ricambio di aria per evitare sovratemperature
	2. Luogo pulito, e libero da scarti di installazione (es.: cavi, utensili, schegge metalliche)
	3. Interruttore montato correttamente (coppie di serraggio, distanze in aria rispettate)
	4. Le condizioni ambientali di installazione devono essere conformi a quanto indicato nel capitolo "Condizioni ambientali" a pagina 23
Connessioni	1. Connessioni di potenza serrate ai terminali dell'interruttore
	2. Sbarre di sezione adeguata
	3. Connessioni della messa a terra corrette
	4. Distanze massime dei setti rispettate
Manovre	Eseguire alcune manovre di apertura e di chiusura (vedi capitolo "Descrizione del prodotto - manovre di apertura/chiusura interruttore a pagina 16). La leva di carica delle molle deve muoversi con regolarità
	 ATTENZIONE! In presenza della bobina di minima tensione l'interruttore può essere chiuso solo dopo aver alimentato lo sganciatore stesso
Allarmi sganciatore	Collegare il dispositivo Ekip TT allo sganciatore di protezione e verificare che non siano presenti allarmi
Stato interruttore con Ekip Dip	Con Ekip Dip, lo stato interruttore non deve essere in errore (vedi tabella a pagina 41). Eseguire una manovra di chiusura/apertura dell'interruttore e verificare l'assenza di allarmi (vedi tabella a pagina 41)
Stato interruttore con Ekip Touch	Con Ekip Touch, lo stato interruttore deve essere letto correttamente (vedi tabella a pagina 41). Eseguire una manovra di chiusura/apertura dell'interruttore e verificare la corretta lettura del cambio stato
Trip Test	Con interruttore chiuso e in condizioni di riposo (senza correnti circolanti), effettuare un Trip test, e verificare l'apertura dell'interruttore
Parametri Ekip Dip	Verificare e modificare i dip switch di protezione, presenza neutro esterno, frequenza in base alle proprie esigenze di impianto
Parametri Ekip Touch	Collegare il dispositivo Ekip TT; verificare e modificare adeguatamente: parametri di protezione, configurazione interruttore, frequenza, PIN, data e lingua



NOTA: per motivi di sicurezza ABB consiglia fortemente di modificare il PIN fin dal primo accesso e di conservarlo con cura.

Wizard All'accensione Ekip Touch mostra la finestra di Wizard, una procedura assistita per l'immediata regolazione di alcuni parametri: lingua, data, ora, tensione di impianto (se presente Measurement Enabler) e PIN.
A procedura ultimata la finestra non apparirà più, a meno che venga resettata da Ekip Connect (comando Reset Wizard): in questo caso si presenterà alla prima accensione successiva l'invio del comando.

Verifica accessori Di seguito le procedure di verifica sugli accessori da eseguire prima della messa in servizio:

Accessori ^(*) da verificare	Procedura
Motoriduttore	1. Alimentare il motoriduttore di carica molle alla relativa tensione nominale.
	Risultato: Le molle si caricano regolarmente. Le segnalazioni sono regolari. A molle cariche il motoriduttore si ferma.
	2. Eseguire alcune manovre di chiusura e di apertura.
	Risultato: Il motoriduttore ricarica le molle dopo ogni manovra di chiusura.
Bobina di minima tensione	 NOTA: Se presente, alimentare preventivamente la bobina di minima tensione.
	1. Alimentare la bobina di minima tensione alla relativa tensione nominale ed eseguire la manovra di chiusura dell'interruttore.
	Risultato: L'interruttore si chiude regolarmente; le segnalazioni sono regolari.
	2. Togliere tensione allo sganciatore. L'interruttore apre.
	3. Alimentare la bobina di minima tensione alla relativa tensione nominale ed eseguire la manovra di chiusura dell'interruttore.
Bobina di apertura	Risultato: L'interruttore chiude; la segnalazione commuta.
	 ATTENZIONE! Se la bobina di minima tensione è stata attivata da una mancanza di alimentazione, l'interruttore può essere chiuso solamente dopo che la bobina è stata alimentata elettricamente. Assicurarsi che la bobina sia stata attivata da una condizione di mancanza di alimentazione. Altrimenti esaminare l'interruttore e l'apparecchiatura associata per assicurarsi che siano in buono stato.
	1. Chiudere l'interruttore.
	2. Alimentare la bobina di apertura alla relativa tensione nominale.
	Risultato: L'interruttore apre regolarmente; le segnalazioni sono regolari.
Bobina di chiusura	1. Aprire l'interruttore.
	2. Caricare le molle manualmente o elettricamente.
	3. Alimentare la bobina di chiusura alla sua tensione nominale.
	Risultato: L'interruttore chiude regolarmente; le segnalazioni sono regolari.
Bobina di apertura con Ekip Com Actuator	1. Alimentare lo sganciatore di protezione con alimentazione ausiliaria Vaux.
	2. Alimentare contatti Ekip Com Actuator.
	3. Chiudere l'interruttore
	4. Selezionare "apri CB" da menù Ekip Touch
	Risultato: L'interruttore apre regolarmente; le segnalazioni sono regolari.
	 NOTA: Il test può essere eseguito se sganciatore e bobine sono alimentate.

^(*) Se presente.
^(**) Solo versione estraibile.

Continua alla pagina successiva

Accessori ^(*) da verificare	Procedura
Bobina di chiusura con Ekip Com Actuator	1. Alimentare lo sganciatore di protezione con alimentazione ausiliaria Vaux.
	2. Alimentare contatti Ekip Com Actuator.
	3. Caricare le molle.
	4. Selezionare "chiudi CB" da menù Ekip Touch
	Risultato: L'interruttore chiude regolarmente; le segnalazioni sono regolari.
	 NOTA: Il test può essere eseguito se sganciatore di protezione e bobine sono alimentate.
Blocco interruttore in posizione di aperto (a chiave o a lucchetti)	1. Aprire l'interruttore
	2. Tenere premuto il pulsante di apertura
	3. Ruotare la chiave ed estrarla dalla sede
	4. Tentare la manovra di chiusura dell'interruttore.
	Risultato: Sia la chiusura manuale che elettrica sono impediti.
Contatti ausiliari dell'interruttore	1. Collegare i contatti ausiliari ad opportuni circuiti di segnalazione od al multimetro.
	2. eseguire alcune manovre di chiusura e di apertura dell'interruttore.
	Risultato: le segnalazioni avvengono regolarmente.
Contatti ausiliari di segnalazione interruttore inserito/ sezionato in prova/ estratto	1. Collegare i contatti ausiliari ad opportuni circuiti di segnalazione
	2. portare successivamente l'interruttore in posizione di inserito, di sezionato in prova e di estratto.
	Risultato: le segnalazioni dovute alle relative manovre avvengono regolarmente.
Dispositivi di blocco interruttore inserito ed estrazione ^(**)	1. Eseguire le prove di funzionamento.
	Risultato: la funzionalità dei blocchi è corretta.
Dispositivi di interblocco tra interruttori affiancati e sovrapposti	1. Eseguire le prove di funzionamento.
	Risultato: la funzionalità dei blocchi è corretta.
Dispositivo di inserzione ed estrazione ^(**)	1. Eseguire alcune manovre di inserzione ed estrazione.
	Risultato: nella manovra di inserzione l'interruttore si inserisce regolarmente. I primi giri della manovella non offrono particolare resistenza.
Accessori ausiliari e tensione ausiliaria	Verificare la corretta installazione. Il valore della tensione ausiliaria di alimentazione degli accessori ausiliari deve essere compreso tra l'85% e il 110% della tensione nominale degli accessori ausiliari.
Moduli esterni	1. Per tutti i moduli a morsettiera: verificare la connessione a <i>Ekip Supply</i> nella sede meccanica a morsettiera Per <i>Ekip Signalling 10K</i> e <i>Ekip Multimeter</i> : verificare la connessione del bus del modulo (W3-W4) alle rispettive prese a <i>Ekip Supply</i> o morsettiera
	2. Alimentare la Trip unit (e i moduli esterni se prevista un'alimentazione separata) e verificarne l'accensione
	3. Verificare a menù o via Ekip Connect che sia abilitato il bus locale su Trip unit
	4. Verificare che il LED Power su ogni modulo sia acceso come il LED Power di Ekip Touch (fisso o lampeggio sincrono)
	5. Verificare a menù o via Ekip Connect la presenza di tutti i moduli installati e l'assenza di allarmi
Neutro esterno, sensore omopolare (SGR), sensore differenziale (Rc)	1. Verificare la connessione del sensore alla morsettiera
	2. Alimentare la Trip unit e verificarne l'accensione
	3. Per <i>Neutro esterno</i> : verificare nel menù <i>Impostazioni - Interruttore</i> che <i>Configurazione</i> = 3P + N; diversamente, cambiare il parametro Per sensori omopolare e differenziale: impostare presenza e taglia nel menù <i>Impostazioni - Interruttore - Protezione di terra</i> ; parametri di protezione nei menù <i>Protezioni</i> o <i>Avanzate</i>
	4. Verificare assenza di allarmi

^(*) Se presente.

^(**) Solo versione estraibile.

Accessori (*) da verificare	Procedura	ABB SACE Emax 2
Selettività di zona	1. Accertarsi dei collegamenti di selettività (tra Ekip Touch e le altre unità) come da schemi elettrici	
	2. Fornire alimentazione ausiliaria a Ekip Touch e accertarsi che lo stato del CB sia: Aperto	
	3. Verificare che la protezione della selettività interessata sia stata abilitata (esempio: protezione S)	
	4. Selezionare il menù <i>Test - Selettività di Zona</i> e il sottomenù della protezione interessata; per ogni protezione attivata ripetere i punti 5, 6, 7 e 8 i NOTA: per la selettività D considerare il sottomenù S per i collegamenti Forward e G per i collegamenti Backward	
	Verifica Output: 5. Selezionare il comando <i>Forza Output</i> e verificare sull'unità collegata all'output di Ekip Touch lo stato del proprio <i>Ingresso</i> = ON 6. Selezionare <i>Rilascia Output</i> e verificare su unità <i>Ingresso</i> = OFF	
	Verifica Input: 7. Selezionare sull'unità collegata all'input di Ekip Touch il comando <i>Forza Output</i> ; verificare su Trip unit: <i>Ingresso</i> = ON 8. Selezionare <i>Rilascia Output</i> , verificare su Trip unit: <i>Ingresso</i> = OFF	

Check list finale

Dopo avere completato le procedure di verifica generali e degli accessori eseguire le sottoindicate operazioni. Stampare questo foglio per annotare il controllo effettuato nella relativa colonna ("Verifica").

Operazione		Descrizione	Verifica
1	Interruttore OFF	Aprire l'interruttore	
2	Interruttore inserito	Portare l'interruttore in esecuzione estraibile in posizione di inserito e riposizionare la manovella nell'apposita sede	
3	Parametri Sganciatore	Regolare lo sganciatore di protezione in accordo ai dati di progetto dell'impianto (a cura del progettista dell'impianto). Se necessario, alimentare lo sganciatore di protezione con unità Ekip TT	
4	Rimozione Ekip TT	Se presente, rimuovere l'unità Ekip TT	
5	Inserimento tensione	Collegare la tensione ausiliaria	
6	Chiusura quadro	Chiudere la porta del quadro	
7	Carica molle	Caricare le molle di chiusura	
8	Bobina di minima tensione	Verificare che la bobina di minima tensione sia alimentata	
9	Bobine di apertura e di chiusura	Verificare che le bobine di apertura e di chiusura non siano alimentate	
10	Interblocco meccanico dell'interruttore	Se presente, verificare che l'interblocco meccanico dell'interruttore non sia attivo	
11	Dispositivi di blocco	Se presenti, verificare che i dispositivi di blocco dell'interruttore non siano attivi	
12	Segnalazioni di stato	Controllare che i segnalatori sul frontale interruttore rappresentino: interruttore aperto - molle scariche O - OPEN e segnalatore molle bianco DISCHARGED SPRING	

2 - Identificazione allarmi o guasti

Introduzione

Lo sganciatore di protezione è in grado di individuare alcune anomalie e di segnalarle tramite LED o display; è necessario identificarne la causa ed eliminarla prima di richiudere l'interruttore sia localmente che a distanza.



ATTENZIONE: l'identificazione dei guasti deve essere gestita solo da Persone esperte, in ambito elettrico (IEV 195-04-01): persona con una formazione ed un'esperienza sufficienti a permetterle di percepire i rischi ed evitare i pericoli potenzialmente creati dall'elettricità). Infatti può essere necessario effettuare prove di isolamento e dielettriche su una parte o su tutta l'installazione.

Alcuni guasti comportano un funzionamento parziale dell'interruttore. Consultare i paragrafi "Anomalie, cause e rimedi" dove vengono elencate le possibili cause delle principali anomalie.

Maggiori informazioni relative a Ekip Touch ed agli accessori citati in questo capitolo e non presenti in questo manuale sono reperibili sul sito <https://library.abb.com> con il manuale Ekip Touch [1SDH001316R0001](#).

Anomalie, cause e rimedi

Di seguito un elenco di possibili situazioni anomale, loro possibili cause e dei suggerimenti per risolverle.



NOTA: con Ekip Touch usare i suggerimenti riportati anche nel documento [1SDH001316R1001](#).

Anomalie	Possibili cause	Suggerimenti
L'interruttore non si chiude premendo il pulsante di chiusura	La segnalazione di intervento dello sganciatore di protezione non è stata ripristinata	Premere il pulsante TU Reset meccanico o azionare il riarmo elettrico a distanza.
	Il blocco a chiave o a lucchetti in aperto è attivato	Sbloccare il blocco in aperto mediante l'apposita chiave
	L'interruttore si trova in una posizione intermedia tra inserito e test o tra test ed estratto	Completare la manovra di inserzione
	La bobina di minima tensione non è eccitata	Controllare il circuito di alimentazione e la tensione di alimentazione
	La bobina di apertura è permanentemente eccitata	Condizione di funzionamento corretta
	Il pulsante di sblocco è premuto (esecuzione estraibile)	Ruotando la manovella completare la manovra di inserzione o estrazione iniziata
L'interruttore non si chiude alimentando la bobina di chiusura	La segnalazione di intervento dello sganciatore di protezione non è stata ripristinata	Premere il pulsante TU Reset
	La tensione di alimentazione dei circuiti ausiliari è troppo bassa	Misurare la tensione: non deve essere inferiore al 70% della tensione nominale della bobina
	La tensione di alimentazione è diversa da quella di targa indicata	Verificare la tensione di targa
	I cavi della bobina non sono inseriti correttamente nei morsetti	Verificare che vi sia continuità tra cavo e morsetto ed eventualmente riconnettere i cavi della bobina nei morsetti
	I collegamenti nel circuito di alimentazione sono errati	Verificare i collegamenti mediante il relativo schema elettrico
	La bobina di chiusura è danneggiata	Sostituire la bobina
	Il comando è bloccato	Eseguire la manovra di chiusura in manuale; se l'anomalia permane contattare ABB
	Il blocco a chiave in aperto è attivato	Sbloccare il blocco in aperto mediante l'apposita chiave
	L'interruttore si trova in una posizione intermedia tra inserito e test o il pulsante di sblocco è premuto (esecuzione estraibile)	Completare la manovra di inserzione
	La bobina di minima tensione non è eccitata	Verificare che la bobina di minima tensione sia alimentata correttamente
	La bobina di apertura è permanentemente eccitata	Condizione di funzionamento corretta. Se necessario disalimentare la bobina di apertura
	La manovella di estrazione è inserita (esecuzione estraibile)	Rimuovere la manovella
L'interruttore non si apre premendo il pulsante di apertura	Il comando è bloccato	Contattare ABB

Continua alla pagina successiva

Anomalie	Possibili cause	Suggerimenti
L'interruttore non si apre alimentando la bobina di apertura	Il comando è bloccato	Contattare ABB
	La tensione di alimentazione dei circuiti ausiliari è troppo bassa	Misurare la tensione: non deve essere inferiore all'85 % della tensione nominale della bobina
	La tensione di alimentazione è diversa da quella di targa indicata	Utilizzare la tensione adeguata
	I cavi della bobina non sono inseriti correttamente nei morsetti	Verificare che vi sia continuità tra cavo e morsetto ed eventualmente riconnettere i cavi della bobina nei morsetti
	I collegamenti del circuito di alimentazione sono errati	Verificare i collegamenti mediante il relativo schema elettrico
	La bobina di apertura è danneggiata	Sostituire la bobina
L'interruttore non si apre per comando della bobina di minima tensione	Il comando è bloccato	Eseguire la manovra di apertura in manuale; se l'anomalia permane contattare ABB
Non è possibile caricare le molle di chiusura mediante la leva di carica manuale	Il comando è bloccato	Contattare ABB
Non è possibile caricare le molle di chiusura mediante il motoriduttore	I cavi del motoriduttore non sono inseriti correttamente nei morsetti	Verificare che vi sia continuità tra cavo e morsetto ed eventualmente riconnettere i cavi del motoriduttore nei morsetti
	I collegamenti del circuito di alimentazione sono errati	Verificare i collegamenti mediante il relativo schema elettrico
	L'interruttore è in posizione di estratto	Portare l'interruttore in posizione di test o di inserito
	È intervenuto il fusibile interno a protezione del motoriduttore	Sostituire il fusibile
	Il motoriduttore è danneggiato	Sostituire il motoriduttore
Non è possibile premere il pulsante per poter inserire la manovella di estrazione	L'interruttore è chiuso	Premere il pulsante di apertura per consentire, ad interruttore aperto, l'inserimento della manovella
Non è possibile inserire la parte mobile nella parte fissa	La manovra di inserzione/estrazione non viene eseguita correttamente	Vedi i capitoli "Manovre inserzione/estrazione interruttore" alle pagine 18 Vedi il documento 1SDH002013A1001
	La parte mobile è incompatibile con la parte fissa	Verificare la compatibilità tra parte mobile e parte fissa
Non è possibile eseguire il blocco dell'interruttore in aperto	Non si sta premendo il pulsante di apertura	Premere il pulsante di apertura ed attivare il blocco
	Il blocco in aperto è difettoso	Contattare ABB
Non è possibile effettuare il trip test	Il Trip coil non è collegato correttamente	Controllare il collegamento del Trip coil e verificare i messaggi sul display
	La segnalazione di intervento su CB non è stata ripristinata	Premere il pulsante di reset
	La corrente di sbarra è maggiore di zero	Condizione di funzionamento corretta

Continua alla pagina successiva

Anomalie	Possibili cause	Suggerimenti
Non è possibile rimuovere l'interruttore da estratto a rimosso	Blocco Fail Safe attivo	Scaricare le molle di chiusura del comando
Tempi di intervento diversi da quelli attesi	Soglia/tempo/curva selezionata errata	Correggere parametri
	Memoria termica inserita	Escludere se non necessaria
	Selezione neutro errata	Correggere selezione neutro
Intervento rapido con I3 = Off	Intervento di linst	Condizione di funzionamento corretta con cortocircuito ad alta corrente
Corrente di terra alta, ma non c'è il trip	Funzione G inibita per corrente elevata	Condizione di funzionamento corretta (vedi casistiche nel capitolo descrittivo della protezione)
Misure errate o assenti (corrente, etc.)	Corrente al di sotto della soglia minima visualizzabile	Condizione di funzionamento corretta
	Distorsione armonica e/o fattore di picco fuori range	Condizione di funzionamento corretta
Mancata visualizzazione dei dati di apertura	Manca l'alimentazione ausiliaria e/o la batteria è scarica	Condizione di funzionamento corretta

3 - Manutenzione

I dettagli relativi a questo capitolo sono disponibili nel manuale [1SDH001330R1001](#) (manuale progettista Emax 2) disponibile sul sito ABB library.

4 - Messa fuori servizio e trattamento a fine vita

- Norme di sicurezza** Durante le fasi del processo di messa fuori servizio e trattamento a fine vita degli interruttori SACE Emax 2 rispettare le seguenti norme di sicurezza:
- le molle di chiusura, anche se scariche, non devono mai essere smontate.
 - per la movimentazione e il sollevamento degli interruttori fare riferimento al capitolo "Disimballo e movimentazione" a pagina 10.



PERICOLO! RISCHIO DI SHOCK ELETTRICO! Scollegare o disconnettere ogni alimentazione elettrica, per evitare ogni potenziale rischio di shock durante la rimozione dell'interruttore dal servizio.



ATTENZIONE! Dopo lo smantellamento del quadro l'interruttore deve essere stoccato in posizione di aperto con le molle di chiusura scariche e con la calotta frontale montata.

- Personale qualificato** Le operazioni di messa fuori servizio degli interruttori SACE Emax 2 comportano l'esecuzione di procedure che possono essere eseguite da Persone addestrate, in ambito elettrico (IEV 195-04-02): persona adeguatamente informata o supervisionata da elettrotecnici per permetterle di percepire i rischi ed evitare i pericoli potenzialmente creati dall'elettricità.

- Trattamento a fine vita materiali interruttore** I materiali utilizzati nella produzione di interruttori della serie SACE Emax 2 sono riciclabili e devono essere trattati separatamente come indicato nella seguente tabella:

TIPO	MATERIALE
A	Parti plastiche ⁽¹⁾
B	Parti metalliche
C	Circuiti stampati
D	Sensori di corrente, cavi, motori, avvolgimenti elettrici

⁽¹⁾ Tutti i componenti con dimensioni significative riportano il contrassegno del tipo di materiale.



NOTA: fare riferimento alla normativa nazionale vigente al momento della messa fuori servizio del prodotto, nel caso la stessa preveda procedure di trattamento a fine vita diverse da quelle indicate.

- Smaltimento materiali imballo** I materiali utilizzati per gli imballi di interruttori della serie SACE Emax 2 sono riciclabili e devono essere trattati separatamente come indicato nella seguente tabella:

TIPO	MATERIALE
A	Parti in plastica
B	Parti in cartone
C	Parti in legno
D	Parti in metallo



NOTA: fare riferimento alla normativa nazionale vigente al momento della messa fuori servizio del prodotto, nel caso la stessa preveda procedure di trattamento a fine vita diverse da quelle indicate.

- Smaltimento batterie** **ATTENZIONE! Le batterie devono essere smaltite separatamente in accordo alle vigenti norme nazionali ed internazionali.**





We reserve the right to make technical changes or modify the contents of this document without prior notice. ABB does not accept any responsibility whatsoever for potential errors or possible lack of information in this document.

We reserve all rights in this document and in the subject matter and illustrations contained therein. Any reproduction, disclosure to third parties or utilization of its contents – in whole or in parts – is forbidden without prior written consent of ABB.

Copyright© 2025 ABB - All rights reserved.