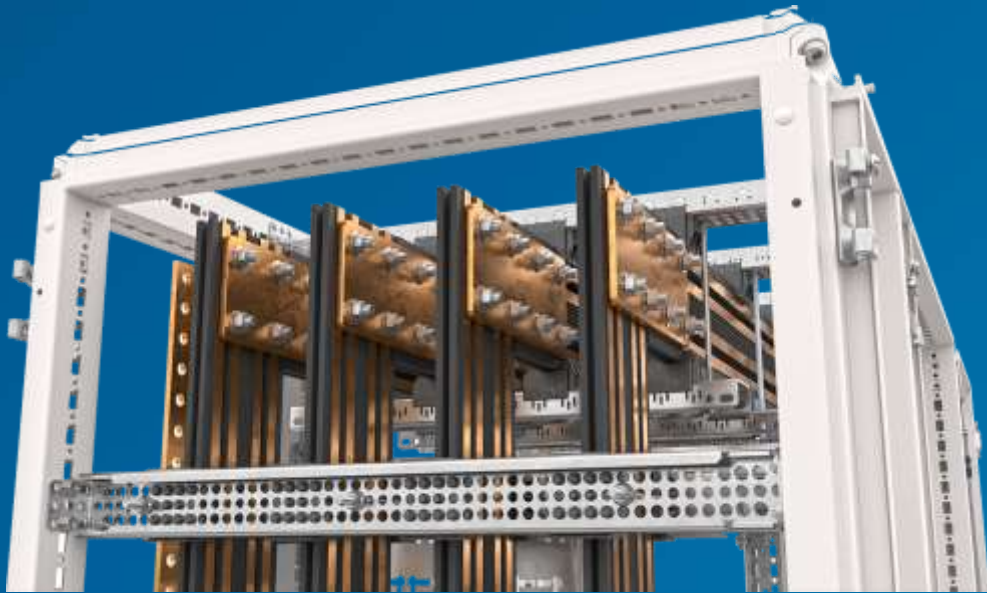


# Sistema di distribuzione dell'energia quadro evo

Manuale del sistema



**:hager**



## **Disposizioni legali**

Le informazioni contenute nei presenti documenti sono proprietà di Hager Elektro GmbH.

La loro pubblicazione, in tutto o in parte, necessita del consenso scritto di Hager Elektro GmbH.

La riproduzione interna a fini di valutazione di un prodotto o a fini di un utilizzo corretto è consentita e non richiede autorizzazioni di sorta.

## **Ulteriori informazioni**

Ulteriori informazioni sulla gamma di prodotti Hager e la versione più recente del presente documento sono disponibili sul nostro sito web.

Si prega di leggere le presenti informazioni prima di montare e installare i prodotti Hager.

## **Servizio e supporto tecnico**

Il nostro staff sarà lieto di rispondere alle domande della clientela e di proporre soluzioni.

In caso di problemi o di guasti, si prega di tenere a portata di mano le seguenti informazioni:

- Nome dell'installatore
- Numero di serie / numero d'ordine del prodotto
- Descrizione del problema / dell'errore

Per ottenere supporto rivolgersi a:

Hager Bocchiotti S.p.A.  
Via dei Valtorta, 48  
20127 Milano  
Italia  
+39 02 70 15 05 11  
info@hager-bocchiotti.it  
www.hager-bocchiotti.it

**hager.com**

## Indice

<b>1</b>	<b>Informazioni sul presente manuale</b>	<b>6</b>
1.1	Scopo del presente manuale	7
1.2	Rispettare i documenti correlati	8
1.3	Note legali	9
1.4	Simboli e segnali di avvertimento utilizzati	11
1.5	Abbreviazioni	12
1.6	Termini generali	13
1.6.1	Persone autorizzate	15
1.6.2	Sistema armadio per PSC	17
1.6.3	Progettazione e realizzazione di un quadro e apparecchiature di distribuzione assemblati	18
<b>2</b>	<b>Sicurezza</b>	<b>19</b>
2.1	Uso previsto	20
2.2	Uso improprio	21
2.3	Istruzioni generali per la sicurezza	22
2.4	Precauzioni di sicurezza	25
<b>3</b>	<b>Presentazione e panoramica del sistema quadro evo</b>	<b>28</b>
3.1	Panoramica quadro evo	29
3.2	Specifiche generali	32
3.3	Quadri	33
3.3.1	Caratteristiche dell'armadio	33
3.3.2	Panoramica dei componenti	36
3.3.3	Grado di protezione IP30	38
3.3.4	Grado di protezione IP31	42
3.3.5	Grado di protezione IP43	44
3.3.6	Grado di protezione IP55	47
3.3.7	Interconnessione laterale di celle	50
3.3.8	Pannelli laterali e posteriori	53
3.3.9	Pannelli anteriori	55
3.3.10	Montanti funzionali	56
3.3.11	Fissaggio su montanti orizzontali	58
3.3.12	Fissaggio a terra	59
3.3.13	Pesi consentiti	61
3.3.14	Sollevamento e movimentazione	65
3.3.15	Accessorio per quadro	66
3.4	Sistema barre e supporti al sistema barre	67
3.4.1	Realizzazione in rame	67
3.4.2	Montaggio e fissaggio	78
3.4.3	Sistema barre in rame	83
3.4.3.1	Sistemi barre in rame, profondità del quadro 400 mm - Dati tecnici	85
3.4.3.2	Sistemi barre in rame, profondità del quadro 600 mm - Dati tecnici	95
3.4.3.3	Sistemi barre in rame, profondità del quadro 800 mm - Dati tecnici	112
3.4.4	Sistema barre in alluminio estruso	135

3.4.4.1	Sistemi barre in alluminio, profondità del quadro 400 mm - Dati tecnici	137
3.4.4.2	Sistemi barre in alluminio, profondità del quadro 600 mm - Dati tecnici	139
3.4.5	Accessori del sistema barre in alluminio	141
3.5	Forme di segregazione interna	149
3.5.1	Elementi di segregazione	149
3.6	Tipi di unità funzionali	166
3.6.1	Indice di mobilità	166
3.7	Unità funzionali	167
3.7.1	Codici prodotto dei kit interruttore automatico	167
3.7.2	Interruttore scatolato (MCCB)	168
3.7.2.1	Riferimenti dei kit per il sistema utilizzati per il fissaggio degli interruttori scatalati nel quadro	169
3.7.3	Interruttore aperto (ACB)	203
3.7.4	Interruttore + commutatore di manovra motorizzato	208
3.7.5	Fusibile LT	216
3.7.6	Interruttore automatico magnetotermico	217
3.7.7	Piastra di montaggio	218
3.7.8	Canalina di cablaggio	219
<b>4</b>	<b>Progettazione e installazione</b>	<b>221</b>
4.1	Norme, verifiche e certificati	222
4.1.1	Costruttore originale e costruttore del quadro	224
4.1.2	Verifica di progetto secondo IEC/IEC EN 61439	225
4.1.3	Verifica individuale secondo IEC/EN IEC 61439	228
4.2	Classi di protezione per coperture	231
4.2.1	Classi di protezione	232
4.3	Distanze in aria e superficiali	234
4.4	Marcatura e pannelli etichette	237
4.5	Protezione contro la scossa elettrica e integrità dei circuiti di protezione	239
4.5.1	Definizioni di base	239
4.5.2	Classi di protezione	241
4.5.3	Tipi di rete	242
4.6	Implementazione del conduttore di protezione e dei collegamenti di messa a terra in apparecchiature assiemate di protezione e manovra	247
4.6.1	Informazioni generali	247
4.6.2	Collegamento di terra nei quadri di distribuzione singoli quadro evo per correnti nominali fino a $\leq 250$ A	249
4.6.3	Misure del conduttore di protezione per correnti nominali $\leq 630$ A	250
4.6.4	Collegamento di terra nei quadri di distribuzione singoli quadro evo per correnti nominali $\leq 630$ A	251
4.6.5	Misure del conduttore di protezione per correnti nominali $> 630$ A	252
4.6.6	Collegamento di terra nei quadri di distribuzione singoli quadro evo per correnti nominali $> 630$ A	253
4.6.7	Assegnazione delle sezioni trasversali minime	254
4.6.8	Conduttore di protezione (terra)	255
4.6.9	Uso di profilati a cappello come sistemi barre del conduttore di protezione	256
4.7	Installazione di apparecchiature	257
4.7.1	Inserti	257
4.7.2	Parti rimovibili	257

4.7.3	Scelta delle apparecchiature	257
4.7.4	Installazione di apparecchiature	258
4.7.5	Accessibilità	258
4.7.6	Barriere	259
4.7.7	Senso di manovra e indicazione delle posizioni di commutazione	259
4.7.8	Indicatori luminosi e pulsanti	259
4.7.9	Coppie di serraggio consigliate per il quadro	259
4.8	Circuiti elettrici interni e collegamenti	262
4.9	Collegamenti per conduttori inseriti dall'esterno	263
4.10	Proprietà isolanti	266
4.11	Verifica della tenuta al cortocircuito	269
4.12	Verifica della tenuta al cortocircuito applicando le regole di progetto	274
4.13	Tenuta al cortocircuito del conduttore di protezione	275
4.14	Compatibilità elettromagnetica (CEM)	276
4.15	Funzionamento meccanico	278
4.16	Manutenzione e montaggio	279
<b>5</b>	<b>quadro evo - informazioni tecniche e caratteristiche</b>	<b>280</b>
5.1	Verifica di progetto	281
5.2	Verifica della sovratemperatura nelle apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione	286
5.2.1	Tipo di quadro, materiali del quadro	286
5.2.2	Conduttori e sistemi barre	286
5.2.3	Note sulla riduzione della potenza dissipata nei quadri	287
5.2.3.1	Campo di applicazione	287
5.2.3.2	Conclusione	288
5.2.4	Verifica della sovratemperatura nel sistema quadro evo	289
5.2.4.1	Raggruppamento di apparecchiature	290
5.2.4.2	Metodo 1: regolazione della potenza dissipata (Pv) dell'apparecchiatura integrata con la potenza dissipata ammissibile (Pperm) dei quadri	294
5.2.4.3	Metodo 2: determinazione del riscaldamento nell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra	298
5.2.5	Potenza dissipata ammissibile dei quadri	311
5.2.6	Potenza dissipata dei sistemi barre	318
5.3	Verifica mediante prove del costruttore originale	320
5.3.1	Configurazioni dei quadri di arrivo	324
5.3.1.1	Distribuzione $\leq 630$ A "standard"	325
5.3.1.2	Distribuzione $> 630$ A "trasferimento"	326
5.3.1.3	Trattamento del punto neutro	327
5.3.1.4	Dispositivo di ingresso singolo	329
5.3.1.4.1	Scomparto di ingresso singolo con ACB	329
5.3.1.4.2	Interruttore scatolato $800$ A $\leq 1600$ A in ingresso	333
5.3.1.4.3	Interruttore $630$ A $\leq 1600$ A in ingresso	334
5.3.1.5	Più sorgenti di alimentazione su sistema barre comune	335
5.3.1.5.1	Ingresso su più interruttori scatolati/interruttori $\leq 630$ A	337
5.3.1.6	Ingresso multiplo con congiuntore tra due sistemi barre	339
5.3.1.6.1	Dispositivi di ingresso principali $> 630$ A	339
5.3.1.6.2	Dispositivi di ingresso principali $\leq 630$ A	340
5.3.1.7	Ingresso multiplo con congiuntore	341

5.3.1.7.1	Ingresso principale $\leq 630$ A da trasformatore e alimentazione secondaria con commutatore di manovra motorizzato	341
5.3.1.7.2	Ingresso principale $> 630$ A da trasformatore e alimentazione secondaria con commutatore di manovra motorizzato	342
5.3.1.7.3	Ingresso principale $> 630$ A da trasformatore e alimentazione secondaria con ACB	344
5.3.1.7.4	Ingresso principale $\leq 630$ A da trasformatore e alimentazione secondaria con interruttore scatolato	347
5.3.1.8	Ingresso multiplo con commutazione	348
5.3.1.8.1	Ingresso principale $> 630$ A e commutatore di manovra motorizzato al sistema barre di distribuzione secondario	348
5.3.1.8.2	Ingresso principale $\leq 630$ A e commutatore di manovra motorizzato al sistema barre di distribuzione secondario	349
5.3.1.8.3	Ingresso principale multiplo $> 630$ A + congiuntore + commutatore di manovra motorizzato su 3 sistemi barre	349
5.3.1.8.4	Ingresso principale multiplo $\leq 630$ A + congiuntore + commutatore di manovra motorizzato su 3 sistemi barre	350
5.3.1.8.5	Ingresso principale multiplo $> 630$ A e alimentazione secondaria con ACB su 2 sistemi barre	351
5.3.1.8.6	Ingresso principale multiplo $\leq 630$ A e alimentazione secondaria con interruttore scatolato su 2 sistemi barre	351
5.3.2	Configurazioni dei quadri in uscita	352
5.3.2.1	Principio delle configurazioni dei quadri in uscita	354
5.3.2.2	Scomparto di uscita per interruttori sciolati montati orizzontalmente	355
5.3.2.2.1	Trattamento del punto neutro	356
5.3.2.3	Scomparto di uscita per interruttori sciolati montati verticalmente	361
5.3.2.4	Quadro in uscita, dispositivi modulari	362
5.3.2.5	Terminali di connessione e di uscita	364
5.4	Verifica individuale	365
5.4.1	Documento giustificativo	367
5.5	Installazione	371
5.6	Collegamenti	371
5.7	Messa in servizio	372
5.8	Manutenzione	373
<b>6</b>	<b>Indice analitico</b>	<b>374</b>
<b>7</b>	<b>Change log</b>	<b>377</b>

# 1 Informazioni sul presente manuale

## Componente del sistema quadro

Il presente manuale è parte integrante del sistema di distribuzione dell'energia quadro evo, Forma 4b.

## Indice del capitolo

Scopo del presente manuale	7
Rispettare i documenti correlati	8
Note legali	9
Simboli e segnali di avvertimento utilizzati	11
Abbreviazioni	12
Termini generali	13



## 1.1 Scopo del presente manuale

### Utilizzatori

Il presente manuale è inteso esclusivamente per l'uso da parte di tecnici qualificati esperti di impianti elettrici e coinvolti nel progetto, il cui intervento può essere richiesto dal cliente, dal reparto progettazione, da un costruttore di quadri o da un installatore.

### Obiettivo

Il presente manuale si applica al sistema di distribuzione dell'energia quadro evo, Forma 4b, contenente i seguenti prodotti commercializzati da HAGER:

- quadri elettrici quadro evo,
- set di sistema barre;
- dispositivi di comando, interruzione e protezione;
- dispositivi di illuminazione e comando potenza;

(di seguito denominati "i prodotti").

Intende presentare le varie soluzioni, certificate e riscontrate conformi alla norma IEC/ EN IEC 61439-1 e -2, che il sistema quadro evo può offrire in termini di sicurezza, progettazione e funzionamento.

Il presente manuale non è sufficiente ai fini della progettazione e della realizzazione di un processo, per cui sono necessarie altre fonti di informazioni.

## 1.2 Rispettare i documenti correlati

### Documenti di accompagnamento

I seguenti documenti sono parte integrante del manuale e devono essere sempre letti congiuntamente allo stesso. Le istruzioni e gli avvisi contenuti in tali documenti completano il manuale del sistema e devono essere rispettati.

### Operatore/utilizzatore

- Guide all'installazione per tutti i componenti che fanno parte del sistema.

### Quadrista

- Tutti i cataloghi HAGER contenenti informazioni tecniche sul sistema.
- Scelta, elenco dei componenti di distribuzione e schemi definiti con l'aiuto dell'applicazione HagerCard.

### Costruttori di quadri di distribuzione / ingegneri elettrotecnici

- Guide all'installazione per tutti i componenti che fanno parte del sistema.
- Scelta, elenco dei componenti di distribuzione, schemi definiti e disegni di parti in rame definiti con l'aiuto dell'applicazione HagerCard.
- Lista di controllo per le apparecchiature assiemate di protezione e manovra (PSC).
- Dichiarazione di conformità PSC.
- Documenti tecnici per l'uso di PSC.
- Calcoli della rete
- Diagrammi di distribuzione con impostazioni termiche e magnetiche per gli interruttori scatolati.
- Guide all'installazione per tutti i componenti che fanno parte del sistema.

### Conservazione dei documenti

Il manuale è parte integrante del sistema.

- Prima di utilizzare il sistema o di lavorarvi, è necessario leggere attentamente il presente manuale e rispettarne le istruzioni.
- È necessario prestare particolare attenzione e rispettare la clausola "Sicurezza" e tutte le misure di sicurezza riportate negli altri capitoli.
- Tenere il presente manuale nelle immediate vicinanze del sistema. Il presente manuale deve essere sempre accessibile al personale che lavora con il sistema.

Il proprietario/operatore del sistema è responsabile della conservazione del manuale e dei documenti.

## 1.3 Note legali

### Copyright

Il contenuto del presente manuale è protetto da copyright. È fatto divieto di ristampare, tradurre e copiare il presente manuale sotto qualsiasi forma, anche parzialmente, senza il consenso scritto dell'editore.

I nomi dei prodotti, delle aziende, i marchi commerciali o di fabbrica appartengono ai relativi proprietari e devono essere trattati come tali.

Il manuale non estende le Condizioni di vendita e consegna di Hager. Il presente manuale non può dare luogo a nuove rivendicazioni di garanzia che esulino dalle Condizioni di vendita e consegna.

### Avviso sulla responsabilità

Hager si riserva il diritto di modificare o completare il prodotto o la documentazione in qualsiasi momento senza preavviso. Hager non si assume alcuna responsabilità per errori tipografici o danni che ne possano derivare.

### Garanzie e responsabilità

Si applicano le garanzie previste dalle Condizioni generali di vendita e consegna di HAGER

Oltre alle esclusioni di garanzia ivi indicate, i diritti previsti dalla garanzia sono invalidati nei seguenti casi:

- danni dovuti a utilizzo o implementazione errati, non adatti o non conformi;
- riparazioni o manipolazione da parte di persone non qualificate, non autorizzate e/o non addestrate;
- uso di accessori o ricambi non autorizzati da HAGER che abbiano causato danni.

Dal presente manuale non conseguiranno nuovi diritti di garanzia (legali o contrattuali), né responsabilità che travalichino i termini e le condizioni contrattuali e di consegna di HAGER.

### Non responsabilità

HAGER si riserva il diritto di modificare i prodotti e/o i documenti in qualsiasi momento senza preavviso. HAGER non potrà essere ritenuta responsabile di errori di stampa e/o eventuali danni che ne derivino.

### Revisioni

Sistema di distribuzione dell'energia quadro evo - Manuale del sistema

Numero di revisione	Data	Nome	N. documento
V2.4	12,2023	A. Petris J. Berg	6LE008024E

**Dati di contatto**

**Hager Electro GmbH & Co. KG**

Zum Gunterstal

D-66440 Blieskastel

Tel. +49 06842 945 0


Fax +49 6842 945 4625

E-mail [info@hager.de](mailto:info@hager.de)

**[hager.com](http://hager.com)**

## 1.4 Simboli e segnali di avvertimento utilizzati

### Struttura dei messaggi di avviso

 <b>Parola di segnalazione</b>
<b>Tipo di origine del pericolo!</b> <b>Conseguenze se il pericolo viene ignorato</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Misure per evitare il pericolo</li> </ul>



### Livelli di pericolo nei messaggi di avviso

Colore	Parola di segnalazione	Conseguenze della non conformità
	PERICOLO	Morte, gravi infortuni
	AVVERTENZA	Possibilità di morte o gravi infortuni
	PRUDENZA	Infortuni
	ATTENZIONE	Danni alle proprietà

### Istruzioni procedurali con ordine fisso:

Passo	Azione
1	Istruzioni procedurali - passo 1
2	Istruzioni procedurali - passo 2

### Altri simboli e relativo significato

Simbolo	Significato
	Il lavoro può essere svolto esclusivamente da elettrotecnici abilitati.
	Il prodotto è destinato al montaggio e all'uso al chiuso.

### Elenchi e istruzioni

Rappresentazione visiva	Significato
1., 2., 3. ecc.	Elenchi numerati con ordine fisso
-	Elenchi e istruzioni procedurali senza ordine fisso
➤	Misure/istruzioni procedurali per evitare il pericolo

## 1.5 Abbreviazioni

### Abbreviazioni usate nel presente manuale

Abbreviazione	Descrizione
UPS	Uninterruptible Power Supply (gruppo di continuità)
PSC	Power Switchgear and Controlgear Assembly (apparecchiature assemblate di protezione e manovra)
IP	Ingress Protection (grado di protezione)
IK	Resistenza agli impatti meccanici esterni
SR	Service Rating (classificazione del servizio)
DB	Distribution Board (quadro di distribuzione)
LVMDP	Low Voltage Main Distribution Panel (pannello di distribuzione principale di bassa tensione)
ZVT	Zero Voltage Test (prova a vuoto)

### Abbreviazioni utilizzate nella norma IEC / EN IEC 61439-1/2

Abbreviazione	Descrizione
EMC	Electromagnetic compatibility (compatibilità elettromagnetica)
SCPD	Short circuit protection device (dispositivo di protezione dal cortocircuito, DPCC)
CTI	Comparative tracking index (indice di resistenza alla traccia)
VLV	Very low voltage (bassissima tensione)
$f_n$	Frequenza nominale
$I_c$	Corrente di cortocircuito
$I_{cc}$	Corrente nominale di cortocircuito condizionata
$I_{cp}$	Corrente presunta di cortocircuito
$I_{cw}$	Corrente nominale ammissibile di breve durata
$I_{nA}$	Corrente nominale del quadro e apparecchiature
$I_{nc}$	Corrente nominale dei circuiti
$I_{ng}$	Corrente nominale del gruppo di un circuito principale
$I_{pk}$	Corrente nominale ammissibile di picco
N	Conduttore neutro
PE	Protective earth (conduttore di protezione)
PEN	Protective earth and neutral (conduttore di protezione e neutro)
RDF	Rated diversity factor (fattore nominale di contemporaneità)
SPD	Surge protection device (dispositivo di protezione da sovratensioni)
$U_e$	Tensione nominale di esercizio
$U_i$	Tensione nominale di isolamento
$U_{imp}$	Tensione nominale di tenuta ad impulso
$U_n$	Tensione nominale

## 1.6 Termini generali

### Gruppo di utenti

Il sistema quadro evo è progettato per realizzare quadri e apparecchiature di distribuzione assemblati conformi alle norme IEC/ IEC/EN IEC 61439-1 e -2.

Le rispettive responsabilità di ciascuna parte sono stabilite nella norma IEC/ EN IEC 61439-1:

Progetto	Responsabilità secondo la norma IEC/ EN IEC 61439-1
Studio di progettazione, ingegneria	Definisce i requisiti funzionali di quadri e apparecchiature di distribuzione assemblati secondo il modello black box: <ul style="list-style-type: none"> <li>- tipo di collegamento alla rete elettrica</li> <li>- numero di circuiti e utenze</li> <li>- installazione o condizioni ambientali</li> <li>- funzionamento, assistenza e manutenzione</li> </ul>
Costruttore originale	Responsabile per la progettazione originale e la verifica di un quadro conforme alla norma IEC/ EN IEC 61439-1 e -2.
Costruttore del quadro	Realizza il quadro ed è responsabile della fornitura della documentazione del quadro e dei documenti di supporto.
Utilizzatore	Accetta un quadro conforme alla norma IEC/ EN IEC 61439-1/-2, nomina un responsabile operativo <ul style="list-style-type: none"> <li>- organizza la formazione del personale operativo;</li> <li>- valuta i rischi;</li> <li>- implementa misure volte a garantire la sicurezza delle persone.</li> </ul>

### Costruttore originale

Il costruttore originale costruisce il sistema ed è responsabile della sua progettazione. È tenuto al rispetto dei requisiti della norma IEC/ EN IEC 61439-12/-2 e a eseguire tutte le verifiche di progetto elencate nella norma sulle apparecchiature assiemate di protezione e manovra (PSC).

Le verifiche del limite di riscaldamento possono essere condotte mediante prova o calcolo oppure per detrazione rispetto a una variante simile già verificata.

N.B.: per impianti con oltre 1600 A, le verifiche del limite di riscaldamento devono essere effettuate mediante prova.

La costruzione o l'assemblaggio del quadro di potenza possono essere effettuati da persone diverse dal costruttore originale.

### Costruttore del quadro

Il costruttore del quadro (in genere un quadrista) costruisce i quadri in conformità alle specifiche e alle regole del costruttore originale.

Il compito del costruttore del quadro consiste nell'effettuare una serie di prove individuali su ogni quadro per rilevare eventuali difetti di materiale e garantirne il corretto funzionamento.

L'identificazione e la documentazione dell'impianto costituiscono parte integrante della fornitura del quadro, unitamente alla dichiarazione di conformità e al rapporto di prova della verifica individuale.

**AVVISO**

Qualora il costruttore del quadro modifichi o non osservi le istruzioni del costruttore originale, viene considerato esso stesso quale costruttore originale e dovrà eseguire tutte le prove.

Tale vincolo si applica anche qualora il costruttore del quadro sostituisca apparecchiature o componenti con apparecchiature di terzi.

**Utilizzatore**

Soggetto che definisce le specifiche, acquista, utilizza e/o gestisce il quadro e le apparecchiature assemblate, o chiunque agisca per suo conto.

**Progettista**

Come rappresentante dell'utilizzatore, il progettista stabilisce i requisiti funzionali del quadro e delle apparecchiature di distribuzione assemblati secondo il modello black box in termini di alimentazione e circuiti in uscita, senza alcuna conoscenza della progettazione interna.



## **1.6.1 Persone autorizzate**

### **Persona autorizzata**

Persona abilitata o istruita a cui è stata concessa l'autorizzazione di eseguire il compito definito.

### **Persona abilitata**

Un elettricista abilitato sa valutare il lavoro assegnatogli ed evitare eventuali rischi sulla base delle conoscenze ed esperienze sulle apparecchiature elettriche derivanti da una formazione specialistica e dalla conoscenza dei regolamenti applicabili.

### **Persona istruita**

Persona sufficientemente informata o supervisionata da persone abilitate in ambito elettrico, è in grado di valutare i rischi ed evitare pericoli di natura elettrica.

### **Formazione supplementare per persone istruite**

Per i seguenti lavori, le conoscenze iniziali risultano spesso insufficienti ed è necessario formare le persone specificatamente per tale lavoro.

- Pulizia di apparecchiature elettriche (quando il quadro è spento).
- Lavoro in prossimità di parti sotto tensione.
- Verifica della tensione nulla.
- Lavoro su apparecchiature in prossimità di parti in tensione.
- Prova di apparecchiatura con apposita attrezzatura di prova.

### **Precauzioni e limitazioni per le persone istruite**

Le persone istruite possono effettuare un lavoro solamente in seguito alla convalida dello stesso e all'autorizzazione all'accesso al quadro e alle apparecchiature da parte di un elettricista qualificato.

Quando si opera in prossimità di parti sotto tensione, è obbligatorio indossare protezioni individuali e attrezzi adeguati.

Le persone istruite non possono apportare modifiche né effettuare manutenzione.

Modifiche e interventi di manutenzione possono essere effettuati esclusivamente da una persona qualificata.

### **Persona ordinaria**

Persona che non è né qualificata né istruita.

### **Responsabile operativo impianti elettrici**

Persona responsabile del funzionamento (gestione, utilizzo, assistenza, manutenzione, risoluzione dei problemi, sorveglianza, accesso ecc.) di una costruzione o di un impianto elettrico.

### Il lavoro deve essere pianificato


Tutti i lavori condotti sul quadro e sulle apparecchiature assemblate devono essere pianificati. Dopo l'analisi dei lavori e la valutazione dei rischi, si può scegliere uno dei seguenti tre metodi di lavoro:

- Lavoro su apparecchiature spente
- Lavoro in prossimità di parti sotto tensione
- Lavoro su parti in tensione

Lavorare su apparecchiature spente è essenzialmente il modo più sicuro ed efficiente di operare sugli impianti elettrici.

- Identificare e segnalare chiaramente l'area di lavoro e l'alimentazione elettrica.
- Prima di lavorare sull'apparecchiatura, osservare le 5 regole di sicurezza riportate di seguito.

### Rischi di natura elettrica

<b>⚠ PERICOLO</b>	
	<p><b>Una scossa elettrica provoca gravi ustioni, lesioni potenzialmente letali e persino la morte.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prima di iniziare a lavorare all'impianto, attenersi alle 5 regole di sicurezza seguenti:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Scollegare completamente (tutti i poli e tutti i lati).</li> <li>2. Assicurarsi che non sia possibile il ricollegamento accidentale.</li> <li>3. Verificare l'assenza di tensione.</li> <li>4. Prima messa a terra e poi cortocircuito.*</li> <li>5. Coprire o schermare le parti sotto tensione adiacenti.</li> </ol> </li> </ul>

\*Quando si lavora su impianti a bassa tensione, la fase di messa a terra e cortocircuito dell'impianto può essere tralasciata esclusivamente se non sussiste pericolo di trasmissione di tensione o retroazione.

## 1.6.2 Sistema armadio per PSC

### Quadro vuoto

Struttura autoportante pianificata:

- Per il supporto e l'installazione di apparecchiature elettriche ed elettroniche,
- Per proteggere l'apparecchiatura da influenze esterne (urti, agenti atmosferici, corrosione ecc.),
- Per proteggere le persone da scariche elettriche.

### Armadio/sistema di distribuzione elettrica

I quadri elettrici quadro evo sono utilizzati per realizzare quadri di distribuzione dell'energia.

Un sistema di armadi è costituito da un insieme di armadi adiacenti che includono apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Hager è il costruttore originale e offre diverse combinazioni meccaniche ed elettriche per la realizzazione di sistemi di quadri per la distribuzione dell'energia.

Se le istruzioni del costruttore e le guide relative ai quadri vengono seguite scrupolosamente e sono conformi alla norma IEC/EN IEC 61439-1/-2.

### Componenti del sistema

Una gamma completa di componenti elettrici e meccanici, quadri, sistemi barre, unità funzionali ecc. come definito dal costruttore originale e che possono essere assemblati secondo le istruzioni del costruttore originale per realizzare vari quadri.

### Assemblaggio di quadri per la distribuzione dell'energia

I quadri per i sistemi di distribuzione dell'energia sono sviluppati, realizzati e certificati secondo i requisiti della norma IEC/EN 61439-1/-2. I quadri di distribuzione sono anche chiamati sistemi di distribuzione dell'energia. I quadri di distribuzione dell'energia sono destinati ad applicazioni a bassa tensione industriali, commerciali e simili. La norma IEC/EN IEC 61439-2 non prevede l'uso del sistema da parte di persone ordinarie.

I quadri di distribuzione vengono utilizzati per distribuire l'energia elettrica per tutti i tipi di carichi e dispositivi di comando. La tensione nominale non supera i 1000 Vca o 1500 Vcc. Sono ubicati in posizione centrale nell'impianto di distribuzione principale e sono cruciali per la sicurezza funzionale dell'impianto elettrico.

### 1.6.3 Progettazione e realizzazione di un quadro e apparecchiature di distribuzione assemblati

#### IEC/EN IEC 61439-1/-2

La progettazione, l'assemblaggio, l'installazione, le prove e la documentazione di una PSC devono essere conformi alle disposizioni applicabili della norma IEC/EN IEC 61439-1/-2.

In genere sono previste cinque fasi principali nella progettazione e costruzione di un quadro di distribuzione.

Passo	Azione
1	<b>Requisiti</b> Il cliente deve indicare con precisione le caratteristiche principali del quadro nel suo ambiente. Deve indicare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- il contesto di utilizzo del quadro;</li> <li>- le limitazioni esterne legate al suo ambiente;</li> <li>- le condizioni di stoccaggio e trasporto.</li> </ul>
2	<b>Fase di progettazione</b> Il costruttore del quadro tiene conto dei requisiti e fornisce una soluzione tecnica adeguata. Il costruttore del quadro deve rispettare le istruzioni per l'uso del costruttore originale. Se il costruttore del quadro non utilizza parti testate certificate dal costruttore originale, quest'ultimo dovrà predisporre e fornire prove complete del progetto.
3	<b>Fase di costruzione</b> Il quadro di distribuzione viene assemblato in conformità alle istruzioni e alla documentazione del costruttore dell'apparecchiatura. Hager è il costruttore originale del sistema di distribuzione dell'energia quadro evo.
4	<b>Fase di prova</b> Il costruttore del quadro eseguirà prove individuali su ogni quadro prodotto.
5	<b>Fase documentale</b> Il costruttore del quadro redige la documentazione relativa alla dichiarazione CE di conformità, facendo riferimento ai certificati di prova e garantisce la tracciabilità documentale.

#### Sistema

Tensione nominale $U_n$	fino a 415 V
Tensione nominale di esercizio $U_e$	fino a 415 V
Tensione nominale di isolamento $U_i$	fino a 1000 V
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Frequenza nominale $f_n$	50/60 Hz
Corrente nominale ammissibile di breve durata $I_{cw}$	fino a 85 kA/1 s
Corrente nominale ammissibile di picco $I_{pk}$	fino a 187 kA
Protezione da impatti meccanici	IK08 senza porta / IK10 con porta piena o trasparente
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Conforme a	IEC/EN IEC 61439-1/-2
Grado di protezione del quadro	IP30 / IP31 / IP43 / IP55
Profondità del quadro (dimensioni esterne)	400 / 600 / 800 mm
Larghezza del quadro (dimensioni esterne)	450 / 700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro (dimensioni esterne)	1900 / 2100 mm

## 2 Sicurezza

### Leggere con attenzione

- Osservare le informazioni di sicurezza contenute nelle istruzioni per l'uso dei componenti utilizzati.
- Occorre prendere in considerazione anche le informazioni sull'uso previsto riportate nel presente capitolo.

Le informazioni relative alla sicurezza vengono fornite quale aiuto per l'identificazione dei rischi, al fine di evitarli in tempo utile. Rappresentano il presupposto per l'assemblaggio e l'uso sicuri del sistema di distribuzione dell'energia quadro evo, Forma 4b.

### Indice del capitolo

Usò previsto	20
Usò improprio	21
Istruzioni generali per la sicurezza	22
Precauzioni di sicurezza	25

## 2.1 Uso previsto

### sistema di distribuzione quadro evo

Il sistema di distribuzione quadro evo è un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra a bassa tensione con progetto verificato secondo la norma IEC/EN IEC 61439-1/-2.

Il sistema può essere utilizzato per realizzare sistemi di distribuzione in bassa tensione fino a 4000 A.

### Impianto interno fisso

I quadri quadro evo sono destinati all'uso in impianti interni fissi. Sono a installazione permanente e impiegati in un vano comandi elettrico chiuso secondo la clausola 7.1 della norma IEC/EN IEC 61439-1 presso il luogo di installazione.

### Prevenzione dell'uso da parte di persone non autorizzate

Qualora il quadro non venga utilizzato in una sala operativa al chiuso, sarà necessario prevenire ogni manovra di comando e l'accesso al quadro di manovra aperto da parte di personale non autorizzato. Il quadro deve pertanto essere bloccabile mediante un lucchetto oppure l'apertura dovrà essere possibile solo con l'uso di attrezzi.

### Vietato l'uso da parte dei non addetti ai lavori

Le persone non qualificate non possono riparare o far funzionare le unità.

### L'uso previsto include anche:

- Leggere e rispettare le presenti istruzioni unitamente a quelle eventualmente fornite con i componenti del sistema (se disponibili).
- Rispetto delle norme di sicurezza.

## 2.2 Uso improprio

### Utilizzare solo secondo modalità conformi alle presenti istruzioni

Qualsiasi uso non strettamente conforme alle istruzioni del presente manuale o documento oppure qualsiasi uso prolungato in condizioni di sovraccarico va interpretato come uso non conforme.

Hager declina ogni responsabilità per danni derivanti da un uso non conforme.


### Pericolo dovuto a scosse elettriche o archi elettrici in caso di uso non conforme

Un uso non conforme può generare tensioni e correnti elevate, che possono portare a situazioni di pericolo. Ciò può provocare gravi infortuni e persino la morte.

- Il prodotto non va utilizzato nelle aree per cui lo stesso non è stato progettato.
- Non utilizzare mai il prodotto al di fuori delle specifiche indicate nei Dati tecnici.
- Rispettare le istruzioni relative all'espansione e alle norme per l'upscaling.
- Rispettare sempre i requisiti relativi alle qualifiche del personale.

## 2.3 Istruzioni generali per la sicurezza

### Rischi di natura elettrica

<b>⚠ PERICOLO</b>	
	<p><b>Una scossa elettrica provoca gravi ustioni, lesioni potenzialmente letali e persino la morte.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prima di iniziare a lavorare all'impianto, attenersi alle 5 regole di sicurezza seguenti:           <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Scollegare completamente (tutti i poli e tutti i lati).</li> <li>2. Assicurarsi che non sia possibile il ricollegamento accidentale.</li> <li>3. Verificare l'assenza di tensione.</li> <li>4. Prima messa a terra e poi cortocircuito.*</li> <li>5. Coprire o schermare le parti sotto tensione adiacenti.</li> </ol> </li> </ul>

\*Quando si lavora su impianti a bassa tensione, la fase di messa a terra e cortocircuito dell'impianto può essere tralasciata esclusivamente se non sussiste pericolo di trasmissione di tensione o retroazione.

### Qualifiche minime del personale specializzato: elettricista/persona abilitata nel settore elettrico con adeguata esperienza nell'esecuzione di prove

Solo gli elettricisti qualificati possono selezionare, assemblare, installare, utilizzare, testare, effettuare la manutenzione, smontare e smaltire i componenti del quadro.

### Requisiti di qualifica del personale

Fase e passi del progetto	Formazione, qualifica o esperienza
Progettazione	Disegnatore, elettricista supervisore, quadrista, elettricista qualificato
Assemblaggio, cablaggio	Quadrista, elettricista qualificato
Trasporto	Trasportatore
Movimentazione	Conduttore
Assemblaggio, connessione	Elettricista qualificato e persona informata
Messa in servizio	Elettricista autorizzato con esperienza in ispezioni e messe in servizio
Funzionamento	Elettricista autorizzato e persona competente autorizzata
Pulizia	Elettricista autorizzato e persona competente autorizzata se l'impianto è spento
Modifica, espansione	Disegnatore, elettricista qualificato
Risoluzione dei problemi	Elettricista autorizzato
Assistenza e manutenzione	Elettricista autorizzato con esperienza in ispezioni e messe in servizio
Interruzione dell'alimentazione	Elettricista autorizzato
Smantellamento	Elettricista autorizzato e persona competente autorizzata
Riciclaggio	Elettricista qualificato e persona competente



### Dispositivi di protezione individuale

Quando si lavora al sistema, è necessario indossare dispositivi di protezione individuale adeguati.

Secondo il diritto del lavoro, i dispositivi devono essere in perfette condizioni e conformi ai regolamenti vigenti.

Di seguito sono riportati i dispositivi minimi che devono essere disponibili per ogni persona che lavora con il sistema:

- Casco con visiera integrata
- Guanti isolanti
- Indumenti da lavoro
- Calzature antinfortunistiche
- Tappetino

I dispositivi di protezione vanno ispezionati prima e dopo ogni lavoro; devono inoltre essere periodicamente controllati da persone qualificate.

### Obblighi per l'operatore/l'utilizzatore

L'utilizzatore responsabile della PSC deve garantire che:

- Il sistema venga utilizzato in conformità alle caratteristiche fornite e mantenuto in perfette condizioni di funzionamento.
- I dispositivi di sicurezza vengano regolarmente controllati e funzionanti.
- I dispositivi di protezione individuale necessari per il personale accreditato siano disponibili e vengano impiegati durante i lavori.
- Il manuale e le altre guide siano sempre accessibili al personale che opera sull'impianto, in perfette condizioni e mantenuti aggiornati.
- Tutte le fasi (installazione, collegamento, messa in servizio, funzionamento, spegnimento, manutenzione, smantellamento, riciclaggio) vengano eseguite da personale qualificato.
- Le istruzioni di sicurezza o gli avvertimenti siano in posizione e in perfette condizioni.

### Concetto di sicurezza/valutazione del rischio

L'operatore responsabile della PSC è tenuto a redigere un piano di formazione e sicurezza. Lo scopo del piano è formare e istruire le persone incaricate del funzionamento del sistema.

Devono essere tenute regolarmente sessioni formative per le persone che hanno accesso alla zona operativa. Il tempo tra due sessioni formative dipende:

- Dal livello di formazione delle persone interessate.
- Dal lavoro da svolgere.
- Dalla configurazione dell'armadio.

La formazione deve trattare come minimo i seguenti argomenti:

- Pericoli derivanti dall'avvicinamento a parti sotto tensione e misure di protezione contro il contatto accidentale, mediante sistemi quali coperture, barriere, distanze di sicurezza.
- Misure di emergenza e protocollo di assistenza in caso di incidente.
- Zone di evacuazione e di accesso per servizi di emergenza, segnaletica delle uscite di emergenza.
- Metodo operativo del sistema.
- Procedura in caso di incendio.
- Procedura in caso di eccesso di umidità o danni causati dall'acqua.

Prima del lavoro, l'utilizzatore responsabile della PSC può nominare un supervisore per svolgere il lavoro preparatorio:

- Analisi del lavoro
- Valutazione del rischio
- Introduzione delle misure di sicurezza e dei dispositivi di protezione e di lavoro necessari
- Verifica delle qualifiche e autorizzazione del personale per il lavoro da svolgere.

#### **Osservazione delle energie residue e delle scariche elettrostatiche**

Prima di iniziare le attività durante i lavori di installazione e prima di accedere ai dispositivi, scollegare il sistema per assicurarsi che sia elettrostaticamente scarico. Le tensioni statiche possono provocare infortuni.

#### **Note su collegamenti, dispositivi e messa a terra funzionale**

- La terra funzionale (FE) deve essere collegata al conduttore di protezione (PE) o all'equalizzazione del potenziale. L'installatore è responsabile della realizzazione di questo collegamento.
- Le linee di collegamento e di segnale devono essere installate in modo che le interferenze induttive e capacitive non influiscano negativamente sulle funzioni di automazione.
- I dispositivi basati su tecnologia di automazione e i relativi comandi devono essere installati in modo da essere protetti contro manovre accidentali.
- Assicurarsi che la bassa tensione per l'alimentazione a 24 V presenti un isolamento elettrico sicuro. Possono essere utilizzati solo alimentatori che soddisfano i requisiti della norma IEC 60364-4-41 HD 60364-4-41 (DIN VDE 0100-410).

## 2.4 Precauzioni di sicurezza

### Precauzioni di sicurezza

**I rischi di natura elettrica vengono spesso sottovalutati, anche dagli stessi elettricisti qualificati. Per evitare incidenti con infortuni gravi o mortali, è necessario rispettare le istruzioni di sicurezza.**

È essenziale attenersi alle seguenti regole di sicurezza:

- Proteggersi dagli effetti di una corrente che attraversa il corpo (rischio di scossa elettrica, ustioni interne, fibrillazione ventricolare)
  - Proteggersi dagli effetti dell'arco elettrico (abbagliamento, eiezione di materiale, intossicazione da gas o polveri).
  - Rispettare le istruzioni di installazione fornite con i vari prodotti.
- Tali istruzioni forniscono informazioni per un assemblaggio totalmente sicuro.
  - Osservare le istruzioni di assemblaggio e installazione riportate nel presente manuale.
  - Rispettare le caratteristiche e le condizioni d'uso indicate per la configurazione e la progettazione del sistema. Un uso improprio in condizioni che non rientrano nelle caratteristiche dichiarate può causare malfunzionamento e rischi gravi, per l'impianto e per le persone.

### **Energia residua, sorgente secondaria e scariche elettrostatiche**

- Alcune apparecchiature (ca/cc o altro) sono dotate di un sistema di energia secondario e possono essere presenti fonti autonome (UPS, generatore di energia elettrica) o fotovoltaiche nel quadro.
- Prima di effettuare qualsiasi lavoro è essenziale mettere in sicurezza l'area di lavoro.
- Prima di intervenire sull'apparecchiatura, prepararsi ai rischi relativi alle scariche elettrostatiche da determinate apparecchiature.

### **Osservazioni sui collegamenti del quadro e delle apparecchiature**

- Il sistema barre per la compensazione del potenziale deve essere collegato tramite un conduttore di protezione al terminale di terra principale o al sistema barre dell'impianto. Tale operazione deve essere effettuata dall'installatore.
- Effettuare la posa mantenendo separati i cavi di segnale o trasmissione dati da quelli dell'alimentazione. Installare i cavi di comunicazione il più vicino possibile alle piastre di montaggio.

### **Principali tolleranze di rete**

- Prendere nota delle tolleranze di esercizio del quadro e delle apparecchiature.
- Le differenze di tensione rispetto al valore nominale non devono superare i limiti di tolleranza riportati nei dati tecnici. Il superamento di tali valori nominali può causare malfunzionamento o addirittura un funzionamento pericoloso.

### **Rischio di scosse elettriche vicino a parti sotto tensione!**

La pericolosa vicinanza di parti sotto tensione viene spesso sottovalutata.

Le scosse elettriche possono provocare ustioni e infortuni gravi o mortali.

- Prestare attenzione quando ci si avvicina a parti sotto tensione.
- Segnalare l'area di lavoro con protezioni per tenere lontane le persone.
- Proteggersi coprendo le parti sotto tensione con tappeti o coperture isolanti per tutta la durata dei lavori.

- Per evitare eventuali contatti accidentali, utilizzare strumenti isolati adatti al lavoro.
- Prima di lavorare assicurarsi che le parti sotto tensione siano state messe in sicurezza e che non possano essere toccate accidentalmente.

### **Solo le persone autorizzate possono utilizzare il sistema**

I PSC devono essere utilizzati solo da persone qualificate accreditate per operare in prossimità di parti sotto tensione, addestrate alle misure di sicurezza e a conoscenza del manuale e delle modalità di lavoro ivi indicate.

Prima di accendere il sistema, assicurarsi sempre che:

- Le condizioni e le autorizzazioni necessarie per l'accesso alla sala siano chiaramente definite.
- Nelle vicinanze del quadro e delle apparecchiature vi siano solo persone autorizzate.
- Nessuno possa essere in pericolo avviando il sistema.

Prima di chiudere l'interruttore, procedere sempre a quanto segue:

- Verificare che il sistema non sia stato danneggiato.
- Assicurarsi che il quadro di distribuzione sia in buone condizioni e adatto all'uso.
- Segnalare immediatamente eventuali guasti alla dirigenza.
- Rimuovere eventuali materiali o oggetti dall'area di lavoro se non sono necessari per l'uso.

### **Rischio di scosse elettriche dai condensatori**

Nei sistemi di compensazione dell'energia reattiva, prestare attenzione nel caso in cui rimanga energia residua nei condensatori, anche dopo lo spegnimento.

Le scosse elettriche possono provocare ustioni e infortuni gravi o mortali.

- Attendere almeno 5 minuti dopo aver scollegato i condensatori. Trascorso questo tempo, eseguire una prova a vuoto.
- Solo a questo punto è possibile procedere con i lavori di assistenza e manutenzione.

Un mese dopo la messa in servizio del sistema di compensazione dell'energia reattiva, è necessario controllare tutti i collegamenti e serrarli alle coppie indicate.

Per garantire una lunga durata ed efficienza del sistema di compensazione, si consigliano ispezioni di manutenzione annuali. Fare riferimento alle istruzioni per l'ispezione e la manutenzione e assicurarsi di rispettarle.

### **Rischio di incidenti durante i lavori nella zona attorno al sistema**

Durante i lavori di installazione o collegamento dei cavi agli armadi può sussistere il rischio di incidenti.

- Prima di procedere a qualsiasi lavoro eseguire un'analisi del rischio.
- Prima di lavorare, compilare un modulo per il blocco meccanico dell'unità: non c'è spazio per l'improvvisazione.
- Rispettare le 5 regole per la sicurezza.
- Solo personale qualificato e accreditato può operare nelle vicinanze degli armadi.
- Per i lavori in quota è vietato salire sugli armadi; utilizzare scale, impalcature o qualsiasi altro mezzo idoneo, ma in nessuna circostanza è consentito utilizzare gli armadi come supporto. La struttura e la pannellatura esterna non sono progettate per sostenere il peso del corpo umano. Se i pannelli sono deformati, possono verificarsi archi elettrici o cortocircuiti.
- Proteggersi dal rischio di caduta.

- Proteggere gli armadi dal rischio di espulsione di liquidi o materiali e spegnere le apparecchiature prima di lavorare, osservando le 5 regole di sicurezza.

### **Ispezione e manutenzione periodiche**

L'ispezione e la manutenzione regolari della PSC sono importanti per la sicurezza delle persone e per la continuità del servizio.

Rispettare gli intervalli di ispezione e manutenzione indicati nel presente manuale, oltre alle guide e ai documenti dei componenti del sistema.

Se necessario, l'intervallo può essere ridotto in funzione delle condizioni operative o ambientali.

Adottare le misure necessarie per evitare umidità, condensa, penetrazione di liquidi e sporco o urti, che possono interferire con il funzionamento del quadro e delle apparecchiature.

Ispezionare per verificare che non sia possibile accendere le PSC senza autorizzazione.

Prima di procedere a un intervento di manutenzione dell'impianto, impedire al personale non autorizzato di accedere all'area di lavoro.

### **Sostituzione dell'apparecchiatura o espansioni dell'armadio**

Prima di sostituire le apparecchiature elettriche con altri tipi o prima di qualsiasi ampliamento del quadro, devono essere effettuate un'analisi e una verifica del quadro in conformità alla norma IEC/EN IEC 61439.

In caso di modifica o sostituzione del quadro con configurazioni non previste dal costruttore originario "Hager", il costruttore del quadro diviene egli stesso il costruttore originale e dovrà effettuare tutte le verifiche di progetto, non essendo più sufficienti quelle individuali.

### **Espansione o riallestimento di un armadio**

Tutte le estensioni o gli aggiornamenti devono essere soggetti a un'analisi e tenere conto delle informazioni contenute nel manuale o in altre guide.

L'espansione o la modifica di un'installazione esistente non deve degradare e pregiudicare la sicurezza del sistema esistente.

### **3 Presentazione e panoramica del sistema quadro evo**

Presentazione e panoramica del sistema di distribuzione dell'energia quadro evo.

#### **Indice del capitolo**

panoramica quadro evo	29
Specifiche generali	32
Quadri	33
Sistema barre e supporti al sistema barre	67
Forme di segregazione interna	149
Tipi di unità funzionali	166
Unità funzionali	167

### 3.1 Panoramica quadro evo

#### Il quadro come punto focale di qualunque impianto elettrico

Il quadro BT è ciò che rende il sistema intelligente. Essendo il punto di arrivo dell'energia e lo snodo per la distribuzione della stessa alle utenze del sito, il quadro è un componente essenziale di qualsiasi impianto elettrico.

Il quadro è vitale per la disponibilità di energia e fornisce l'ulteriore vantaggio di protezione contro infortuni e danni alla proprietà. Per costruzione, progettazione e montaggio di un quadro occorre attenersi ad alcune regole, previste dalla norma IEC/EN IEC 61439. Lo scopo di tale norma è armonizzare la definizione delle apparecchiature assiemate di protezione e manovra e, quindi, assicurare che tutte le apparecchiature del quadro raggiungano i livelli di prestazione richiesti. Ad esempio, la norma definisce:

- le distinte responsabilità dell'OEM (costruttore originale dell'apparecchiatura), dell'azienda che ha progettato e verificato l'apparecchiatura e del costruttore del quadro, responsabile dell'apparecchiatura finita;
- un punto di riferimento per la certificazione del prodotto che determina le regole di progettazione e verifica.

La norma IEC/EN IEC 61439 si applica a tutti i componenti di un quadro elettrico. Quando un dispositivo è realizzato in conformità a tale norma, offre la massima sicurezza e affidabilità del sistema in cui è installato.

#### quadro evo: affidabilità

Effettuiamo una serie di test per garantire che il quadro di distribuzione quadro evo presenti le seguenti caratteristiche:

- tutti i componenti siano apparecchiature a bassa tensione Hager conformi alle relative norme,
- siano conformi alle configurazioni del catalogo,
- tutti i componenti meccanici ed elettrici della linea quadro evo siano stati verificati dall'OEM,
- siano state condotte prove in base a requisiti individuali.

Hager fornisce al quadrista tutto il necessario per realizzare quadri di distribuzione quadro evo verificati, ad esempio un catalogo con configurazioni di base per la distribuzione di bassa tensione, documentazione completa di progettazione e montaggio del quadro e software per il calcolo e la progettazione.

Hager è responsabile della conformità alla norma IEC/EN IEC 61439-2 e garantisce la qualità anche mediante laboratori indipendenti che effettuano la verifica di progetto delle apparecchiature fornite da Hager. I certificati di conformità di tale verifica fungono da prova della conformità dell'apparecchiatura. Hager garantisce che l'apparecchiatura venga sottoposta a specifica verifica individuale e deve fornire le relative dichiarazioni di conformità.

### I vantaggi in termini di sicurezza di quadro evo

- conformità alla norma IEC/EN IEC 61439-2;
- sicurezza collaudata e garantita durante l'intero ciclo di vita del quadro;
- aggiornamento facile e conforme alle norme per un investimento sostenibile;
- conformità garantita alle specifiche tecniche.

quadro evo garantisce la realizzazione di quadri elettrici sicuri e ottimizzati, costituiti interamente da componenti Hager:

- valori nominali ottimizzati di tutti i componenti (es. quadri di distribuzione, unità di distribuzione, connettori preassemblati).
- compatibilità di tutti i componenti.
- prove continue di tutte le configurazioni del quadro.



### Design semplice del quadro

Il sistema funzionale quadro evo è adatto a qualsiasi tipo di quadro di distribuzione di bassa tensione fino a 4000 A e può essere utilizzato in ambienti sia commerciali che industriali.

- **Struttura in metallo:**  
il quadro è costituito da una o più strutture affiancate o schiena contro schiena. Le strutture fungono da basi per il montaggio dei pannelli di copertura e delle porte.
- **Sistema di distribuzione:**  
l'energia elettrica è distribuita in tutto il quadro tramite sistemi barre orizzontali o verticali, ubicati di lato, nella parte superiore o inferiore dell'armadio.
- **Unità funzionali:**  
le unità funzionali complete includono una piastra specificatamente destinata all'installazione del dispositivo e un pannello anteriore che fornisce ulteriore sicurezza, oltre a svolgere funzioni estetiche e a impedire il contatto con parti sotto tensione. Sono inoltre disponibili kit prefabbricati per realizzare diverse configurazioni del sistema barre e dei dispositivi per i collegamenti sul posto.

Ciascuna unità funzionale fornisce al quadro una funzionalità aggiuntiva.

Le unità funzionali sono progettate secondo un approccio modulare e sono posizionate in modo sistematico. Sono inclusi tutti gli elementi necessari per il montaggio delle unità funzionali.



Tutti i componenti del quadro evo, in particolare le parti delle unità funzionali, sono stati adattati alle caratteristiche del dispositivo e testati di conseguenza.

Per realizzare le forme di segregazione 2, 3 o 4, sono disponibili accessori aggiuntivi per creare divisori interni o segregazioni che impediscano il contatto con le parti sotto tensione.

## 3.2 Specifiche generali

### Specifiche elettriche

Conforme alle norme	IEC/EN IEC 61439
Livello di isolamento nominale (sistemi barre principali)	1000 V
Corrente nominale ( $I_{nA}$ )	4000 A
Corrente nominale ammissibile di picco ( $I_{pk}$ )	187 kA
Corrente nominale ammissibile di breve durata ( $I_{cw}$ )	85 kA/1 s
Frequenza	50 / 60 Hz
Tensione nominale di esercizio ( $U_e$ )	415 V

Per ulteriori informazioni, consultare il foglio di istruzioni.

I quadri elettrici basati sul sistema quadro evo e sulle raccomandazioni di Hager soddisfano tutti i requisiti delle norme internazionali IEC/EN IEC 61439-1/-2.

### Specifiche meccaniche

Materiale	Lamiera (acciaio) Superficie verniciata per cataforesi e poliestere polimerizzato a caldo (verniciatura a polvere epossidica) Componenti non verniciati, ad esempio piastre di montaggio: lamiere zincate
Colore	RAL 9010 (bianco) RAL 7035 (grigio chiaro)
Applicazione	Quadri per uso interno
Grado di protezione	IP30 con pannello di copertura corrispondente IP31 con porta anteriore e ventilazione IP43 con porte modulari IP55 con pannello di copertura corrispondente, inclusa una porta
Grado di resistenza all'impatto	IK08 con struttura di copertura IK10 con porta IP55
Larghezze della struttura (interno / esterno)	300 mm (vano cavi) 350 mm / 450 mm 600 mm / 700 mm 800 mm / 900 mm 600 mm + 300 mm / 1000 mm
Altezze della struttura (interno / esterno)	2000 mm / 2100 mm 1800 mm / 1900 mm
Profondità della struttura (interno / esterno)	350 / 400 mm 550 / 600 mm 750 / 800 mm
Armadio	Consegna flatpack
Possibili configurazioni	Fianco a fianco, schiena contro schiena, ad angolo

### 3.3 Quadri

#### 3.3.1 Caratteristiche dell'armadio

##### Dimensioni esterne

Si tratta di quadri con pannelli in acciaio per interni con dimensioni esterne:

Larghezza [mm]	Altezza [mm]	Profondità [mm]
450	1900 o 2100	400 / 600 / 800
700	1900 o 2100	400 / 600 / 800
900	1900 o 2100	400 / 600 / 800
1000	1900 o 2100	400 / 600 / 800

##### Ulteriori specifiche

- I quadri possono essere installati con grado di protezione IP30, IP31, IP43 o IP55.
- L'apertura della porta è 120°.
- Colore RAL 9010 per la struttura, RAL 7042 per gli zoccoli.
- Verniciatura: trattamento di cataforesi, seguito da verniciatura a polvere epossipoliestere polimerizzata a caldo, finitura liscia.
- Guarnizione in poliuretano su porte, pannelli posteriori e laterali.
- Temperatura di conservazione da -40 °C a 80 °C.
- Temperatura ambiente da -5 °C a +40 °C.
- Media sulle 24 h  $\leq 35$  °C.
- Umidità relativa  $\leq 50\%$  a 40 °C in aria depurata.
- Altitudine  $\leq 2000$  m sul livello del mare.

##### Condizioni di umidità per l'installazione interna

- L'umidità relativa dell'aria non supera il 50% ad una temperatura massima di +40 °C.
- Un'umidità relativa maggiore può essere consentita a temperature inferiori, ad esempio 90% a +20 °C.
- Tenere presente che a causa delle variazioni di temperatura può formarsi occasionalmente una quantità moderata di condensa.

**Condizioni climatiche**

Parametro ambientale	Unità	Installazioni interne		Installazioni esterne	
		Limite inferiore	Limite superiore	Limite inferiore	Limite superiore
(1) Temperatura aria ambiente	°C	-5 <sup>a</sup>	+40 <sup>b</sup> (la media su un periodo di 24 ore non supera i 35 °C)	-25	+40 <sup>b</sup> (la media su un periodo di 24 ore non supera i 35 °C)
(2) Umidità relativa	%	5 <sup>b,c</sup>	95 <sup>b,c</sup>	15 <sup>b</sup>	100 <sup>b</sup>
(3) Tasso di variazione della temperatura (media su un periodo di 5 minuti)	°C/min	0,5			
(4) Altitudine <sup>f</sup>	m	Non indicata	2000 (pari ad una pressione dell'aria sul luogo di installazione non inferiore a 80 kPa) <sup>d,e</sup>	Non indicata	2000 (pari ad una pressione dell'aria sul luogo di installazione non inferiore a 80 kPa) <sup>d,e</sup>
(5) Condensa		Sì - a causa delle variazioni di temperatura può formarsi occasionalmente una quantità moderata di condensa		Sì	
(6) Precipitazioni causate dai venti (pioggia, neve, grandine, ecc.) e/o polvere		No		Sì	
(7) Acqua da sorgenti diverse dalla pioggia		A seconda dei requisiti dell'utente: nessuna protezione / protezione contro il gocciolamento dell'acqua / protezione contro gli spruzzi d'acqua fino ad un angolo di 60° dalla verticale / protezione contro gli spruzzi d'acqua da tutti i lati / protezione contro i getti d'acqua da qualsiasi angolazione / protezione contro i forti getti d'acqua			
(8) Formazione di ghiaccio		No		Sì	

<sup>a</sup> Pari alla classe AA4 della norma IEC 60364-5-51:2005.

<sup>b</sup> Il rapporto tra la temperatura dell'aria e l'umidità dell'aria è indicato nella norma IEC 60721-3-3:2019, n. A.1.

<sup>c</sup> Pari alla classe AB4 della norma IEC 60364-5-51:2005.

<sup>d</sup> Vedere la norma IEC 60664-1:2007, tabella A.2. Per l'attrezzatura da utilizzarsi ad altitudini maggiori è necessario tener conto della riduzione della rigidità dielettrica, della capacità di commutazione dei dispositivi e dell'effetto raffreddante dell'aria.

<sup>e</sup> Pari alla classe AC1 della norma IEC 60364-5-51:2005.

<sup>f</sup> La maggior parte dei dispositivi è idonea per l'uso ad altitudini fino a 2000 m. Per alcune attrezzature elettroniche da utilizzarsi ad altitudini superiori ai 1000 m potrebbe essere necessario tener conto della riduzione dell'effetto raffreddante dell'aria.

### Spessore del materiale di copertura

	Spessore [mm]
Struttura dell'armadio (montante), parti inferiore e superiore, porta	15 / 10
Profondità pannello laterale 400 / 600 mm	12 / 10
Profondità pannello laterale 800 mm	15 / 10
Lunghezza pannello posteriore 300 / 450 mm	12 / 10
Lunghezza pannello posteriore 700 / 900 / 1000 mm	15 / 10
Zoccolo	20 / 10

### Codici di riferimento della struttura

Lar- ghez- za [mm]	Altez- za [mm]	Pro- fon- dità [mm]	Struttura superiore / inferiore	Montanti	Pannel- lo cieco	Pannel- lo scor- revole	Zoccolo H100	Montanti divisori verticali	Montanti divisori orizzontali	Montanti funzionali
450	x	400	FN018EW*	x	FN078E	FN098E	FN438E	x	FX289	x
700	x	400	FN021EW*	x	FN081E	FN101E	FN441E	x	FX289	x
900	x	400	FN023EW*	x	FN083E	FN103E	FN443E	x	FX289	x
1000	x	400	FN024EW*	x	FN084E	FN104E	FN444E	x	FX289	x
450	x	600	FN020EW*	x	FN080E	FN100E	FN440E	x	FX291	x
700	x	600	FN029EW*	x	FN089E	FN109E	FN451E	x	FX291	x
900	x	600	FN031EW*	x	FN091E	FN111E	FN453E	x	FX291	x
1000	x	600	FN032EW*	x	FN092E	FN112E	FN454E	x	FX291	x
450	x	800	FN022EW*	x	FN082E	FN102E	FN442E	x	FX292	x
700	x	800	FN013EW*	x	FN073E	FN093E	FN433E	x	FX292	x
900	x	800	FN017EW*	x	FN077E	FN097E	FN437E	x	FX292	x
1000	x	800	FN037EW*	x	FN121E	FN117E	FN459E	x	FX292	x
x	1900	x	x	FN046EW*	x	x	x	FN286EW	x	UC1800FB
x	2100	x	x	FN047EW*	x	x	x	FN287EW	x	UC2000FB

\* W per RAL 9010 (bianco), G per RAL 7035 (grigio chiaro)

### 3.3.2 Panoramica dei componenti

#### Cella larga 450 mm



La **cella larga 450 mm** può essere utilizzata per l'integrazione di componenti per la distribuzione elettrica, sistemi barre o come vano cavi.

La larghezza dell'armadio consente il montaggio di 10 unità modulari per fila.

Altezza [mm]	Profondità [mm]		
	400	600	800
1900 o 2100			
1	Montanti		
2	Pannello laterale		
3	Struttura superiore/inferiore		
4	Pannello posteriore		
5	Piastra di copertura cieca/scorrevole		
6	Porta		
7	Zoccolo		

#### Celle larghe 700 o 900 mm



Le celle larghe **700 o 900 mm** possono essere utilizzate per integrare componenti per la distribuzione elettrica.

Le larghezze dell'armadio consentono il montaggio di 24 (700) e 36 (900) unità modulari per fila.

Altezza [mm]	Profondità [mm]		
	400	600	800
1900 o 2100			
1	Montanti		
2	Pannello laterale		
3	Struttura superiore/inferiore		
4	Pannello posteriore		
5	Piastra di copertura cieca/scorrevole		
6	Porta		
7	Zoccolo		

**Celle larghe 900 o 1000 mm**



Le celle larghe **900 o 1000 mm** possono essere utilizzate per integrare componenti per la distribuzione elettrica (larghezza 700 mm) e sistemi barre o come vani cavi di larghezza 200 o 300 mm.

La larghezza dell'armadio consente il montaggio di 24 unità modulari per fila.

Altezza [mm]	Profondità [mm]		
	400	600	800
1900 o 2100			
1	Montanti		
2	Pannello laterale		
3	Struttura superiore/inferiore		
4	Pannello posteriore		
5	Piastra di copertura cieca/scorrevole		
6	Porta		
7	Zoccolo		

### 3.3.3 Grado di protezione IP30

#### Informazioni generali

Nella versione IP30, gli armadi quadro evo sono forniti senza porta.

La resistenza all'impatto è IK08. Per ottenere i valori di dissipazione termica indicati nelle tabelle per il grado IP30, è necessario utilizzare anche pannelli per ventilazione naturale per ottenere i livelli termici desiderati.

Per assicurare la ventilazione necessaria, attenersi alle istruzioni seguenti. Nella parte inferiore dell'armadio possono essere posizionati dei pannelli alettati per l'immissione di aria esterna e, nella parte superiore, una testata aerata per garantire una buona circolazione dell'aria.

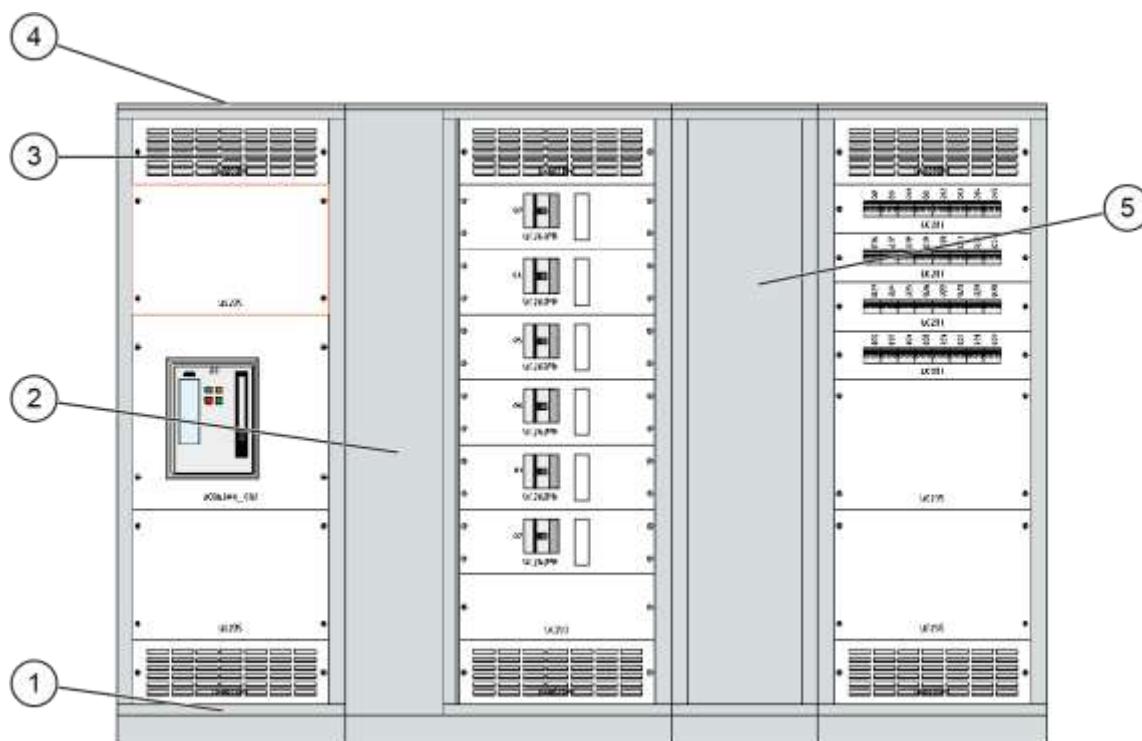
#### IP30 senza porta anteriore e con alimentazione dall'alto

Per consentire l'alimentazione dell'armadio dall'alto, le piastre passacavo sono ubicate nella parte superiore dell'armadio.

Per garantire un maggior ricircolo di aria, si possono installare pannelli aerati nelle aree superiore e inferiore dell'armadio.

NOTA:

Aggiungere anche la struttura FN4xxE per coprire le fessure nei profili verticali anteriori della struttura.



- |   |  |
|---|--|
| 1 | Pannello cieco                             |
| 2 | Pannello anteriore/posteriore W200/300     |
| 3 | Pannello aerato, altezza = 200 mm          |
| 4 | Parte superiore con piastra passacavi      |
| 5 | Pannello anteriore/posteriore o porta W450 |

Il retro dell'armadio è realizzato con pannelli posteriori aerati (W700, W900, W1000) e un pannello posteriore a piena altezza e larghezza (W450).



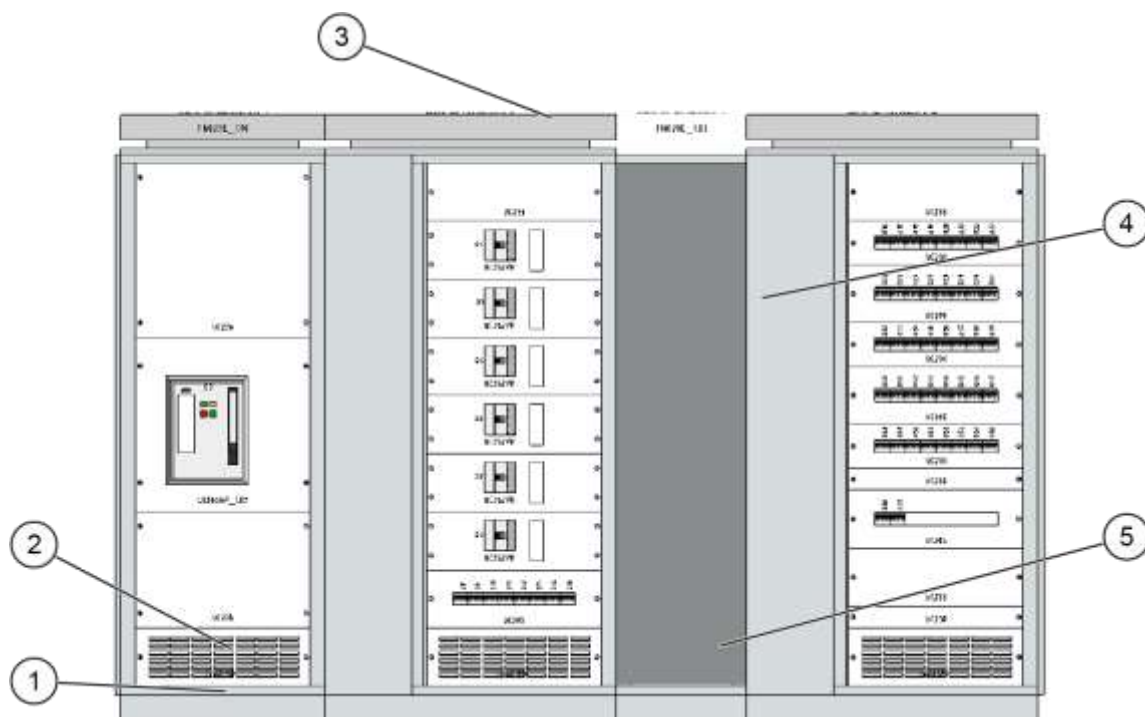
### IP30 senza porta anteriore e con alimentazione dal basso

Per consentire l'alimentazione dell'armadio dal basso, le piastre passacavo sono ubicate nello zoccolo dell'armadio.

Per garantire un raffreddamento sufficiente, vengono installati pannelli aerati nella parte inferiore e pannelli del tetto aerati nella parte superiore.

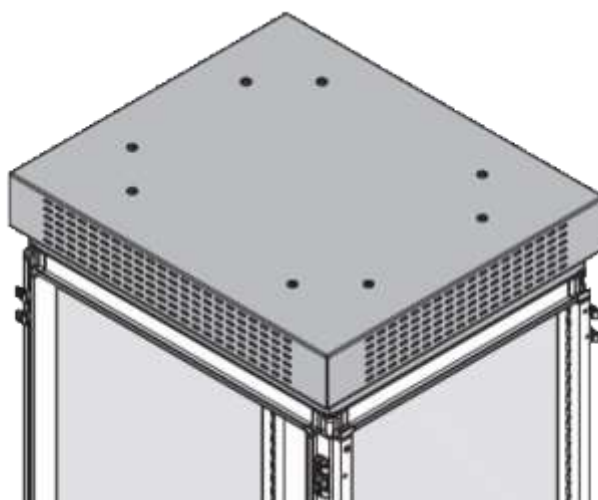
#### NOTA

Aggiungere anche la struttura FN4xxE per coprire le fessure nei profili verticali anteriori della struttura.



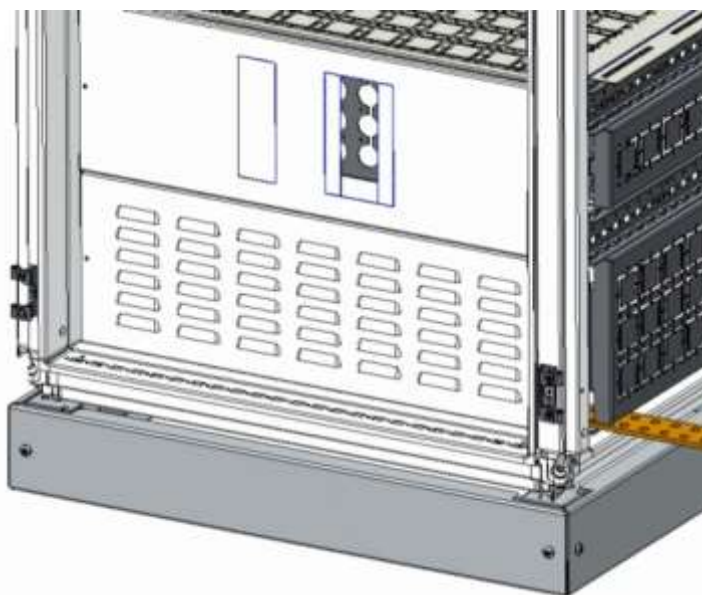
- |   |  |
|---|--|
| 1 | Lamiera con piastra passacavi          |
| 2 | Pannello aerato, altezza = 200 mm      |
| 3 | Tetto aerato                           |
| 4 | Pannello anteriore/posteriore W200/300 |
| 5 | Porta/pannello posteriore W450         |

Il retro dell'armadio è realizzato con pannelli posteriori aerati (W700, W900, W1000) e un pannello posteriore a piena altezza e larghezza (W450).

**Tabella di riferimento per i tetti**

Il tetto viene fissato alla struttura dell'armadio mediante le 4 viti in dotazione.

Profondità [mm]	Larghezza [mm]			
	450	700	900	1000
400				
600				
800				
		FN7060R	FN9060R	FN10060R
		FN7080R	FN9080R	FN10080R

**Tabella di riferimento per pannelli alettati**

Profondità [mm]	Larghezza [mm]	
	600	800
100	UC6010PL	UC8010PL
200	UC6020PL	UC8020PL

Per garantire la circolazione dell'aria nel quadro, per una migliore dissipazione del calore, si consiglia di montare un pannello alettato da 200 mm nella parte inferiore della cella, associato a una testata aerata.

**Tabelle di riferimento per pannello posteriore alettato**



Profondità [mm]	Larghezza [mm]		
	700	900	1000
1900	FN276EDW *	FN296EDW *	FN246EDW *
2100	FN277EDW *	FN297EDW *	FN247EDW *

\* W per RAL 9010 (bianco), G per RAL 7035 (grigio chiaro)

### 3.3.4 Grado di protezione IP31

#### Informazioni generali

Nella versione IP31, gli armadi quadro evo sono forniti con porta.

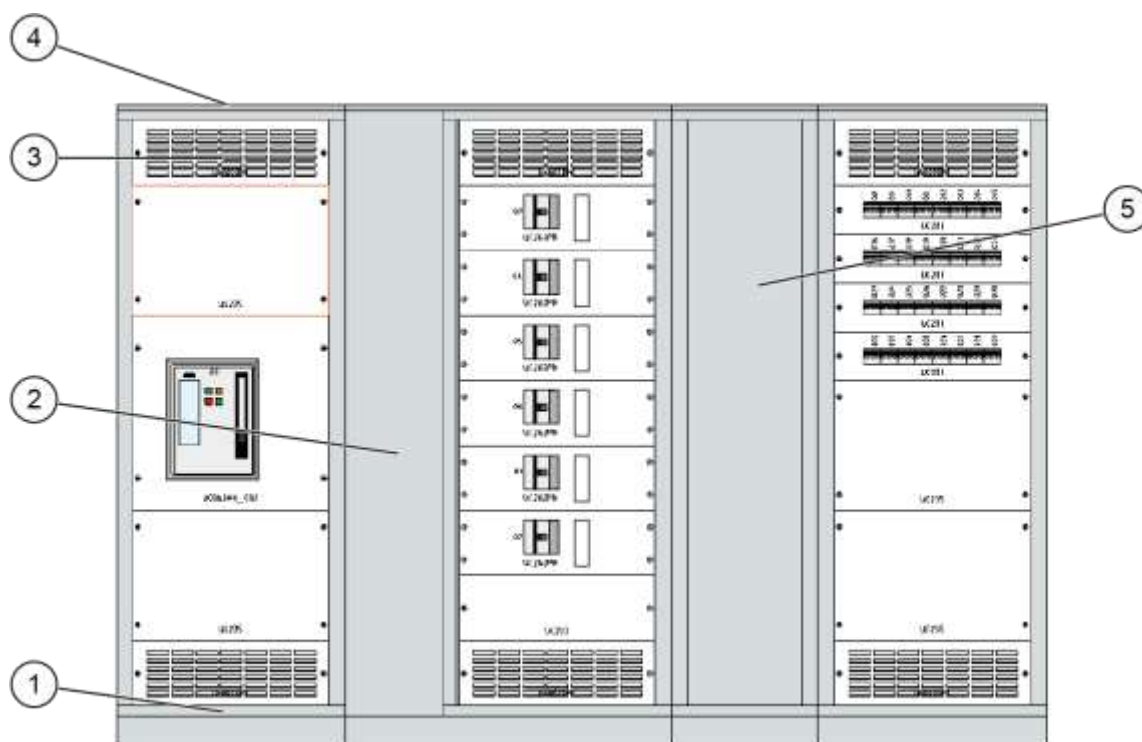
#### IP31 con porta anteriore e alimentazione dall'alto

Per consentire l'alimentazione dell'armadio dall'alto, le piastre passacavo sono ubicate nella parte superiore dell'armadio.

Per garantire un maggior ricircolo di aria, si possono installare pannelli aerati nelle aree superiore e inferiore dell'armadio.

#### NOTA

Aggiungere porte in vetro o piene in ogni singolo quadro non dotato di pannello.



- |   |  |
|---|--|
| 1 | Pannello cieco                             |
| 2 | Pannello anteriore/posteriore W200/300     |
| 3 | Pannello aerato, altezza = 200 mm          |
| 4 | Parte superiore con piastra passacavi      |
| 5 | Pannello anteriore/posteriore o porta W450 |

Il retro dell'armadio è realizzato con pannelli posteriori aerati (W700, W900, W1000) e un pannello posteriore a piena altezza e larghezza (W450).

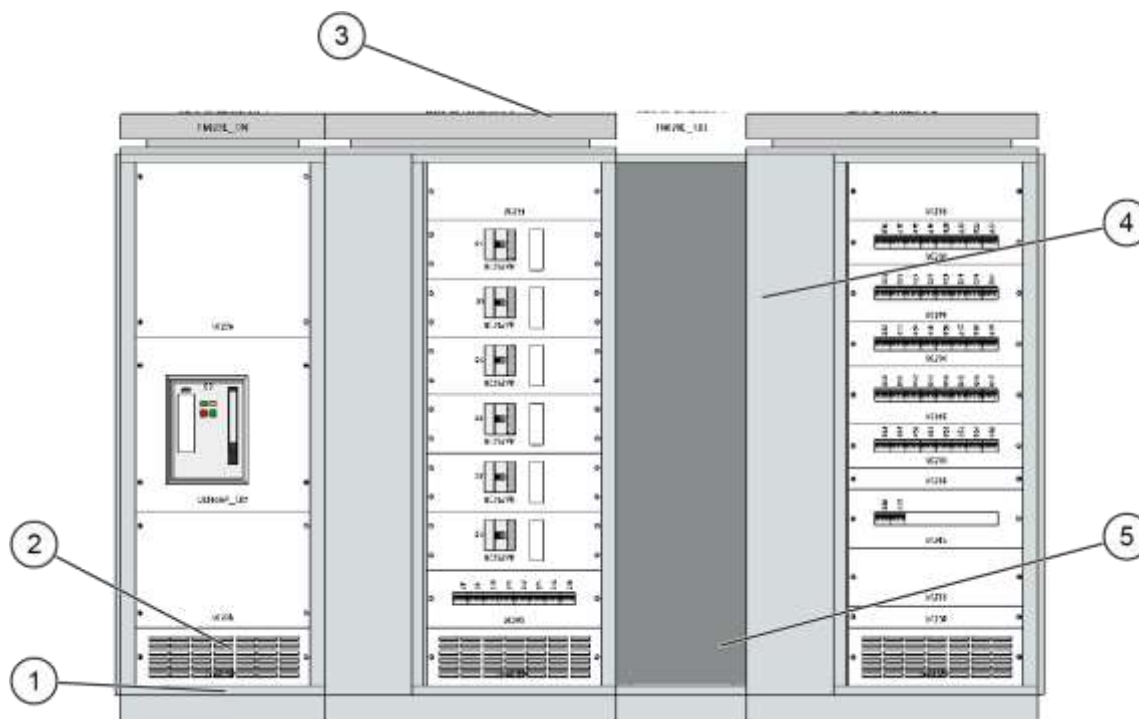
**IP31 con porta anteriore e alimentazione dal basso**

Per consentire l'alimentazione dell'armadio dal basso, le piastre passacavo sono ubicate nello zoccolo dell'armadio.

Per garantire un raffreddamento sufficiente, vengono installati pannelli aerati nella parte inferiore e pannelli del tetto aerati nella parte superiore.

NOTA:

Aggiungere porte in vetro o piene in ogni singolo quadro non dotato di pannello.



1	Lamiera con passacavo
2	Pannello aerato, altezza = 200 mm
3	Tetto aerato
4	Pannello anteriore/posteriore W200/300
5	Porta/pannello posteriore W450

Il retro dell'armadio è realizzato con pannelli posteriori aerati (W700, W900, W1000) e un pannello posteriore a piena altezza e larghezza (W450).

### 3.3.5 Grado di protezione IP43

#### Informazioni generali



Se il quadro è provvisto di porte modulari, è possibile ottenere il grado IP43.

Alla struttura della cella devono essere fissati i pannelli laterali e una porta dotata di guarnizioni. Nella versione IP43, gli armadi quadro evo presentano una resistenza agli impatti IK10 mentre le serrature sono inserti triangolari intercambiabili con altri inserti come accessori opzionali.

Le cerniere premontate su entrambi i lati dei montanti consentono di invertire l'apertura della porta.

#### Configurazione IP43 - porta modulare

Altezza [mm]	Montante verticale
1900	FN1900PD
2100	FN2100PD
Larghezza [mm]	Pannello superiore e inferiore
700	FN60TBPW
900	FN80TBPW

Altezza modulare esterna	Larghezza esterna dell'armadio		Tipo	
	W700	W900		
H200	FN6020FDW <sup>1</sup>	FN8020FDW <sup>1</sup>	Fisso	
H200	FN6020MDW <sup>1</sup>	FN8020MDW <sup>1</sup>	DIN <sup>2</sup>	
H200	FN6020PDW <sup>1</sup>	FN8020PDW <sup>1</sup>	Cerniera semplice	
H300	FN6030PDW <sup>1</sup>	FN8030PDW <sup>1</sup>	Cerniera semplice	
H400	FN6040PDW <sup>1</sup>	FN8040PDW <sup>1</sup>	Cerniera semplice	
H600	FN6060PDW <sup>1</sup>	FN8060PDW <sup>1</sup>	Cerniera semplice	
H600	UC766PDH	UC886PDH	ACB HW con cerniera <sup>3</sup>	
H600	UC766PDT	UC786PDT	ACB HWT con cerniera <sup>3</sup>	
H600		UC886PDT	ACB HWT 4000 A con cerniera <sup>3</sup>	
H400	FN6040PGW <sup>1</sup>	FN8060PGW <sup>1</sup>	In vetro, con cerniera	
H600	FN6060PGW <sup>1</sup>	FN8060PGW <sup>1</sup>	In vetro, con cerniera	

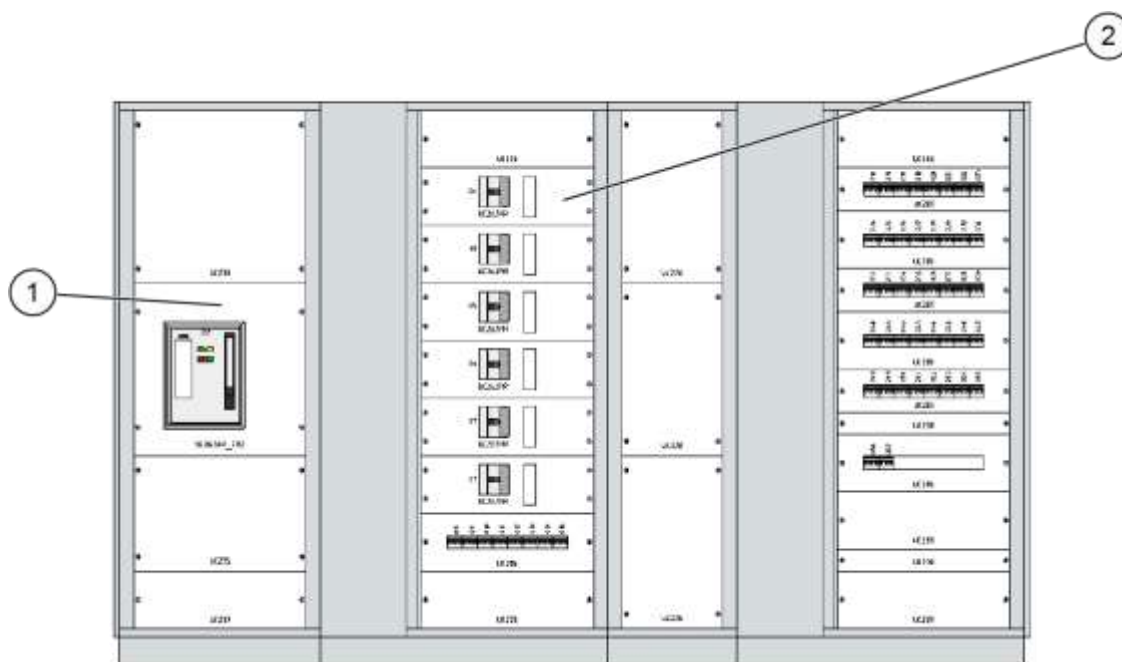
<sup>1</sup> W per RAL 9010 (bianco), G per RAL 7035 (grigio chiaro)

<sup>2</sup> Limitato a IP30

<sup>3</sup> IP43 solo in combinazione con "coperchio trasparente IP"

### Porta modulare e alimentazione dall'alto o dal basso

Per soddisfare i requisiti del grado di protezione IP43, i dispositivi devono essere installati dietro una porta piena/porta piena modulare. Se il dispositivo è accessibile senza aprire la porta (es. porta modulare con pretrancio per ACB, pretrancio per DIN) il grado IP di questo vano si riduce a IP30.



- |   |  |
|---|--|
| 1 | Kit dedicato per porte modulari                  |
| 2 | Kit standard pannello anteriore + porte modulari |

Il retro dell'armadio è, senza eccezioni, realizzato con pannelli posteriori a piena altezza e larghezza.



### 3.3.6 Grado di protezione IP55

#### Informazioni generali



Per ottenere il grado di protezione IP55, è necessario fissare i pannelli laterali e una porta con guarnizione alla struttura della cella. Nella versione IP55, gli armadi quadro evo presentano una resistenza all'impatto IK10 e la maniglia della porta è una leva con perno e inserto a pulsante.

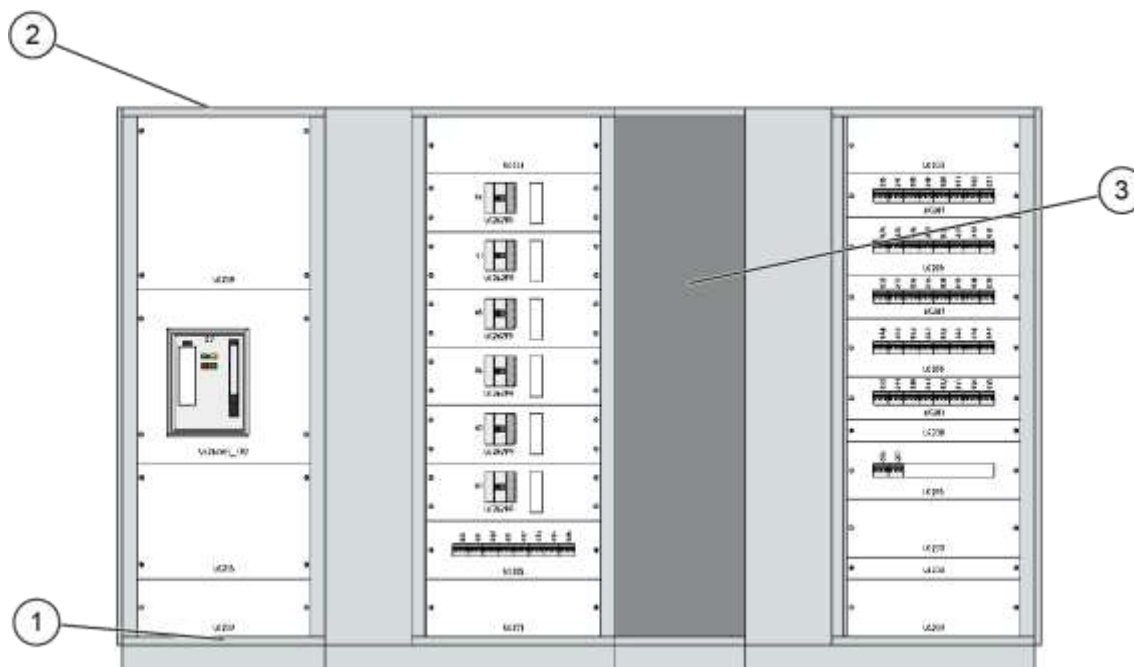
Le cerniere premontate su entrambi i lati dei montanti consentono di invertire l'apertura della porta.

**IP55 con alimentazione dall'alto**

Per consentire l'alimentazione dell'armadio dall'alto, le piastre passacavo sono ubicate nella parte superiore dell'armadio.

**NOTA**

Aggiungere porte in vetro o piene in ogni singolo quadro non dotato di pannello. Il vano cavi può essere chiuso con pannello cieco a piena altezza e larghezza o con porta.



- |   |  |
|---|--|
| 1 | Pannello cieco                             |
| 2 | Parte superiore con piastra passacavi      |
| 3 | Pannello anteriore/posteriore o porta W450 |

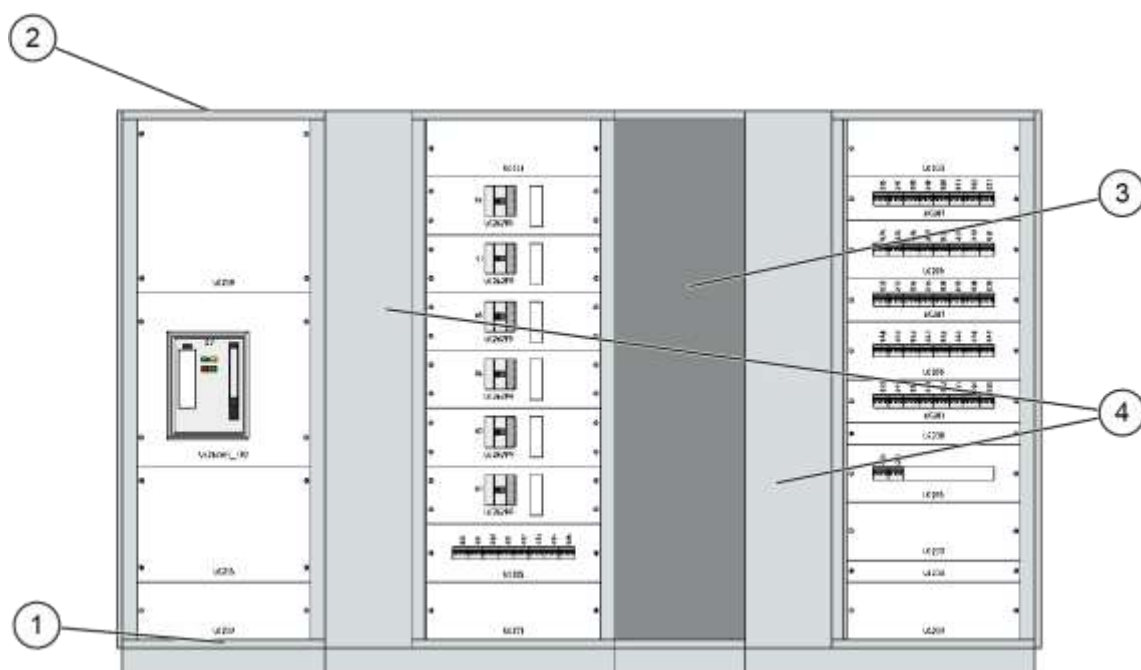
Il retro dell'armadio è, senza eccezioni, realizzato con pannelli posteriori a piena altezza e larghezza.

### IP55 con alimentazione dal basso

Per consentire l'alimentazione dell'armadio dal basso, le piastre passacavo sono ubicate nello zoccolo dell'armadio.

#### NOTA

Aggiungere porte in vetro o piene in ogni singolo quadro non dotato di pannello. Il vano cavi può essere chiuso con pannello cieco a piena altezza e larghezza o con porta.



- |   |  |
|---|--|
| 1 | Lamiera con piastra passacavi              |
| 2 | Pannello cieco                             |
| 3 | Pannello cieco anteriore                   |
| 4 | Pannello anteriore/posteriore o porta W450 |

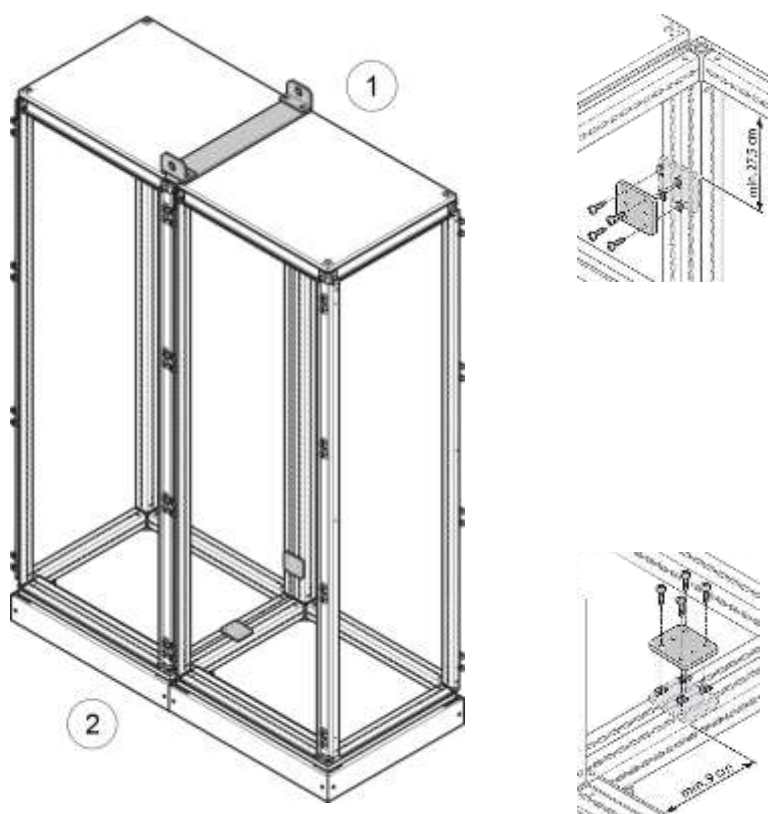
Il retro dell'armadio è, senza eccezioni, realizzato con pannelli posteriori a piena altezza e larghezza.

### 3.3.7 Interconnessione laterale di celle

#### Informazioni generali



Armadi della stessa profondità e altezza possono essere interconnessi nel senso della larghezza mediante kit appositamente composti.



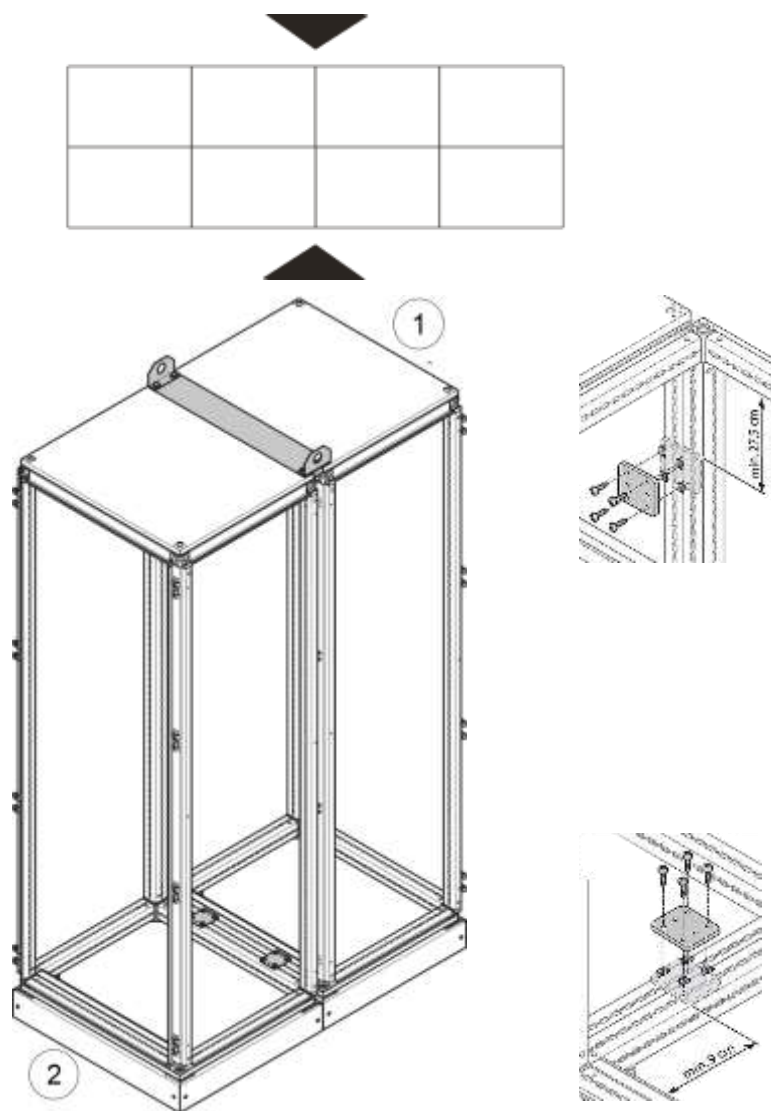
1 Lato posteriore

2 Lato anteriore

I kit vanno composti utilizzando i vari riferimenti riportati di seguito:

Articolo	Profondità armadio [mm]	Guarnizione di tenuta	Piastra di collegamento	Golfari di sollevamento
		FN951	FN950	FZ760E
FN942E	400	x 1	x 1	x 1
FN973E	600	x 1	x 2	x 1
FN944E	800	x 1	x 2	x 1

**Interconnessione delle celle schiena contro schiena e fianco a fianco**

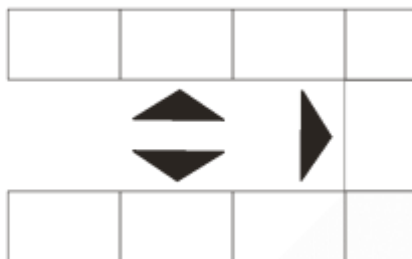


1 | Lato posteriore

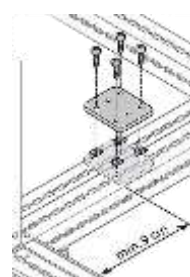
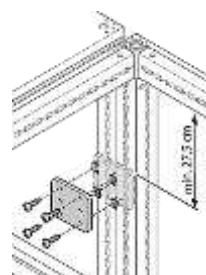
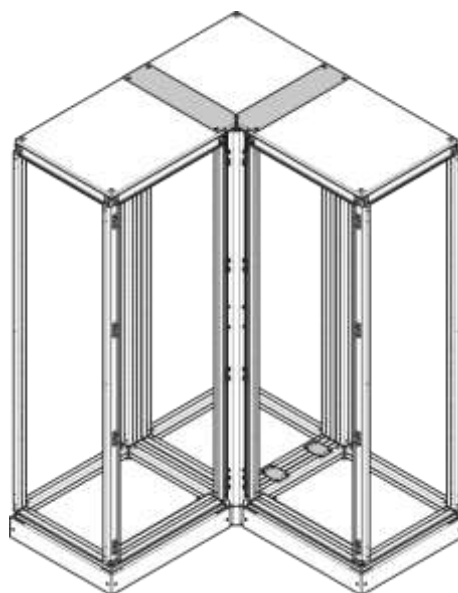
2 | Lato anteriore

Per la combinazione di celle (della stessa larghezza e altezza) nel senso della profondità, dovrebbero essere utilizzati i kit sottostanti.

Articolo	Larghezza armadio [mm]	Guarnizione di tenuta	Piastra di collegamento esterna	Piastra di collegamento	Golfari di sollevamento
		FN951	FN954E	FN950	FZ760E
FN946E	450	x 1	x 1	x 1	x 1
FN947E	700	x 1	x 1	x 1	x 1
FN948E	900	x 1	x 1	x 1	x 1
FN949E	1000	x 1	x 1	x 1	x 1

**Montaggio angolare**

I quadri della stessa profondità possono essere disposti in una versione angolare. Sono necessari due pannelli posteriori e nessun pannello laterale o porta.



Articolo	Profondità armadio [mm]	Altezza armadio [mm]	Agg. zoccolo h100*
FN004E	400	1900	FX438
FN005E	400	2100	FX438
FN006E	600	1900	FX450
FN007E	600	2100	FX450
FN008E	800	1900	FX458
FN009E	800	2100	FX458

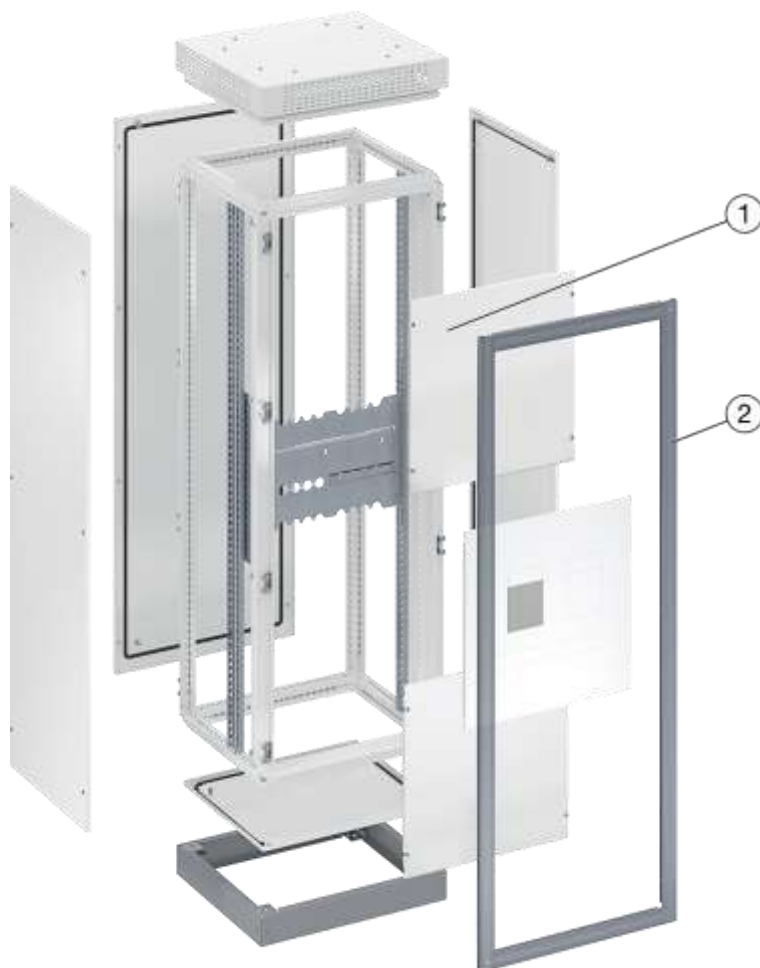
\* il quadro d'angolo è predisposto di zoccolo da 100 mm

### 3.3.8 Pannelli laterali e posteriori

#### Informazioni generali

Un sistema di aggancio e livellamento della struttura facilita il montaggio dei pannelli.

I pannelli posteriori possono essere sostituiti da porte poiché i montanti della cella sono provvisti di cerniere.



1 Kit per il sistema pannelli anteriori

2 Struttura versione IP30

Lar- ghezza [mm]	Altez- za [mm]	Pro- fondità [mm]	Porta cieca	Porta di vetro	Pannello anteriore/ posteriore	pannello posteriore aerato	Pannello laterale	Contro- porta	Piastra di mon- taggio
200	1900	x	x	x	FN266E		x	x	x
200	2100	x	x	x	FN267E		x	x	x
300	1900	x	x	x	FN206E		x	x	x
300	2100	x	x	x	FN207E		x	x	x
450	1900	x	FN546E	FN510E	FN216E		x	x	FN726E
450	2100	x	FN547E	FN511E	FN217E		x	x	FN727E
700	1900	x	FN506E	FN516E	FN276E	FN276EDW *	x	FN700E	FN736E
700	2100	x	FN507E	FN517E	FN277E	FN277EDW *	x	FN701E	FN737E
900	1900	x	FN526E	FN536E	FN296E	FN296EDW *	x	FN706E	FN746E
900	2100	x	FN527E	FN537E	FN297E	FN297EDW *	x	FN711E	FN747E
1000	1900	x	x	x	FN246E	FN246EDW *	x	x	x

Lar- ghezza [mm]	Altez- za [mm]	Pro- fondità [mm]	Porta cieca	Porta di vetro	Pannello anteriore/ posteriore	pannello posteriore aerato	Pannello laterale	Contro- porta	Piastra di mon- taggio
1000	2100	x	x	x	FN247E	FN247EDW *	x	x	x
x	1900	400	x	x	x		FN356E	x	x
x	2100	400	x	x	x		FN357E	x	x
	1900	600	x	x	x		FN366E	x	x
	2100	600	x	x	x		FN367E	x	x
	1900	800	x	x	x		FN376E	x	x
	2100	800	x	x	x		FN377E	x	x

\* W per RAL 9010 (bianco), G per RAL 7035 (grigio chiaro)



### 3.3.9 Pannelli anteriori

#### Informazioni generali

I pannelli anteriori vengono in genere impiegati per coprire lo spazio libero nel quadro o come ricambi, poiché i kit di montaggio per i dispositivi vengono consegnati unitamente al relativo pannello anteriore.

Il kit guida DIN costituisce un'eccezione ed è utilizzabile per i terminali (è necessario l'uso di una copertura cieca) o per dispositivi modulari (pretrancio modulare).

Larghezza [mm]	Altezza [mm]	Pannello anteriore cieco	Pannello anteriore modulare con pretrancio	Pannello anteriore arretrato (+46 mm)
450	50	UC221	x	x
450	75	UC220	x	x
450	150	UC222	UC200	x
450	200	UC223	x	x
450	300	UC224	x	x
450	400	UC225	x	x
450	600	UC226	x	x
450	800	UC227	x	x
700	50	UC231	x	x
700	75	UC230	x	x
700	100	UC239	x	x
700	150	UC232	UC201	x
700	200	UC233	UC205	x
700	300	UC234	x	UC291
700	400	UC235	x	UC292
700	600	UC236	x	UC293
700	800	UC237	x	x
900	50	UC241	x	x
900	75	UC240	x	x
900	100	UC249	x	x
900	150	UC242	UC203	x
900	200	UC243	UC207	x
900	300	UC244	x	UC296
900	400	UC245	x	UC297
900	600	UC246	x	UC298
900	800	UC247	x	x

Per fissare i pannelli anteriori, assicurarsi di installare prima i montanti per il fissaggio di questi ultimi.

UC1800F	Montanti per fissaggio pannelli anteriori H1800
UC2000F	Montanti per fissaggio pannelli anteriori H2000
UC1800FB	Montanti per il fissaggio del sistema interno, con montanti per il fissaggio dei pannelli anteriori H1800
UC2000FB	Montanti per il fissaggio del sistema interno, con montanti per il fissaggio dei pannelli anteriori H2000

### 3.3.10 Montanti funzionali

#### Informazioni generali

Il quadro può essere organizzato in modi diversi per fare spazio a prodotti diversi in funzione di esigenze e limitazioni specifiche.

Sarà inoltre provvisto dei montanti funzionali riportati di seguito per potere sfruttare l'intera altezza del quadro per la sistemazione delle apparecchiature. I kit di dispositivi vengono fissati ai montanti.

I nostri kit di dispositivi comprendono in genere una piastra di montaggio del prodotto, un set di 4 staffe per il fissaggio della piastra ai montanti e un pannello di copertura.

Altezza quadro [mm]	Nessuno spazio per i sistemi barre	Spazio per i sistemi barre nella parte superiore del quadro
A = 1900	UC1800FB	UC1600FB
A = 2100	UC2000FB	UC1800FB

Se è necessario installare equipaggiamenti solo per una parte dell'altezza del quadro, ad esempio una o due file, sono disponibili montanti funzionali parziali che coprono l'altezza richiesta.

Per il kit di dispositivi	Montante funzionale anteriore parziale
A = 200 mm	UC200F
A = 300 mm	UC300F
A = 400 mm	UC400F
A = 600 mm	UC600F
Per altezza	Montante funzionale posteriore parziale
300 mm	UC300BU
400 mm	UC400BU
500 mm	UC500BU
600 mm	UC600BU
700 mm	UC700BU
800 mm	UC800BU
900 mm	UC900BU
1000 mm	UC1000BU



Configurazione illustrativa dei montanti funzionali

Le sezioni sufficientemente profonde possono alloggiare quadri di distribuzione in configurazione a doppio fronte (es. modulari). È possibile utilizzare due set di montanti funzionali nella stessa sezione, uno da installare anteriormente e l'altro posteriormente.

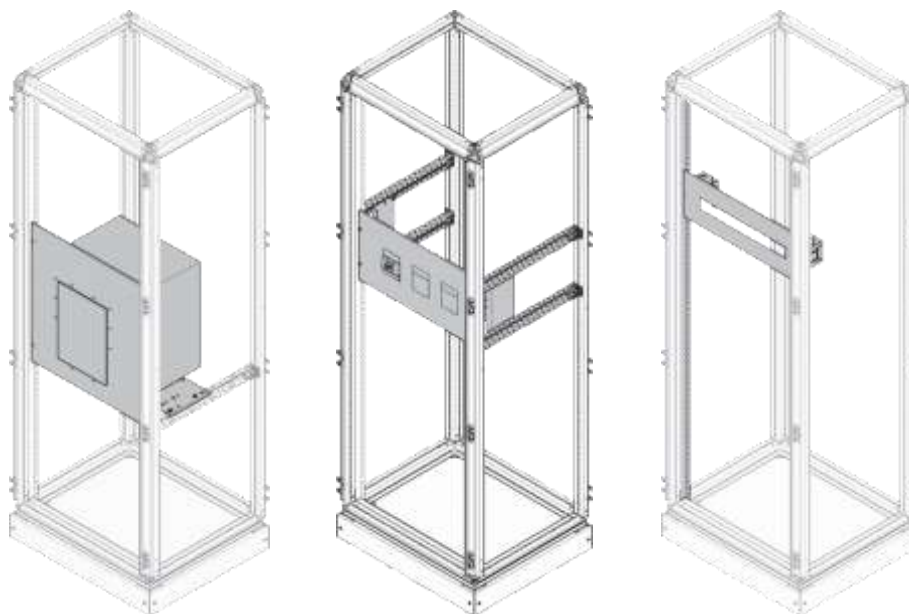


Apparecchiatura doppio fronte

### 3.3.11 Fissaggio su montanti orizzontali

#### Informazioni generali

I tipi di dispositivi più grandi, ad esempio gli ACB, possono essere installati con soluzioni più economiche con profili orizzontali separati, anziché montanti funzionali.



Gli ACB vanno installati su montanti orizzontali

Gli interruttori scatolati possono essere installati su montanti sia orizzontali che verticali

Il kit guida DIN va installato direttamente sui montanti anteriori, senza necessità di montanti orizzontali o verticali

Montante funzionale	Per profondità
UC300FU	400 mm
UC500FU	600 mm
UC700FU	800 mm

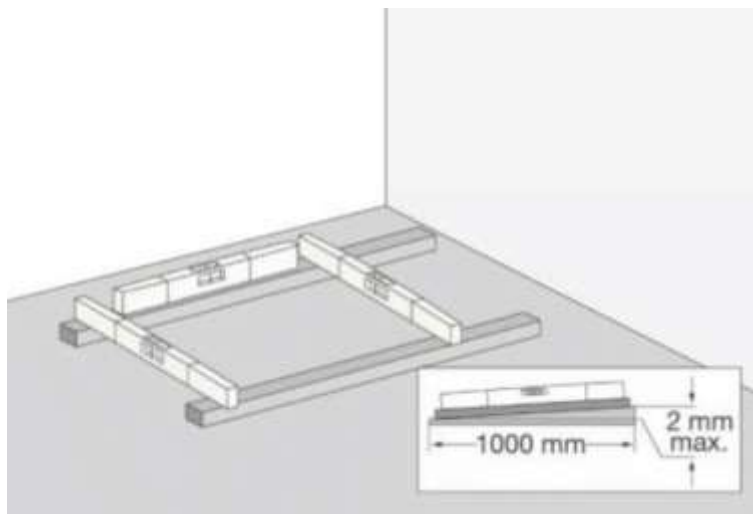
Per fissare i pannelli anteriori devono essere utilizzati ulteriori profili:

Profilo anteriore	Per altezza
UC1800F	1900 mm
UC2000F	2100 mm

### 3.3.12 Fissaggio a terra

#### Installazione a pavimento

La posizione delle apparecchiature assiemate di protezione e manovra (PSC) deve essere preparata in anticipo: è necessario livellare la superficie come indicato di seguito.

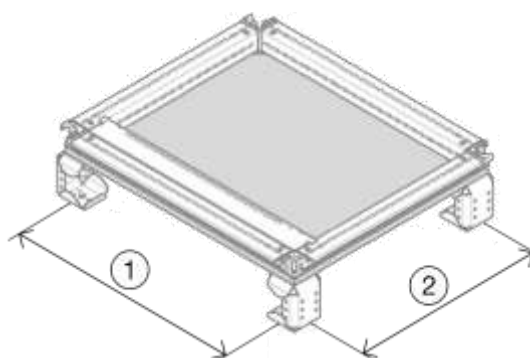


Gli zoccoli dei vari armadi devono essere fissati a terra.

#### Fissaggio a terra

Gli armadi possono essere fissati a terra con viti M12 (foratura  $\varnothing = 14$  mm). Per assicurare stabilità, utilizzare zoccoli quadro evo adatti e fissare ogni zoccolo a terra.

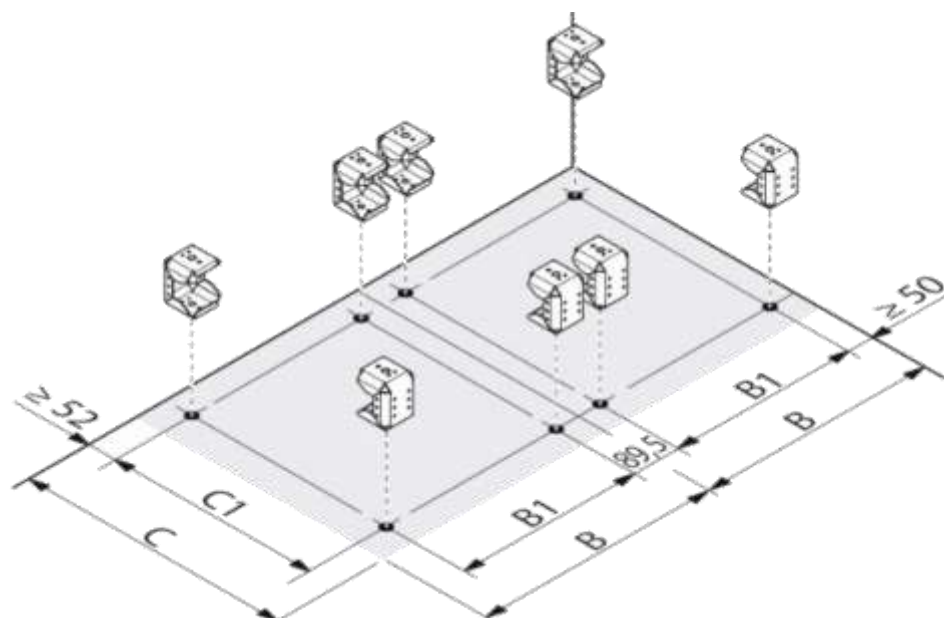
Nel caso di un armadio singolo, la distanza di fissaggio in larghezza e profondità tra le parti centrali è pari alla larghezza o alla profondità del quadro meno 84 mm.



- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1 | Larghezza del quadro meno 84 mm  |
| 2 | Profondità del quadro meno 84 mm |

Per una serie di armadi adiacenti:

- vedere il layout riprodotto di seguito.



Larghezza		Profondità	
B dimensione esterna del quadro (linea di fondo)	B1 centro dello zoccolo	C dimensione esterna del quadro (linea di fondo)	C1 centro dello zoccolo
450	366	400	316
700	616	600	516
900	816	800	716
1000	916		

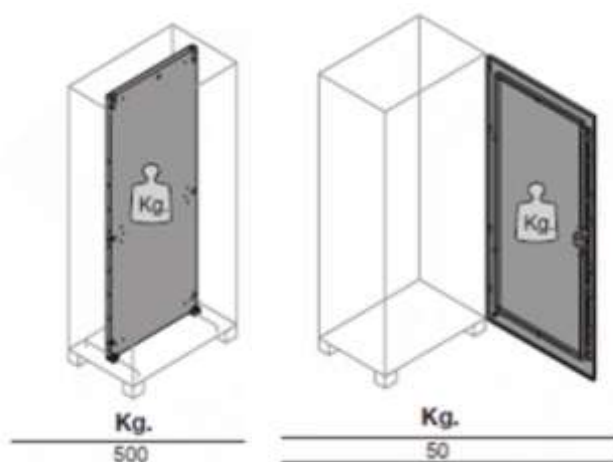
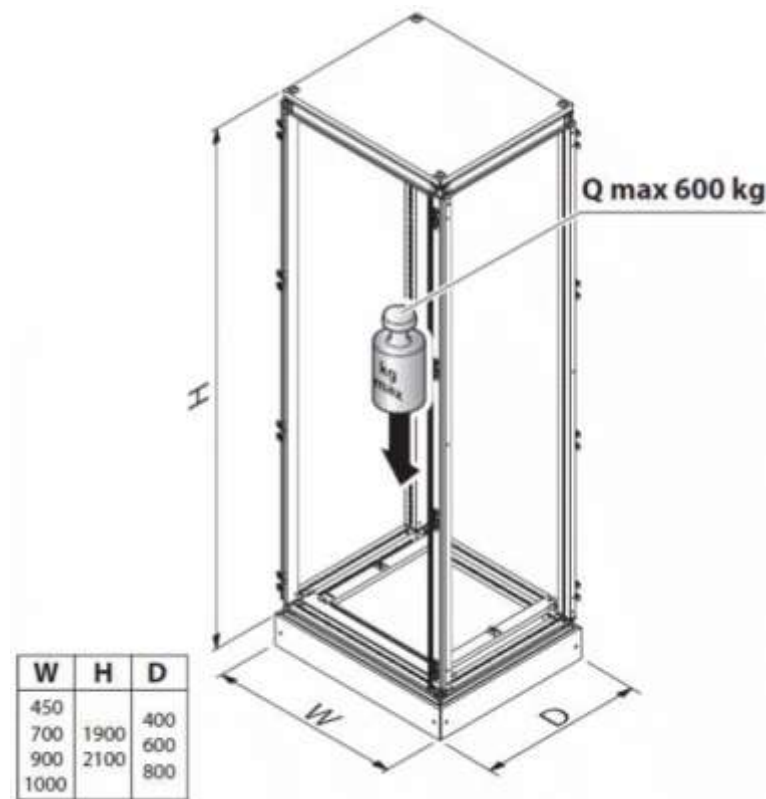
## NOTA:

I punti di fissaggio al pavimento e alla struttura sono ubicati nella stessa posizione / alla stessa distanza uno dall'altro

### 3.3.13 Pesì consentiti

#### Pesì massimi

- Il peso massimo del sistema interno per singolo quadro può essere di 600 kg. Il carico deve essere uniformemente distribuito.
- Il carico massimo installabile su una piastra di montaggio è 500 kg (compresa la piastra di montaggio).
- Il carico massimo consentito per l'installazione sulla porta è 50 kg.



### Regole per il sistema barre

Per montare il sistema barre in rame/alluminio nel sistema quadro evo, è necessario utilizzare i supporti e le staffe in dotazione.

Possono essere installati spessori in rame da 5/10 mm, oltre ai profili in alluminio forniti da Hager.

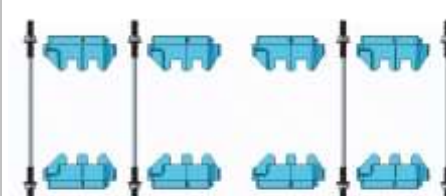
#### UC825BB

- Alluminio fino a 1600 A
- Rame 1 x 5 o 2 x 5 mm



#### UC8210BB

- Rame 2 x 10 mm



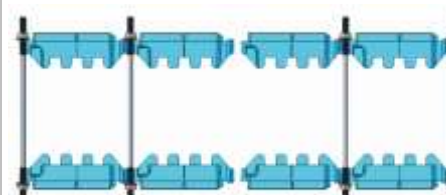
#### UC8110BB

- Rame 1 x 10 mm



#### UC8310BB

- Rame 3 x 10 mm



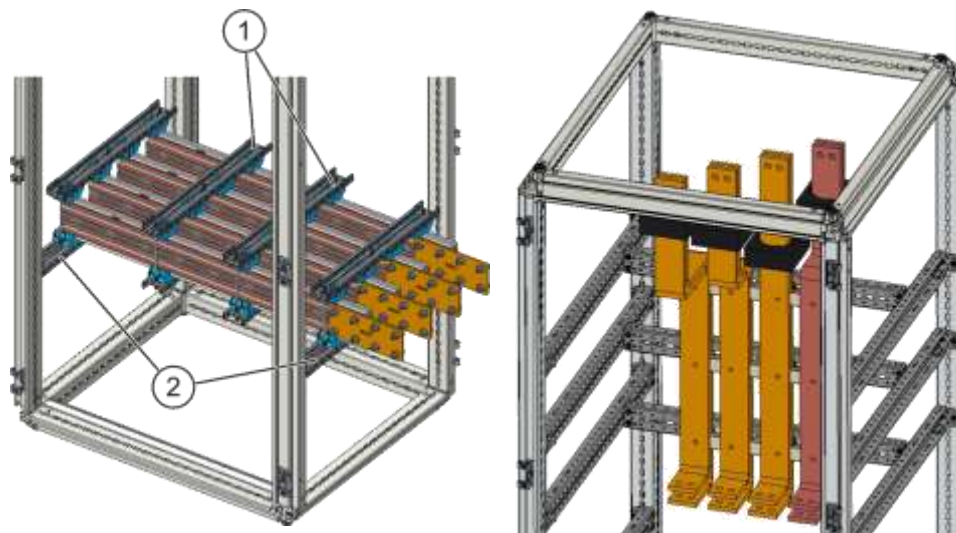
Materiale sistema barre	Distanza tra le fasi [mm]	staffe per sistema barre	supporto sulla struttura	supporti intermedi
<b>400 mm</b>				
Profilo in alluminio	70	UC825BB	UC300BB	UC300BB
Rame 5 mm	70	UC825BB	UC300BB	UC300BB
Rame 10 mm	70	UC8110BB	UC300BB	UC300BB
<b>600 mm</b>				
Profilo in alluminio	70	UC825BB	UC500BB	UC300BB
Rame 5 mm	70	UC825BB	UC500BB	UC300BB
Rame 10 mm	70	UC8110BB	UC500BB	UC300BB
Profilo in alluminio	100	UC825BB	UC500BB	UC400BB
Rame 5 mm	100	UC825BB	UC500BB	UC400BB
Rame 10 mm	100	UC8110BB	UC500BB	UC400BB
Rame 10 mm	125	UC8210BB	UC500BB	UC500BB
<b>800 mm</b>				
Profilo in alluminio	70	UC825BB	UC700BB	UC300BB
Rame 5 mm	70	UC825BB	UC700BB	UC300BB
Rame 10 mm	70	UC8110BB	UC700BB	UC300BB
Profilo in alluminio	100	UC825BB	UC700BB	UC400BB
Rame 5 mm	100	UC825BB	UC700BB	UC400BB
Rame 10 mm	100	UC8110BB	UC700BB	UC400BB
Rame 10 mm	125	UC8210BB	UC700BB	UC500BB
Rame 10 mm	150	UC8310BB	UC700BB	UC600BB



In caso di fissaggio alla struttura, la dimensione L deve essere uguale alla profondità o alla larghezza del quadro.

Il supporto intermedio deve essere in linea con la dimensione del rame, quindi i supporti vanno completamente fissati in conformità alle istruzioni.

Per favorire il fissaggio degli isolatori sul lato posteriore dei quadri larghi 900, è richiesto il supporto UC\*BB con una larghezza di 800 mm.



- 1 | Supporto "flottante" UC\*00BB in aria
- 2 | Supporto sulla struttura

Nel quadro profondo 400 mm, è obbligatorio utilizzare l'apposito pannello anteriore davanti al sistema barre principale.



Codice	P [mm]	A [mm]
UC3540FP	350	200
UC6040FP	600	200
UC8040FP	800	200
UC353040FP	350	300
UC603040FP	600	300
UC803040FP	800	300

Nella parte superiore e inferiore (soluzione simmetrica) si usa solo H200 e, al centro, solo H300.

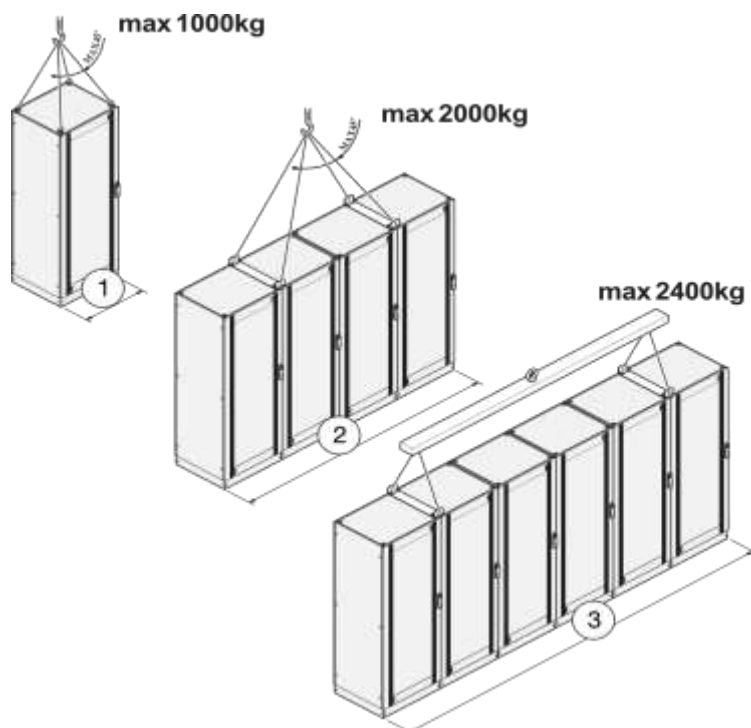


### 3.3.14 Sollevamento e movimentazione

#### Sollevamento

Gli armadi possono essere movimentati mediante i golfari di sollevamento M12 per pesi non superiori a 1000 kg.

- Per sollevare un singolo quadro tramite gru, occorre utilizzare i golfari di sollevamento FZ767.
- Per sollevare una configurazione di più quadri, occorre utilizzare le staffe di sollevamento FZ760E.



1	Larghezza 400 max 1600 mm - max 1000 kg
2	Larghezza 2400 max 3200 mm - max 1600 kg
3	Larghezza 3200 max 4800 mm - max 2000 kg




#### Movimentazione

Per le grandi configurazioni di quadri cablati, è necessaria una particolare attenzione durante la movimentazione e devono essere utilizzati mezzi meccanici appropriati (sollevamento, rotolamento).

Ridurre al minimo urti e vibrazioni meccaniche e prestare la massima attenzione affinché il quadro non si rovesci.



## 3.3.15 Accessorio per quadro

	Descrizione	Codice		Descrizione	Codice
	Kit di collegamento zoccolo	FN430E		Blocco maniglia rotativa per chiusura stagna	FZ537
	Kit accoppiamento	FN950		Inserto triangolare 8 mm	FL74Z
	Guarnizione	FN951		Inserto doppia aletta 3 mm	FL75Z
	Squadrette di sollevamento	FZ760E		Inserto quadro 8 x 8 mm	FL76Z
	Golfari di sollevamento	FZ767		Blocchetto per chiave n. 333E	FL98Z
	Maniglia rotativa (con chiave)	FZ508		Inserto quadro 6 x 6 mm	FZ516
	Tasca in plastica	FZ794		Blocchete con l'inserto triangolare, 7 mm, per le porte modulari	FZ450
	Tasca in acciaio	FZ795D		Blocchetto per chiave n. 1242E	FZ506
	Arresto porta	FN952		Blocchetto per chiave n. 405	FZ519
				Blocchetto per chiave n. 455	FZ520

### 3.4 Sistema barre e supporti al sistema barre

#### 3.4.1 Realizzazione in rame

##### Sistemi barre

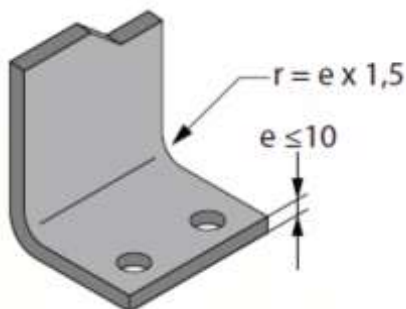
La combinazione di supporto sistema barre - sistemi barre - quadro di distribuzione deve essere in grado di sostenere le elevate sollecitazioni elettrodinamiche e termiche di qualsiasi cortocircuito. La resistenza intrinseca di un quadro alle correnti di cortocircuito deve essere maggiore della corrente di cortocircuito calcolata in corrispondenza del quadro.

I sistemi barre, principali o secondari, portano e distribuiscono la corrente e collegano i quadri di distribuzione. Per garantire il corretto funzionamento del quadro, le sezioni delle barre in rame devono essere adeguate alla corrente da trasportare per un dato calore. La disposizione e l'orientamento delle barre in rame e le posizioni delle apparecchiature rendono spesso necessario intervenire sugli elementi in rame. Per svolgere questo tipo di operazioni di alta precisione occorrono know-how e il rispetto di determinate regole.

Le barre in rame utilizzate sono conformi alla norma EN 13601 e sono di tipo elettrolitico Cu - ETP CW004A H065.

##### Curvatura

Le barre possono essere curvate a freddo, di piatto, in costa o a disegno (cambio piano e rotazione di 90°). Per la piegatura di piatto, il raggio di curvatura interno deve presentare uno spessore da 1 a 1,5 volte quello della barra in rame.



##### Condizione della superficie e superficie di contatto

Prima di assemblare le varie parti, rimuovere eventuali residui di taglio o punzonatura e tracce di olio o grasso.

La superficie di una barra non è mai perfettamente liscia o piana. Quando due superfici vengono applicate una all'altra sotto pressione, si ha il contatto solo in determinati punti o piccole superfici. In pratica, la superficie di contatto effettiva è limitata alle aree in cui i bulloni applicano la pressione.

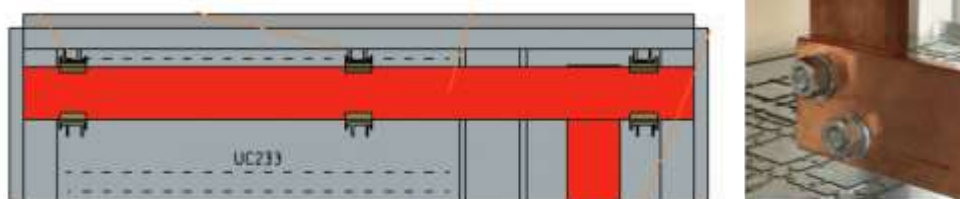
Occorre progettare collegamenti ai sistemi barre in modo da garantire una resistenza di contatto minima.

##### **Situazione A: per i sistemi barre, occorre considerare diverse possibilità**

In caso di espansione o cambio di direzione di un sistema barre a corrente e sezione costanti, si raccomanda una sovrapposizione totale nel senso della larghezza della barra per garantire uno scambio termico ottimale.

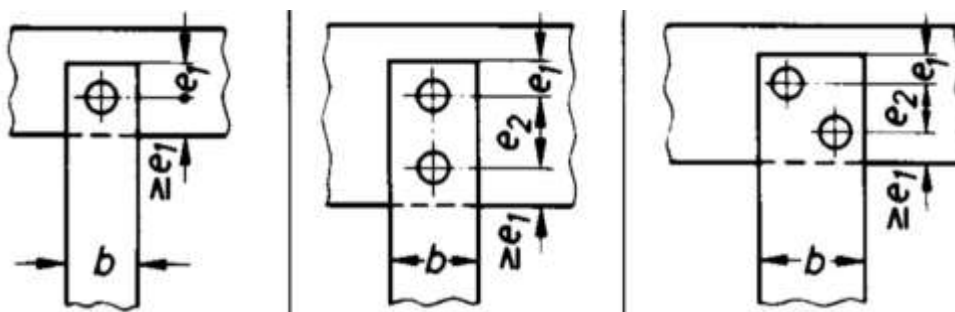
Barre in alluminio: riguarda i collegamenti per le barre in alluminio (alluminio-alluminio o rame-alluminio).

Per la versione da 1600 A con 2 barrature, le barre devono essere unite mediante apposite piastre di collegamento (in rame o in alluminio).



### Situazione B: collegamento a "T" con derivazione di corrente minore

Per la giunzione di un sistema di barre di distribuzione secondario a quello principale ( $I_n$  secondario <  $I_n$  principale), con portata in corrente e sezione inferiori, la distanza minima di sovrapposizione da applicare è pari a 5 volte lo spessore della barra secondaria; oltre le 6 volte, non si ha alcun miglioramento significativo dell'efficacia.



### Esempio

Per una barra di 5 mm di spessore, la sovrapposizione minima sarà 25 mm. Per una barra di 10 mm di spessore, la sovrapposizione minima sarà 50 mm.

È tuttavia necessario tenere conto anche del numero e della dimensione dei bulloni di montaggio, fattori che spesso comportano il superamento di questo vincolo.

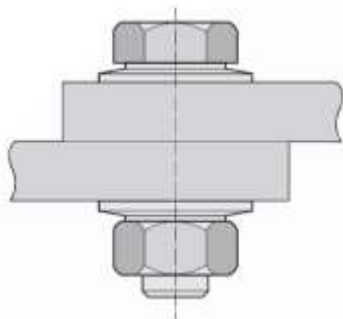
### Qualità dei bulloni

Il sistema quadro evo è stato certificato secondo la norma internazionale IEC/EN IEC 61439-1/-2 con bulloni in acciaio zincato bianco ZN8/C/Fe. È obbligatorio l'uso di dadi e bulloni con qualità minima 8.8.

La 1° cifra corrisponde a 1/10 del valore della resistenza a trazione minima in N per mm<sup>2</sup>, ovvero, 800 N/mm<sup>2</sup> per classe 8.

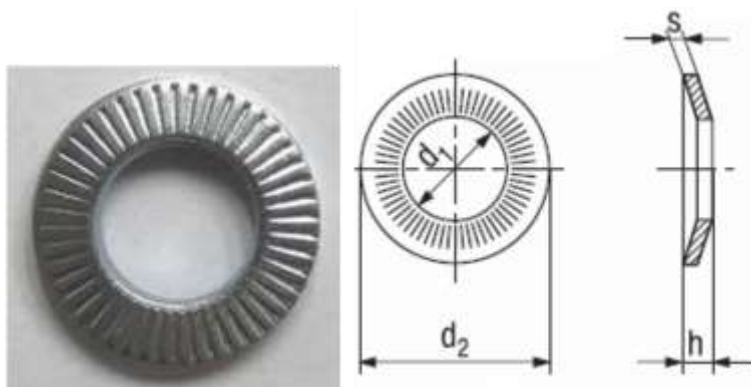
Il prodotto della 1° e della 2° cifra della classe fornisce il limite elastico minimo in N per mm<sup>2</sup>, ovvero, 640 N/mm<sup>2</sup>.

Di seguito sono riportate le nostre raccomandazioni da seguire per l'assemblaggio tra 2 pezzi di rame per assicurare un buon contatto elettrico.



La lunghezza del bullone deve essere calcolata tenendo conto dell'impilamento di parti, rondelle e dadi. Dopo il montaggio, il bullone deve sporgere di almeno 2 filetti.

Si raccomanda l'uso esclusivo di rondelle dentellate coniche CS in acciaio zincato bianco ZN8/C/Fe conformi alla norma NFE 25-511, comunemente chiamate rondelle di contatto. Tali rondelle devono essere posizionate su entrambi i lati del quadro.



Le rondelle di contatto sono progettate per ottenere un quadro con precarico elastico, riducendo notevolmente i rischi di allentamento accidentale. Le rondelle di contatto sono ideali in applicazioni soggette a vibrazioni e variazioni di temperatura.

La forma conica e le striature rendono il bullone resistente all'allentamento, evitando danni al componente.

### **Coppia di serraggio**

La coppia di serraggio varia in base alla qualità dei bulloni e al metodo di serraggio (chiave dinamometrica, avvitatore pneumatico, avvitatore a impulsi ecc.)

Di seguito sono riportate le nostre raccomandazioni per le coppie di serraggio relative ai bulloni in acciaio con filettatura grande, classe 8.8. Il serraggio avviene esclusivamente mediante chiave dinamometrica, senza lubrificazione preliminare.

Tabella applicabile solo all'assemblaggio di parti in rame tra loro. Per il collegamento e il serraggio sul quadro di distribuzione, consultare le relative informazioni sul prodotto.



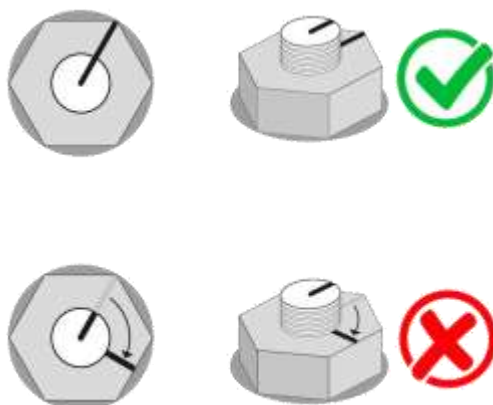
Quadro con rondelle di contatto su entrambi i lati e coppia di serraggio non superiore al 75% del limite elastico del bullone.

Diametro nominale del bullone - ISO	Passo [mm]	Diametro del foro passante min. - max. [mm]	Coppia di serraggio raccomandata [Nm]
M6	1	6,4 - 7	11
M8	1,25	8,4 - 9	22
M10	1,5	10,5 - 11	40
M12	1,75	13 - 13,5	70
M14*	2	15 - 15,5	110
M16	2	17 - 17,5	165
M18*	2,5	19 - 20	245
M20	2,5	21 - 22	340

\* Filettature usate molto raramente (possibilmente evitare)

### Marchatura mediante colori

Dopo il serraggio alla coppia richiesta, si applica una marcatura con colori al dado e alle filettature visibili del bullone, per consentire di rilevare eventuali allentamenti.



N.B.: I bulloni sono monouso e quando si smonta un quadro precedentemente serrato alla coppia corretta, tutti i dadi, i bulloni e le rondelle devono essere sostituiti.

A titolo informativo, se i bulloni vengono riutilizzati, la forza di serraggio si riduce nella misura del 15% al secondo serraggio. Ciò significa che dopo il sesto serraggio la perdita risulterà di oltre il 50%.

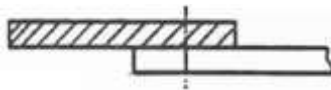
Quando si assemblano insieme i vari quadri e pezzi di giunzione, è essenziale rispettare le seguenti 2 condizioni:

- utilizzare bulloni in quantità sufficiente per distribuire e garantire la pressione e la superficie di contatto tra le parti;
- assicurarsi che la corrente ammissibile per bullone sia compatibile con l'applicazione.



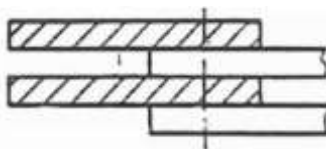
**Corrente massima per bullone**

**Collegamento tra 2 sistemi barre**



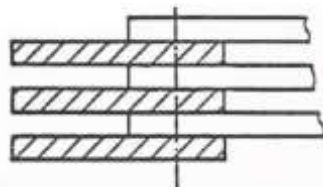
Diametro nominale del bullone - ISO	Corrente massima per bullone [A]	Corrente massima per 2 bulloni [A]	Corrente massima per 3 bulloni [A]	Corrente massima per 4 bulloni [A]
M6	160	315	630	/
M8	250	630	800	1000
M10	500	1000	1600	/
M12	630	1250	2000	/

**Collegamento tra 4 sistemi barre (2 sistemi barre // per conduttore)**



M6	250	630	1000	/
M8	500	1000	1250	1600
M10	800	1250	2000	2500
M12	1000	1600	2500	3200

**Collegamento tra 6 o 8 sistemi barre (3 o 4 sistemi barre // per conduttore)**

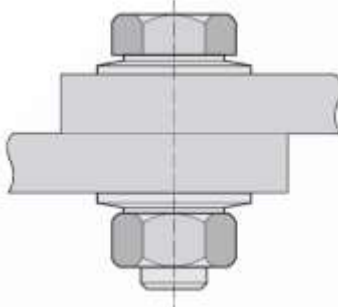
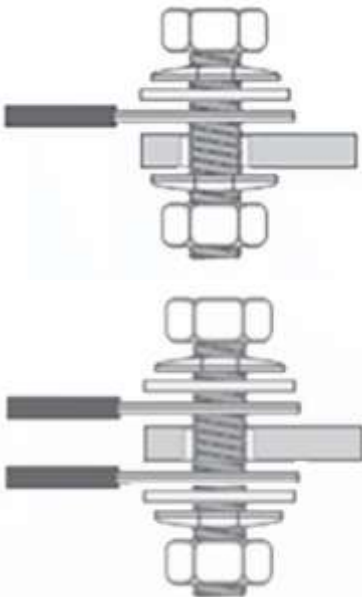
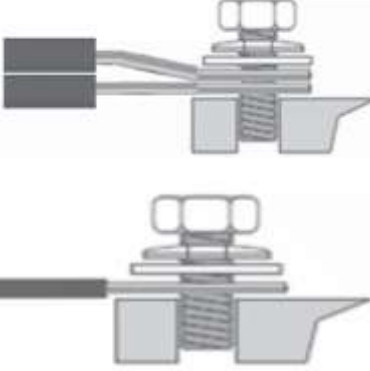



M10	1000	1600	2500	3200
M12	1250	2000	3200	4000



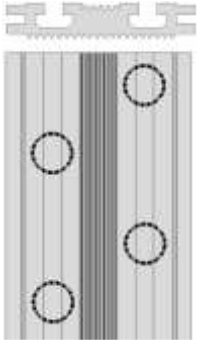
**Sistemi barre in alluminio e vite a T**

Diametro nominale del bullone - ISO	Passo [mm]	Diametro del foro passante min. - max. [mm]	Coppia di serraggio raccomandata [Nm]
M8	1,25	8,4 - 9	20

## Consigli di assemblaggio delle barre in rame

Collegamenti		Assemblaggio
Collegamento sistema barre: rame/rame o Al/Al (non utilizzare combinazioni di rame/alluminio, a meno che l'alluminio non sia stagnato)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bullone esagonale classe 8.8</li> <li>- Rondella di contatto (CS)</li> <li>- Sistema barre</li> <li>- Sistema barre</li> <li>- Rondella di contatto (CS)</li> <li>- Dado esagonale classe 8.8</li> </ul>
Flexibar e barra in rame		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bullone esagonale classe 8.8</li> <li>- Rondella di contatto (CS)</li> <li>- Rondella piana ≥ 2 mm</li> <li>- Sistema barre flessibile</li> <li>- Sistema barre (Sistema barre flessibile)</li> <li>- (Rondella piana ≥ 2 mm)</li> <li>- Rondella di contatto (CS)</li> <li>- Dado esagonale classe 8.8</li> </ul>
Flexibar e apparecchiatura (collegamento ai terminali dei dispositivi)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bullone e rondella forniti con il prodotto</li> <li>- Rondella piana ≥ 2 mm</li> <li>- Sistema barre flessibile</li> <li>- Sistema barre in rame</li> <li>- Dado</li> </ul>
Barra in rame e apparecchiatura (collegamento sui terminali dei dispositivi)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bullone e rondella forniti con il prodotto</li> <li>- Sistema barre</li> <li>- Dado</li> </ul>

**Consigli di assemblaggio delle barre in alluminio**

Collegamenti		Assemblaggio
Flexibar e profilo in alluminio		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bullone esagonale classe 8.8</li> <li>- Rondella di contatto</li> <li>- Rondella piana ≥ 2 mm</li> <li>- Sistema barre flessibile</li> <li>- Rondella quadrata in rame</li> <li>- Viti a T</li> <li>- Sistema barre in alluminio</li> </ul>
Cavo e profilo in alluminio		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bullone esagonale classe 8.8</li> <li>- Rondella di contatto</li> <li>- Rondella piana ≥ 2 mm</li> <li>- Capocorda</li> <li>- Rondella quadrata o rotonda in rame</li> <li>- Viti a T</li> <li>- Sistema barre in alluminio</li> </ul>
Tutto ≥ 1600 A		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare entrambi gli elementi per i collegamenti</li> </ul>

**Caratteristiche delle barre flessibili in rame isolate con PVC**

- Tensione di esercizio: 1000 Vca
- Temperatura di esercizio da -25 a 105 °C
- Spessore isolamento: 1,65 mm minimo

**Attrezzi richiesti**

Per tagliare la barra, utilizzare un attrezzo specifico per il tipo di materiale (alluminio/rame) e per lo spessore del materiale. L'attrezzo deve essere affilato e non deve deformare né distorcere la barra. Gli aumenti di temperatura devono essere ridotti al minimo.

- Assicurarsi che l'area di lavoro sia pulita.

⚠ **AVVERTENZA**

**Le operazioni di segatura generano trucioli che possono essere scagliati nell'area circostante.**

**I trucioli possono poi venire distribuiti da scarpe e vestiti**

- Si raccomanda di eseguire questo processo fuori dall'area dell'officina dedicata al cablaggio

## Installazione

Utilizzare un sistema di fissaggio che diriga la sega in senso perpendicolare rispetto al pezzo e che fissi bene il pezzo da lavorare.

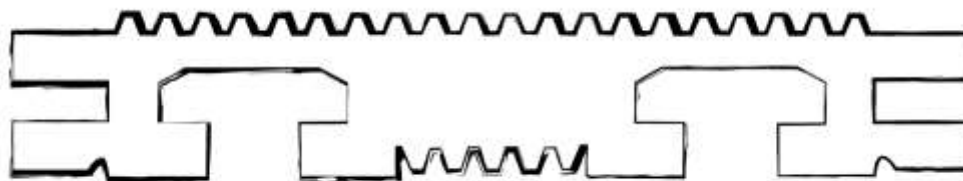
Per portare la barra di fronte all'attrezzo da taglio, viene utilizzato un supporto provvisto di rulli. Per misurare la lunghezza desiderata, può essere utilizzato un secondo supporto con righello. La superficie della barra non deve essere deformata.

Tagliare la barra a 90° rispetto alla superficie per ottenere un allineamento costante dei fori mediante punzonatura, evitando un allineamento non corretto delle barre durante la procedura di installazione.

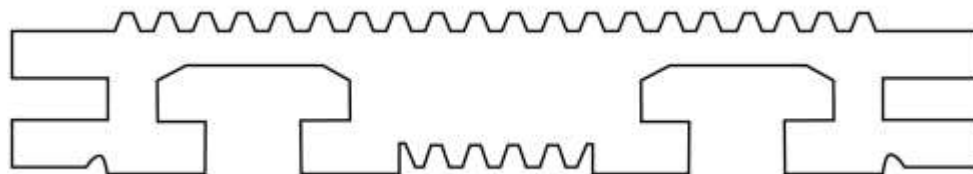
Se si seguono le istruzioni sopra riportate, sarà più facile assemblare i collegamenti a vite.

Le barre devono essere tagliate a partire dal lato della barra di rame destinato a entrare a contatto con altre barre. Dopo l'operazione di segatura, verificare che non vi siano bave o alterazioni negli elementi di contatto in rame.

### Rimuovere le bave dopo il taglio



### Le superfici di contatto devono essere pulite



## Pulizia

Effettuare la sbavatura rimuovendo eventuali bave formatesi durante il processo di segatura.

In caso di superfici di contatto in rame ossidate, consigliamo di pulirle con un panno microabrasivo.

## Collegamenti in rame

I valori per le configurazioni con progetto verificato sono stati convalidati dopo le prove condotte sul sistema quadro evo a una temperatura ambiente di 35 °C.

Per facilità di installazione e conformità con IP XXB, si raccomanda vivamente l'uso di sistemi barre flessibili isolati fino a 630 A.

Vantaggi del sistema barre flessibili rispetto al cavo:

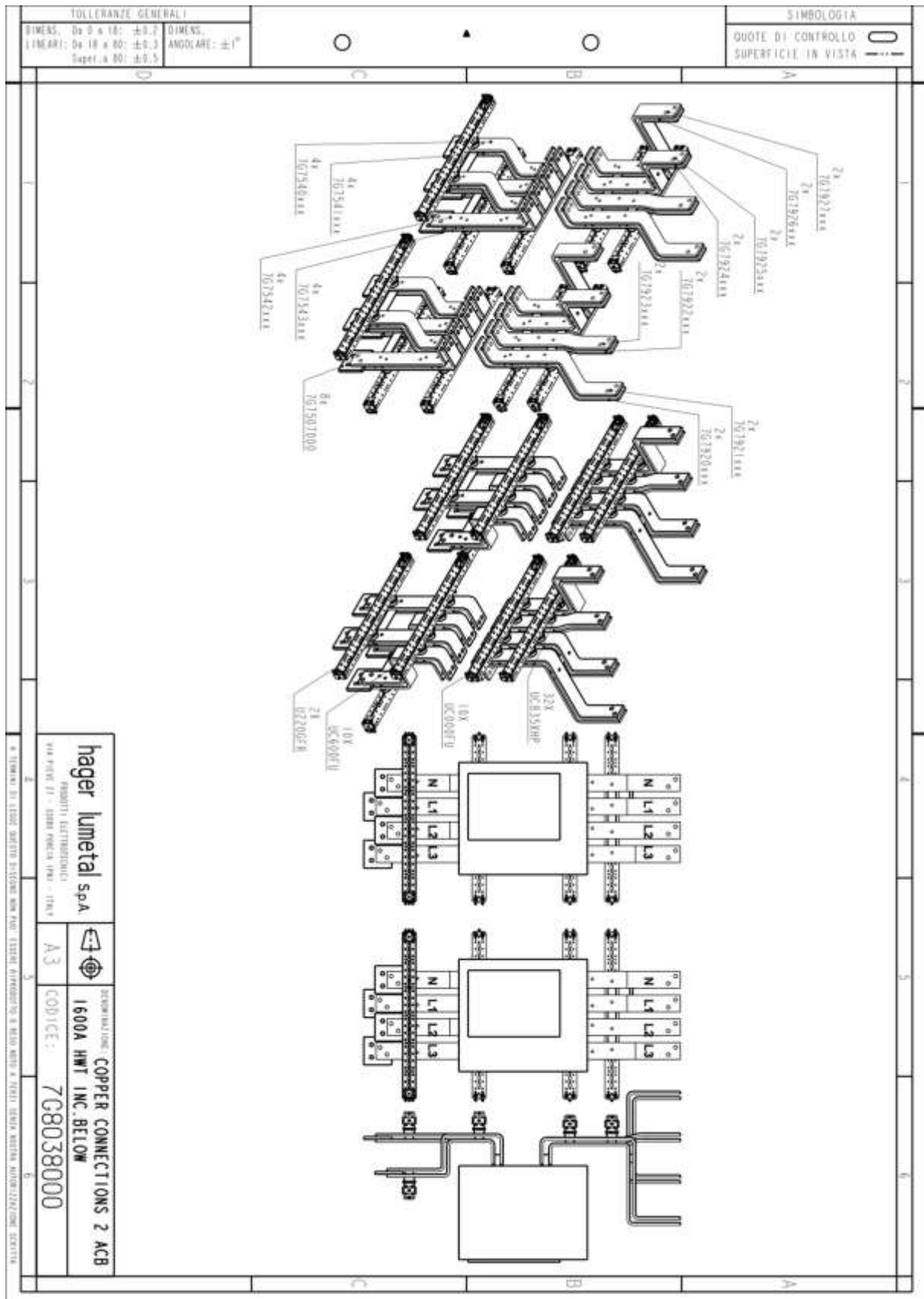
- Migliore dissipazione del calore e migliore superficie di scambio
- Veloce da installare
- Nessun capocorda da crimpare, meno calore
- Richiede meno spazio dei cavi
- Maggiore resistenza meccanica in caso di cortocircuito
- Migliore aspetto del quadro di distribuzione collegato

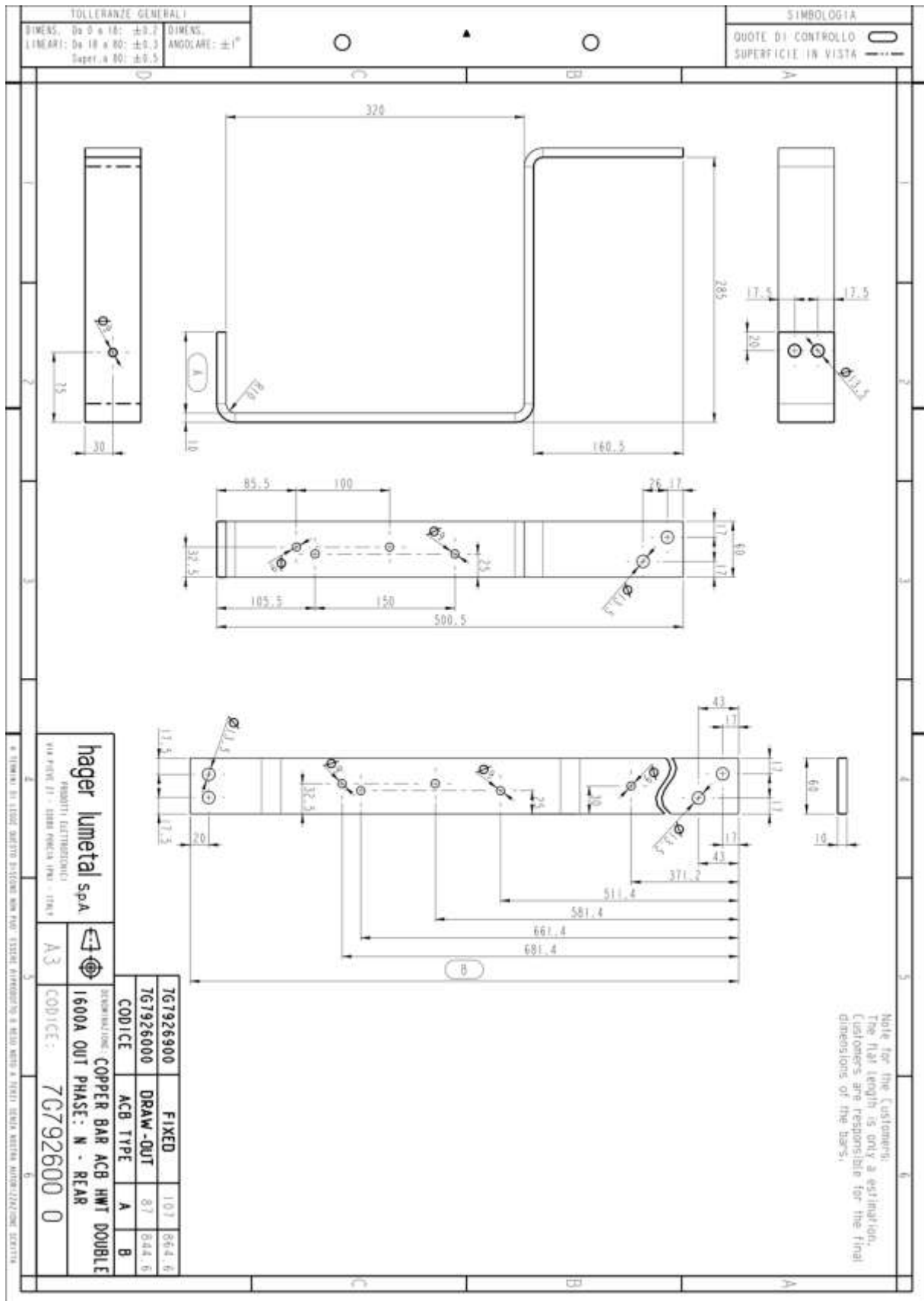
Oltre i 630 A, per l'alimentazione del quadro di distribuzione vanno utilizzate barre in rame rigido per una maggiore resistenza meccanica del quadro e delle apparecchiature.

Per le configurazioni con progetto verificato, il progetto dei collegamenti in rame è rigorosamente definito e deve essere realizzato secondo i disegni forniti. I disegni possono essere scaricati dal software di progettazione HagerCAD, ogni disegno di configurazione è costituito da un layout del quadro e da disegni dettagliati delle parti per curvare il rame di conseguenza.

- Osservare le istruzioni per l'uso in dotazione con l'apparecchiatura.

Le configurazioni con progetto verificato sono state testate con barre in rame semplici non forate. Le dimensioni delle linee in rame dipendono dal tipo di dispositivo, dalla corrente nominale, dal materiale del sistema barre principale e da altri criteri; per i dettagli vedere i disegni. Di seguito sono riportati alcuni esempi rappresentativi.





### 3.4.2 Montaggio e fissaggio

#### Posizionamento del sistema barre

Il sistema barre principale può essere installato in orizzontale nella parte superiore, centrale o inferiore del quadro.

Il sistema barre di trasferimento utilizzato in montaggio verticale può essere installato a sinistra, a destra del quadro e anche nella parte posteriore della cella.

La distanza tra le fasi e la posizione delle barre devono essere scelte in base alla corrente nominale del sistema barre principale, della corrente di cortocircuito e dello spazio disponibile nel quadro.

Le barre fino a 1600 A possono essere installate in quadri con profondità di 400 e 600 mm. I sistemi barre maggiori di 1600 A richiedono quadri con profondità di 800 mm e distanza tra le fasi di 125 / 150 mm. La distanza A deve essere considerata dalla parte anteriore del quadro, per garantire la posizione corretta affinché le connessioni si adattino esattamente come previsto dai disegni Hager.

Profondità del quadro	Materiale sistema barre	Porta sistema barre	Distanza "A" orizzontale	Distanza "A" verticale	Distanza tra le fasi "B"	I <sub>n</sub> max.
400 mm	Rame 5 mm	UC825BB	39	39	70	1000 A
600 mm	Rame 5 mm	UC825BB	114	119	100	1000 A
800 mm	Rame 5 mm	UC825BB	114	119	100	1000 A
400 mm	Rame 10 mm	UC8110BB	39	39	70	1600 A
600 mm	Rame 10 mm	UC8110BB	114	124	100	1600 A
800 mm	Rame 10 mm	UC8110BB	114	124	100	1600 A
800 mm	Rame 10 mm	UC8210BB	159	169	125	2000 A
800 mm	Rame 10 mm	UC8310BB	149	159	150	4000 A
400 mm	Al	UC825BB	44	44	70	1600 A
600 mm	Al	UC825BB	119	119	100	1600 A
800 mm	Al	UC825BB	119	119	100	1600 A

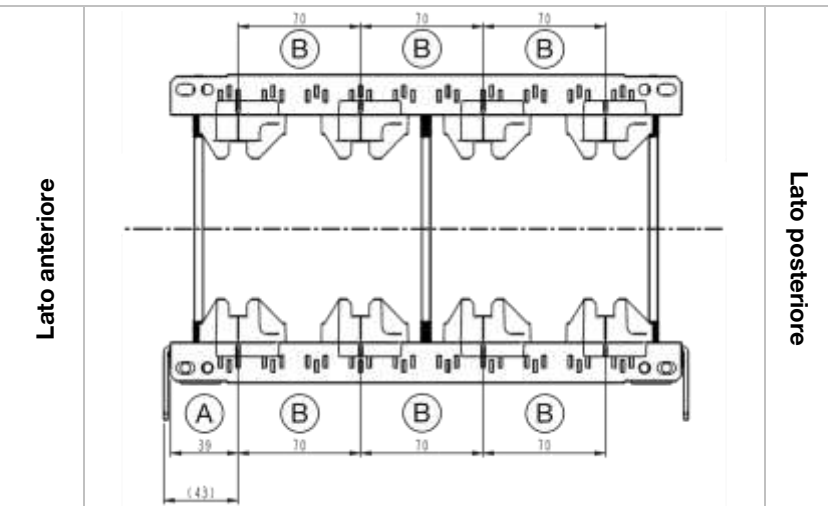


**Barre in rame - Rame 1 x 10 mm**

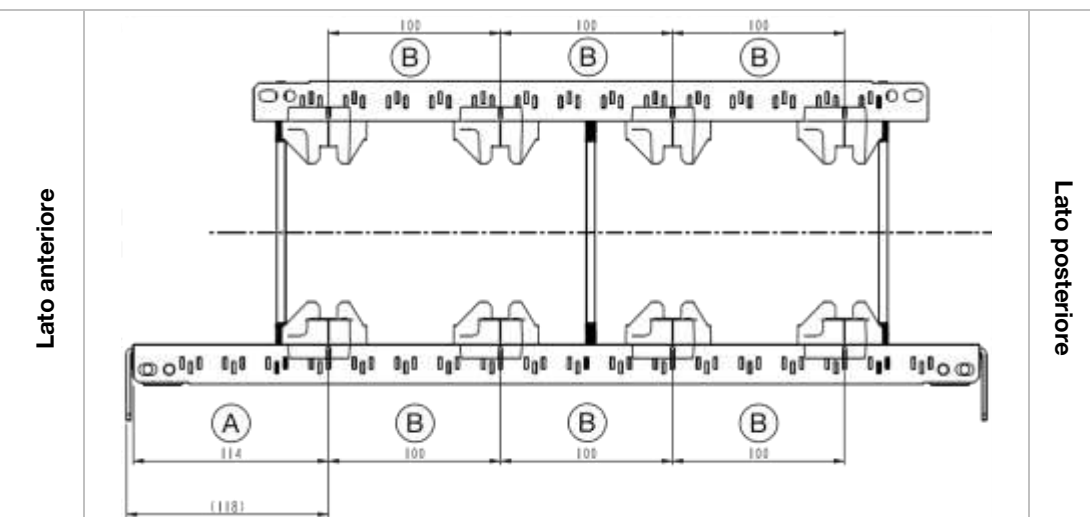
Legenda per i seguenti disegni:

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| A | Distanza "A" orizzontale/verticale |
| B | Distanza tra le fasi "B"           |

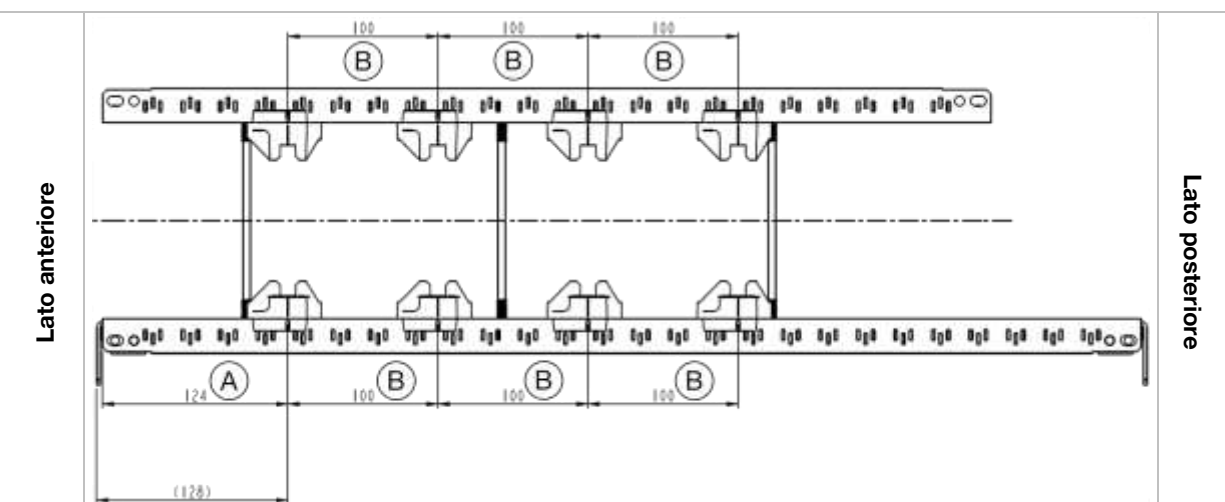
**D400 orizzontale/verticale**



**D600/D800 orizzontale**



**D600 / D800 verticale**

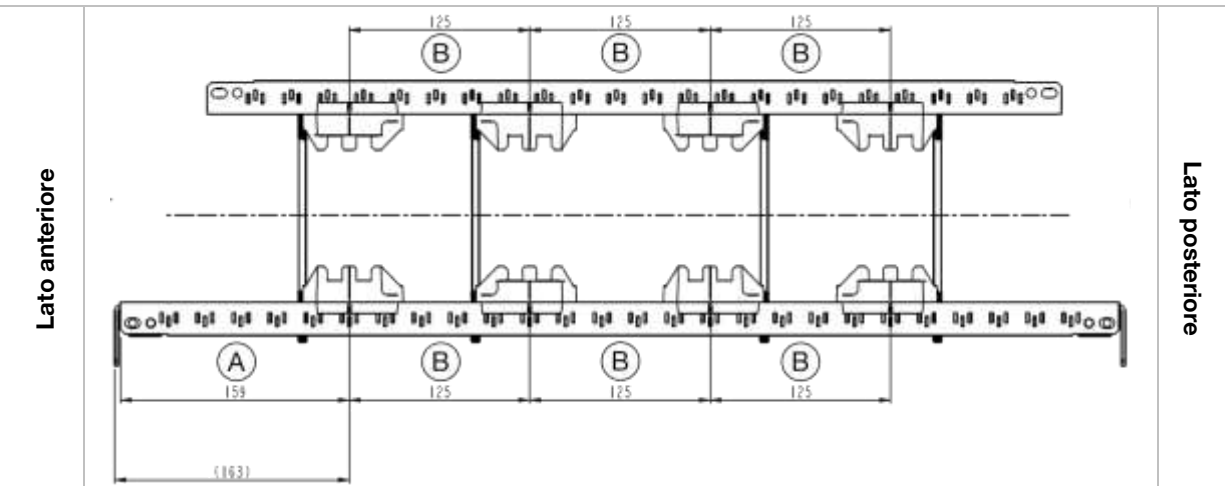


**Barre in rame - Rame 2 x 10 mm**

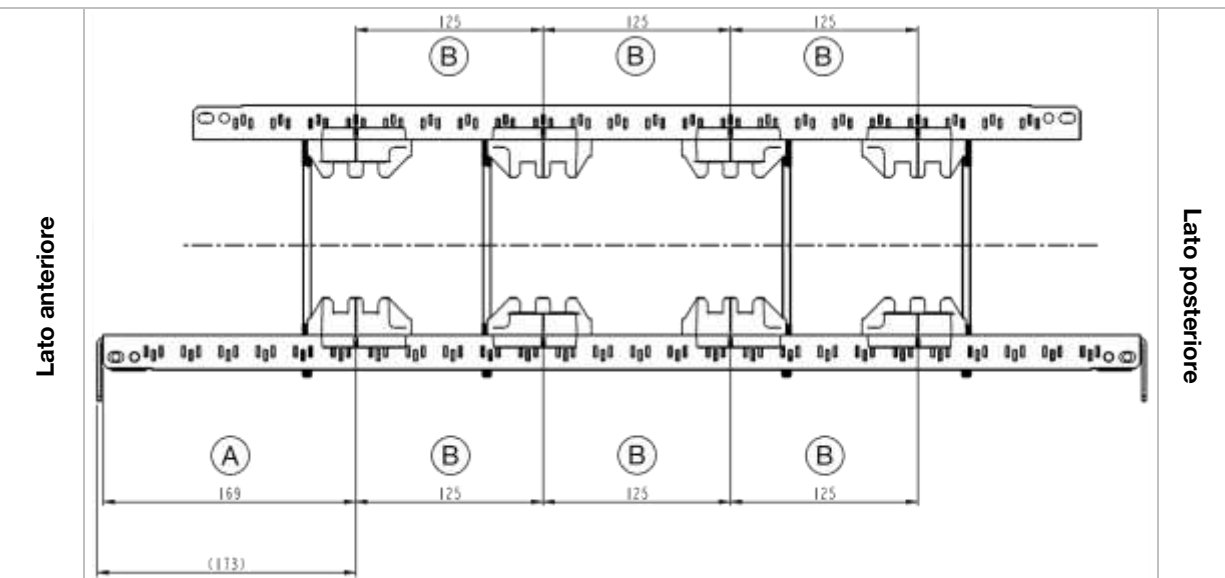
Legenda per i seguenti disegni:

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| A | Distanza "A" orizzontale/verticale |
| B | Distanza tra le fasi "B"           |

**D800 orizzontale**



**D800 verticale**

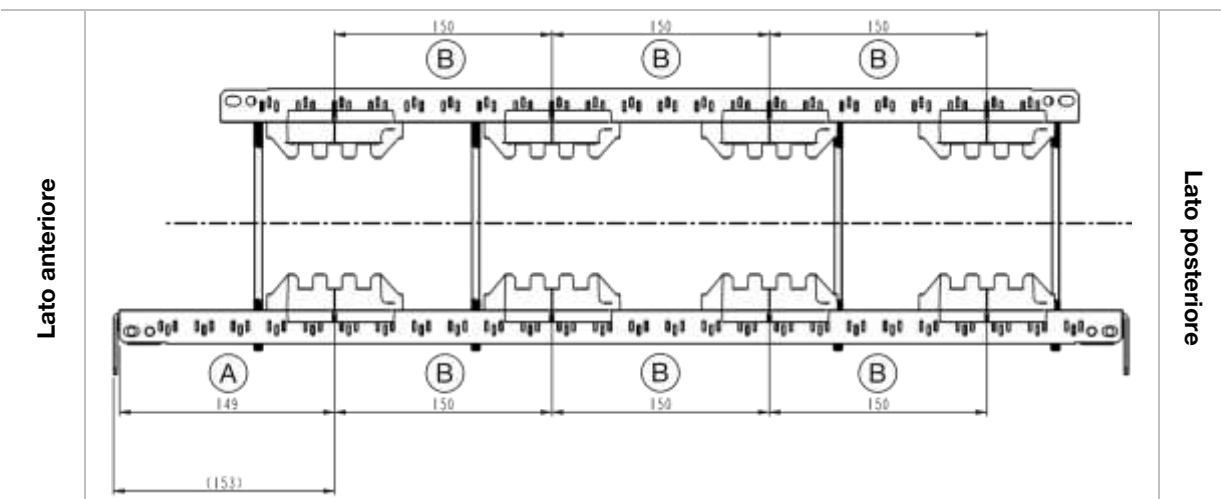


**Barre in rame - Rame 3 x 10 mm**

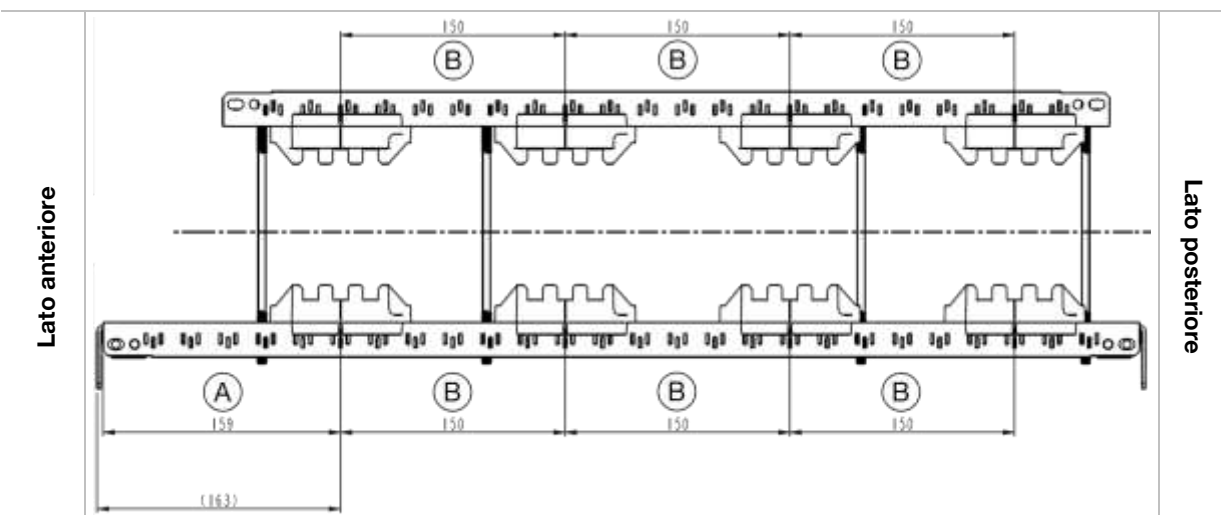
Legenda per i seguenti disegni:

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| A | Distanza "A" orizzontale/verticale |
| B | Distanza tra le fasi "B"           |

**D800 orizzontale**



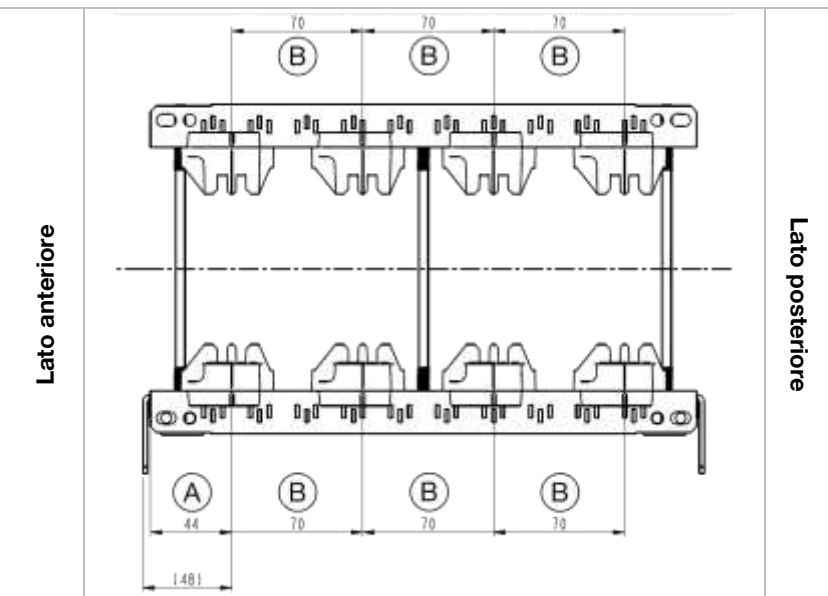
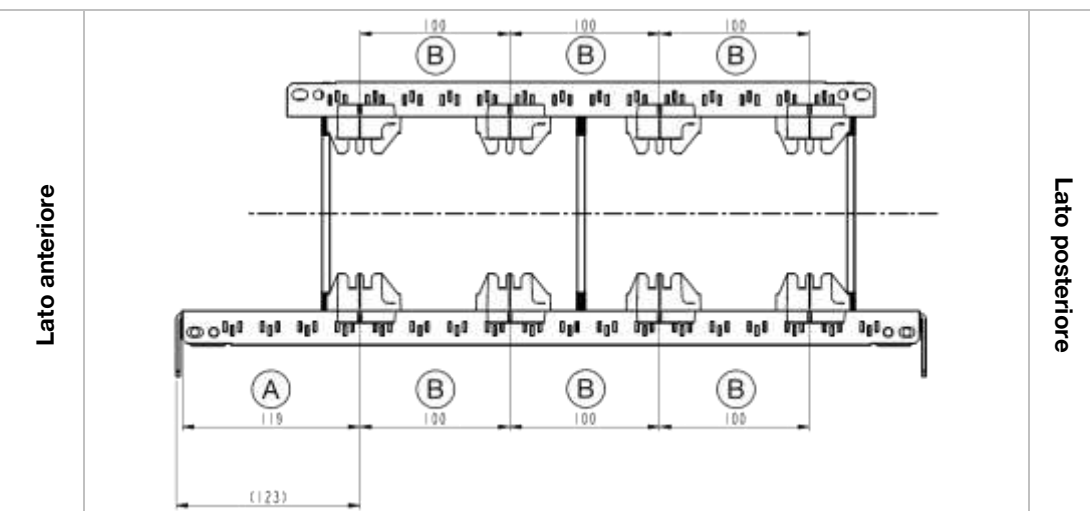
**D800 verticale**



**Barre in alluminio - 2 x 5 mm**

Legenda per i seguenti disegni:

A	Distanza "A" orizzontale/verticale
B	Distanza tra le fasi "B"

**D400 orizzontale/verticale****D600 / D800 orizzontale / verticale**

### 3.4.3 Sistema barre in rame

#### Selezione sistema barre in rame per correnti fino a 1600 A - non forate

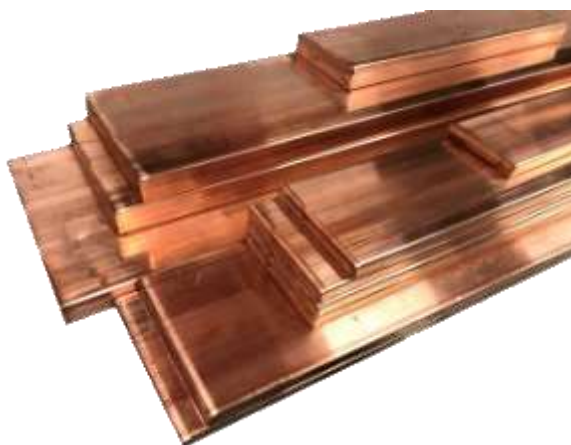
Installazione			Fino a 1600 A					
Corrente ammissibile*	IP30, IP31	[A]	500	630	800	1000	1250	1600
Profondità del quadro: 400 / 600 / 800 mm	IP43, IP55	[A]	500	630	800	1000	1250	1600
Dimensione barre		[mm]	50 x 5	63 x 5	80 x 5	100 x 5	80 x 10	120 x 10
Numero di barre per fase			1	1	1	1	1	1

\*) per una temperatura ambiente di 35 °C in prossimità del quadro

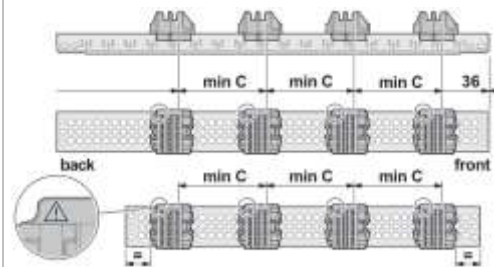
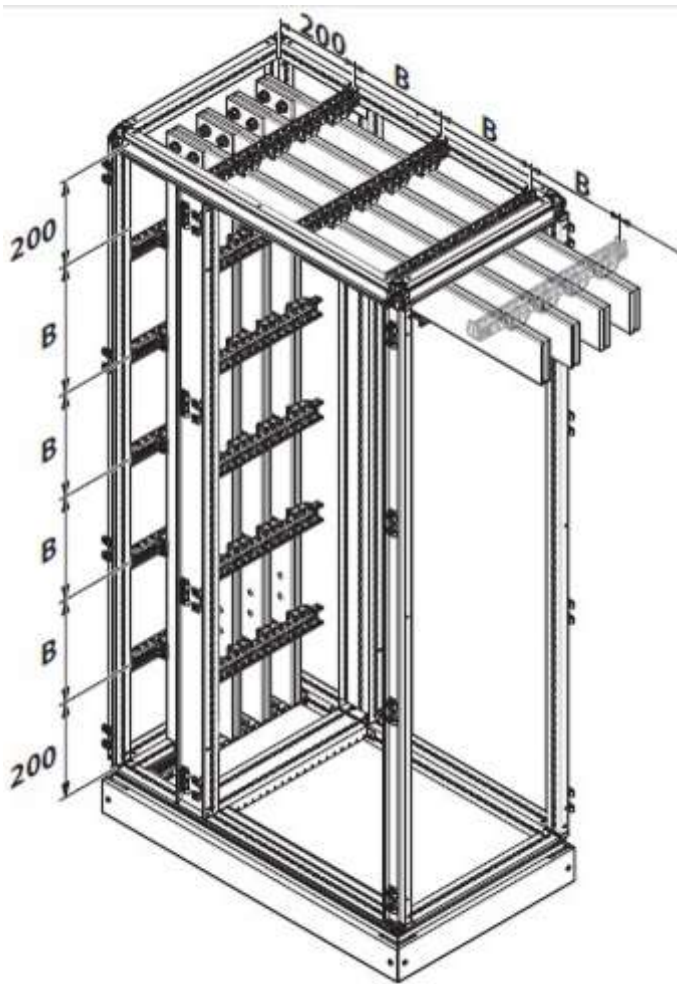
#### Selezione sistema barre in rame per correnti fino a 4000 A - non forate

Installazione			Fino a 4000 A			
Corrente ammissibile*	IP30, IP31	[A]	2000	2500	3200	4000
Profondità del quadro: 800 mm	IP43, IP55	[A]	1700	2125	2720	3400
Dimensione barre		[mm]	80 x 10	100 x 10	100 x 10	120 x 10
Numero di barre per fase			2	2	3	3

\*) per una temperatura ambiente di 35 °C in prossimità del quadro



## Posizione del supporto sistema barre



- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| A | Distanza tra supporto e quadro |
| B | Distanza tra i supporti        |
| C | Distanza fase-fase             |

**AVVISO**

Il sistema barre principale e il sistema barre di distribuzione secondario devono presentare la stessa distanza tra le fasi!

Le configurazioni dei sistemi barre presentate nelle seguenti pagine mostrano una distanza tra le fasi crescente proporzionale alla profondità del quadro.

È possibile utilizzare la distanza tra le fasi della profondità 400 mm e montare i sistemi barre nei quadri con profondità 600 mm e 800 mm per liberare spazio sul retro dell'armadio.

**3.4.3.1 Sistemi barre in rame, profondità del quadro 400 mm - Dati tecnici**

**Profondità quadro con sistema barre in rame 400 mm - 500 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
500	500	40	84	70	225	500	225
500	500	35	73,5	70	225	500	225
500	500	30	63	70	225	500	225
500	500	25	52,5	70	275	500	275
500	500	15	30	70	475	500	475

**Profondità quadro con sistema barre in rame 400 mm - 630 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 63 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: rame Sezione trasver- sale: 63 x 5 x 1	Materiale: rame Sezione trasver- sale: 50 x 5 x 1		
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione se- condario			
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
630	630	52	114,4	70	225	630	225	x	x
630	630	40	84	70	225	630	225	500	225
630	630	35	73,5	70	225	630	225	500	225
630	630	30	63	70	250	630	250	500	225
630	630	25	52,5	70	300	630	300	500	275
630	630	15	30	70	525	630	525	500	475

## Profondità quadro con sistema barre in rame 400 mm - 800 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 63 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
800	800	65	143	70	225	800	225	x	x	x	x
800	800	52	114,4	70	225	800	225	630	225	x	x
800	800	40	84	70	225	800	225	630	225	500	225
800	800	35	73,5	70	250	800	250	630	225	500	225
800	800	30	63	70	300	800	300	630	250	500	225
800	800	25	52,5	70	350	800	350	630	300	500	275
800	800	15	30	70	600	800	600	630	525	500	475

## Profondità quadro con sistema barre in rame 400 mm - 800 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
800	800	65	143	70	225	x	x
800	800	52	114,4	70	225	x	x
800	800	40	84	70	225	800	300
800	800	35	73,5	70	250	800	300
800	800	30	63	70	300	800	300
800	800	25	52,5	70	350	800	300
800	800	15	30	70	600	800	300



**Profondità quadro con sistema barre in rame 400 mm - 1000 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: rame Sezione tra- versale: 100 x 5 x 1	Materiale: rame Sezione tra- versale: 80 x 5 x 1	Materiale: rame Sezione tra- versale: 63 x 5 x 1			
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1000	1000	65	143	70	225	1000	225	800	225	x	x
1000	1000	52	114,4	70	225	1000	225	800	225	630	225
1000	1000	40	84	70	250	1000	250	800	225	630	225
1000	1000	35	73,5	70	275	1000	275	800	250	630	225
1000	1000	30	63	70	325	1000	325	800	300	630	250
1000	1000	25	52,5	70	400	1000	400	800	350	630	300
1000	1000	15	30	70	675	1000	675	800	600	630	525

**Profondità quadro con sistema barre in rame 400 mm - 1000 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1000	1000	65	143	70	225	x	x
1000	1000	52	114,4	70	225	x	x
1000	1000	40	84	70	250	500	225
1000	1000	35	73,5	70	275	500	225
1000	1000	30	63	70	325	500	225
1000	1000	25	52,5	70	400	500	275
1000	1000	15	30	70	675	500	475

## Profondità quadro con sistema barre in rame 400 mm - 1000 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1000	1000	65	143	70	225	x	x
1000	1000	52	114,4	70	225	x	x
1000	1000	40	84	70	250	800	300
1000	1000	35	73,5	70	275	800	300
1000	1000	30	63	70	325	800	300
1000	1000	25	52,5	70	400	800	300
1000	1000	15	30	70	675	800	300

**Profondità quadro con sistema barre in rame 400 mm - 1250 A**

Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario							
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	IpK / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1250	1250	85	187	70	225	1250	225	x	x	x	x	x	x
1250	1250	75	165	70	225	1250	225	x	x	x	x	x	x
1250	1250	70	154	70	250	1250	250	x	x	x	x	x	x
1250	1250	65	143	70	275	1250	275	1000	225	800	225	x	x
1250	1250	52	114,4	70	350	1250	350	1000	225	800	225	630	225
1250	1250	40	84	70	450	1250	450	1000	250	800	225	630	225
1250	1250	35	73,5	70	500	1250	500	1000	275	800	250	630	225
1250	1250	30	63	70	600	1250	600	1000	325	800	300	630	250
1250	1250	25	52,5	70	725	1250	725	1000	400	800	350	630	300
1250	1250	15	30	70	850	1250	850	1000	675	800	600	630	525

## Profondità quadro con sistema barre in rame 400 mm - 1250 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1250	1250	85	187	70	225	x	x
1250	1250	75	165	70	225	x	x
1250	1250	70	154	70	250	x	x
1250	1250	65	143	70	275	x	x
1250	1250	52	114,4	70	350	x	x
1250	1250	40	84	70	450	500	225
1250	1250	35	73,5	70	500	500	225
1250	1250	30	63	70	600	500	225
1250	1250	25	52,5	70	725	500	275
1250	1250	15	30	70	850	500	475

### Profondità quadro con sistema barre in rame 400 mm - 1250 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 60 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario			
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1250	1250	85	187	70	225	x	x	x	x
1250	1250	75	165	70	225	x	x	x	x
1250	1250	70	154	70	250	x	x	x	x
1250	1250	65	143	70	275	x	x	x	x
1250	1250	52	114,4	70	350	1250	300	x	x
1250	1250	40	84	70	450	1250	300	800	300
1250	1250	35	73,5	70	500	1250	300	800	300
1250	1250	30	63	70	600	1250	300	800	300
1250	1250	25	52,5	70	725	1250	300	800	300
1250	1250	15	30	70	850	1250	300	800	300

## Profondità quadro con sistema barre in rame 400 mm - 1600 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: rame Sezione tra- sversale: 120 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione tra- sversale: 80 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione tra- sversale: 100 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1600	1600	85	187	70	225	1600	225	1250	225	x	x
1600	1600	75	165	70	275	1600	275	1250	225	x	x
1600	1600	70	154	70	300	1600	300	1250	250	x	x
1600	1600	65	143	70	325	1600	325	1250	275	1000	225
1600	1600	52	114,4	70	425	1600	425	1250	350	1000	225
1600	1600	40	84	70	550	1600	550	1250	450	1000	250
1600	1600	35	73,5	70	625	1600	625	1250	500	1000	275
1600	1600	30	63	70	725	1600	725	1250	600	1000	325
1600	1600	25	52,5	70	850	1600	850	1250	725	1000	400
1600	1600	15	30	70	850	1600	850	1250	850	1000	675

### Profondità quadro con sistema barre in rame 400 mm - 1600 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 63 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1600	1600	85	187	70	225	x	x	x	x	x	x
1600	1600	75	165	70	275	x	x	x	x	x	x
1600	1600	70	154	70	300	x	x	x	x	x	x
1600	1600	65	143	70	325	800	225	x	x	x	x
1600	1600	52	114,4	70	425	800	225	630	225	x	x
1600	1600	40	84	70	550	800	225	630	225	500	225
1600	1600	35	73,5	70	625	800	250	630	225	500	225
1600	1600	30	63	70	725	800	300	630	250	500	225
1600	1600	25	52,5	70	850	800	350	630	300	500	275
1600	1600	15	30	70	850	800	600	630	525	500	475

## Profondità quadro con sistema barre in rame 400 mm - 1600 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 100 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 60 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1600	1600	85	187	70	225	x	x	x	x	x	x
1600	1600	75	165	70	275	x	x	x	x	x	x
1600	1600	70	154	70	300	1600	250	x	x	x	x
1600	1600	65	143	70	325	1600	250	x	x	x	x
1600	1600	52	114,4	70	425	1600	250	1250	300	x	x
1600	1600	40	84	70	550	1600	250	1250	300	800	300
1600	1600	35	73,5	70	625	1600	250	1250	300	800	300
1600	1600	30	63	70	725	1600	250	1250	300	800	300
1600	1600	25	52,5	70	850	1600	250	1250	300	800	300
1600	1600	15	30	70	850	1600	250	1250	300	800	300



**3.4.3.2 Sistemi barre in rame, profondità del quadro 600 mm - Dati tecnici**

**Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 500 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 30 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 30 x 10 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
500	500	15	30	100	250	500	250
500	500	25	52,5	100	250	500	250
500	500	30	63	100	250	500	250

**Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 500 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
500	500	40	84	100	225	500	225
500	500	35	73,5	100	225	500	225
500	500	30	63	100	225	500	225
500	500	25	52,5	100	275	500	275
500	500	15	30	100	475	500	475

## Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 630 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 40 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 30 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 40 x 10 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario			
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
630	630	15	30	100	250	500	250	630	250
630	630	25	52,5	100	250	500	250	630	250
630	630	30	63	100	250	500	250	630	250
630	630	35	73,5	100	250	x	x	630	250
630	630	40	84	100	250	x	x	630	250

## Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 630 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 63 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 63 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario			
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
630	630	52	114,4	100	225	630	225	x	x
630	630	40	84	100	250	630	225	500	225
630	630	35	73,5	100	300	630	225	500	225
630	630	30	63	100	350	630	250	500	225
630	630	25	52,5	100	427	630	300	500	275
630	630	15	30	100	700	630	525	500	475

**Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 630 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 63 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
630	630	52	114,4	100	225	x	x
630	630	40	84	100	250	800	300
630	630	35	73,5	100	300	800	300
630	630	30	63	100	350	800	300
630	630	25	52,5	100	427	800	300
630	630	15	30	100	700	800	300

**Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 800 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 60 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione tra- versale: 30 x 10 x 1	Materiale: rame Sezione tra- versale: 40 x 10 x 1	Materiale: rame Sezione tra- versale: 60 x 10 x 1			
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
800	800	15	30	100	250	500	250	630	250	800	250
800	800	25	52,5	100	250	500	250	630	250	800	250
800	800	30	63	100	250	500	250	630	250	800	250
800	800	35	73,5	100	250	x	x	630	250	800	250
800	800	40	84	100	250	x	x	630	250	800	250
800	800	52	114,4	100	250	x	x	x	x	800	250
800	800	60	143	100	250	x	x	x	x	800	250

## Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 800 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 63 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
800	800	65	143	100	225	800	225	x	x	x	x
800	800	52	114,4	100	225	800	225	630	225	x	x
800	800	40	84	100	300	800	300	630	225	500	225
800	800	35	73,5	100	325	800	325	630	225	500	225
800	800	30	63	100	400	800	400	630	250	500	225
800	800	25	52,5	100	475	800	475	630	300	500	275
800	800	15	30	100	800	800	800	630	525	500	475

## Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 800 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
800	800	65	143	100	225	x	x
800	800	52	114,4	100	225	x	x
800	800	40	84	100	300	800	300
800	800	35	73,5	100	325	800	300
800	800	30	63	100	400	800	300
800	800	25	52,5	100	475	800	300
800	800	15	30	100	800	800	300

**Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 1000 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 40 x 10 x 2 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 30 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 40 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 60 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 40 x 10 x 2	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario							
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	lcw 1s / kA	l <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1000	1000	15	30	100	250	500	250	630	250	800	250	1000	250
1000	1000	25	52,5	100	250	500	250	630	250	800	250	1000	250
1000	1000	30	63	100	250	500	250	630	250	800	250	1000	250
1000	1000	35	73,5	100	250	x	x	630	250	800	250	1000	250
1000	1000	40	84	100	250	x	x	630	250	800	250	1000	250
1000	1000	52	114,4	100	250	x	x	x	x	800	250	1000	250
1000	1000	65	143	100	225	x	x	x	x	x	x	1000	225

**Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 1000 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 63 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	lcw 1s / kA	l <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1000	1000	85	187	100	225	1000	225	x	x	x	x
1000	1000	75	165	100	225	1000	225	x	x	x	x
1000	1000	70	154	100	225	1000	225	x	x	x	x
1000	1000	65	143	100	225	1000	225	800	225	x	x
1000	1000	52	114,4	100	250	1000	250	800	225	630	225
1000	1000	40	84	100	325	1000	325	800	300	630	225
1000	1000	35	73,5	100	375	1000	375	800	325	630	225
1000	1000	30	63	100	450	1000	450	800	400	630	250
1000	1000	25	52,5	100	525	1000	525	800	475	630	300
1000	1000	15	30	100	850	1000	850	800	800	630	525

## Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 1000 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1000	1000	85	187	100	225	x	x
1000	1000	75	165	100	225	x	x
1000	1000	70	154	100	225	x	x
1000	1000	65	143	100	225	x	x
1000	1000	52	114,4	100	250	x	x
1000	1000	40	84	100	325	500	225
1000	1000	35	73,5	100	375	500	225
1000	1000	30	63	100	450	500	225
1000	1000	25	52,5	100	525	500	275
1000	1000	15	30	100	850	500	475

**Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 1000 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1000	1000	85	187	100	225	x	x
1000	1000	75	165	100	225	x	x
1000	1000	70	154	100	225	x	x
1000	1000	65	143	100	225	x	x
1000	1000	52	114,4	100	250	x	x
1000	1000	40	84	100	325	800	300
1000	1000	35	73,5	100	375	800	300
1000	1000	30	63	100	450	800	300
1000	1000	25	52,5	100	525	800	300
1000	1000	15	30	100	850	800	300

## Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 1250 A

Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1250	1250	15	30	100	250	500	250	630	250	800	250
1250	1250	25	52,5	100	250	500	250	630	250	800	250
1250	1250	30	63	100	250	500	250	630	250	800	250
1250	1250	35	73,5	100	250	x	x	630	250	800	250
1250	1250	40	84	100	250	x	x	630	250	800	250
1250	1250	52	114,4	100	250	x	x	x	x	800	250
1250	1250	65	143	100	225	x	x	x	x	x	x
1250	1250	70	154	100	225	x	x	x	x	x	x
1250	1250	75	165	100	225	x	x	x	x	x	x



**Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 1250 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 10 x 2 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 40 x 10 x 2		Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 10 x 2	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario			
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1250	1250	15	30	100	250	1000	250	1250	250
1250	1250	25	52,5	100	250	1000	250	1250	250
1250	1250	30	63	100	250	1000	250	1250	250
1250	1250	35	73,5	100	250	1000	250	1250	250
1250	1250	40	84	100	250	1000	250	1250	250
1250	1250	52	114,4	100	250	1000	250	1250	250
1250	1250	65	143	100	225	1000	250	1250	250
1250	1250	70	154	100	225	x	x	1250	225
1250	1250	75	165	100	225	x	x	1250	225

## Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 1250 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione tra- versale: 80 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione tra- versale: 100 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione tra- versale: 80 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione tra- versale: 63 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario							
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1250	1250	85	187	100	300	1250	300	1000	225	x	x	x	x
1250	1250	75	165	100	325	1250	325	1000	225	x	x	x	x
1250	1250	70	154	100	325	1250	325	1000	225	x	x	x	x
1250	1250	65	143	100	375	1250	375	1000	225	800	225	x	x
1250	1250	52	114,4	100	450	1250	450	1000	250	800	225	630	225
1250	1250	40	84	100	600	1250	600	1000	325	800	300	630	225
1250	1250	35	73,5	100	675	1250	675	1000	375	800	325	630	225
1250	1250	30	63	100	800	1250	800	1000	450	800	400	630	250
1250	1250	25	52,5	100	850	1250	850	1000	525	800	475	630	300
1250	1250	15	30	100	850	1250	850	1000	850	800	800	630	525

**Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 1250 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1250	1250	85	187	100	300	x	x
1250	1250	75	165	100	325	x	x
1250	1250	70	154	100	325	x	x
1250	1250	65	143	100	375	x	x
1250	1250	52	114,4	100	450	x	x
1250	1250	40	84	100	600	<b>500</b>	225
1250	1250	35	73,5	100	675	<b>500</b>	225
1250	1250	30	63	100	800	<b>500</b>	225
1250	1250	25	52,5	100	850	<b>500</b>	275
1250	1250	15	30	100	850	<b>500</b>	475

## Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 1250 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 60 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario			
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1250	1250	85	187	100	300	x	x	x	x
1250	1250	75	165	100	325	x	x	x	x
1250	1250	70	154	100	325	x	x	x	x
1250	1250	65	143	100	375	x	x	x	x
1250	1250	52	114,4	100	450	1250	300	x	x
1250	1250	40	84	100	600	1250	300	800	300
1250	1250	35	73,5	100	675	1250	300	800	300
1250	1250	30	63	100	800	1250	300	800	300
1250	1250	25	52,5	100	850	1250	300	800	300
1250	1250	15	30	100	850	1250	300	800	300

**Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 1600 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 60 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 30 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 40 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 60 x 10 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1600	1600	15	30	100	250	500	250	630	250	800	250
1600	1600	25	52,5	100	250	500	250	630	250	800	250
1600	1600	30	63	100	250	500	250	630	250	800	250
1600	1600	35	73,5	100	250	x	x	630	250	800	250
1600	1600	40	84	100	250	x	x	630	250	800	250
1600	1600	52	114,4	100	250	x	x	x	x	800	250
1600	1600	65	143	100	250	x	x	x	x	800	250
1600	1600	70	154	100	250	x	x	x	x	x	x
1600	1600	75	165	100	250	x	x	x	x	x	x
1600	1600	85	187	100	225	x	x	x	x	x	x

## Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 1600 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 60 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione tra- versale: 40 x 10 x 2		Materiale: rame Sezione tra- versale: 50 x 10 x 2		Materiale: rame Sezione tra- versale: 60 x 10 x 2	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1600	1600	15	30	100	250	1000	250	1250	250	1600	250
1600	1600	25	52,5	100	250	1000	250	1250	250	1600	250
1600	1600	30	63	100	250	1000	250	1250	250	1600	250
1600	1600	35	73,5	100	250	1000	250	1250	250	1600	250
1600	1600	40	84	100	250	1000	250	1250	250	1600	250
1600	1600	52	114,4	100	250	1000	250	1250	250	1600	250
1600	1600	65	143	100	250	1000	225	1250	250	1600	250
1600	1600	70	154	100	250	x	x	1250	250	1600	250
1600	1600	75	165	100	250	x	x	1250	225	1600	250
1600	1600	85	187	100	225	x	x	x	x	1600	225

**Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 1600 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	lcw 1s / kA	l <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1600	1600	85	187	100	350	1600	350	1250	300	1000	225
1600	1600	75	165	100	375	1600	375	1250	325	1000	225
1600	1600	70	154	100	376	1600	376	1250	325	1000	225
1600	1600	65	143	100	450	1600	450	1250	375	1000	225
1600	1600	52	114,4	100	575	1600	575	1250	450	1000	250
1600	1600	40	84	100	725	1600	725	1250	600	1000	325
1600	1600	35	73,5	100	850	1600	850	1250	675	1000	375
1600	1600	30	63	100	850	1600	850	1250	800	1000	450
1600	1600	25	52,5	100	850	1600	850	1250	850	1000	525
1600	1600	15	30	100	850	1600	850	1250	850	1000	850

## Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 1600 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: rame Sezione tra- sversale: 80 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione tra- sversale: 63 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione tra- sversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1600	1600	85	187	100	350	x	x	x	x	x	x
1600	1600	75	165	100	375	x	x	x	x	x	x
1600	1600	70	154	100	376	x	x	x	x	x	x
1600	1600	65	143	100	450	800	225	x	x	x	x
1600	1600	52	114,4	100	575	800	225	630	225	x	x
1600	1600	40	84	100	725	800	300	630	225	500	225
1600	1600	35	73,5	100	850	800	325	630	225	500	225
1600	1600	30	63	100	850	800	400	630	250	500	225
1600	1600	25	52,5	100	850	800	475	630	300	500	275
1600	1600	15	30	100	850	800	800	630	525	500	475



**Profondità quadro con sistema barre in rame 600 mm - 1600 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 100 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 60 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1600	1600	85	187	100	350	x	x	x	x	x	x
1600	1600	75	165	100	375	x	x	x	x	x	x
1600	1600	70	154	100	376	1600	250	x	x	x	x
1600	1600	65	143	100	450	1600	250	x	x	x	x
1600	1600	52	114,4	100	575	1600	250	1250	300	x	x
1600	1600	40	84	100	725	1600	250	1250	300	800	300
1600	1600	35	73,5	100	850	1600	250	1250	300	800	300
1600	1600	30	63	100	850	1600	250	1250	300	800	300
1600	1600	25	52,5	100	850	1600	250	1250	300	800	300
1600	1600	15	30	100	850	1600	250	1250	300	800	300

## 3.4.3.3 Sistemi barre in rame, profondità del quadro 800 mm - Dati tecnici

## Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 500 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
500	500	40	84	100	225	500	225
500	500	35	73,5	100	225	500	225
500	500	30	63	100	225	500	225
500	500	25	52,5	100	275	500	275
500	500	15	30	100	475	500	475

## Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 630 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 63 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione trasver- sale: 63 x 5 x 1	Materiale: rame Sezione trasver- sale: 50 x 5 x 1		
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione se- condario			
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
630	630	52	114,4	100	225	630	225	x	x
630	630	40	84	100	250	630	225	500	225
630	630	35	73,5	100	300	630	225	500	225
630	630	30	63	100	350	630	250	500	225
630	630	25	52,5	100	427	630	300	500	275
630	630	15	30	100	700	630	525	500	475

**Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 630 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 63 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
630	630	52	114,4	100	225	x	x
630	630	40	84	100	250	800	300
630	630	35	73,5	100	300	800	300
630	630	30	63	100	350	800	300
630	630	25	52,5	100	427	800	300
630	630	15	30	100	700	800	300

**Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 800 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione tra- versale: 80 x 5 x 1	Materiale: rame Sezione tra- versale: 63 x 5 x 1	Materiale: rame Sezione tra- versale: 50 x 5 x 1			
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
800	800	65	143	100	225	800	225	x	x	x	x
800	800	52	114,4	100	225	800	225	630	225	x	x
800	800	40	84	100	300	800	300	630	225	500	225
800	800	35	73,5	100	325	800	325	630	225	500	225
800	800	30	63	100	400	800	400	630	250	500	225
800	800	25	52,5	100	475	800	475	630	300	500	275
800	800	15	30	100	800	800	800	630	525	500	475

## Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 800 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
800	800	65	143	100	225	x	x
800	800	52	114,4	100	225	x	x
800	800	40	84	100	300	800	300
800	800	35	73,5	100	325	800	300
800	800	30	63	100	400	800	300
800	800	25	52,5	100	475	800	300
800	800	15	30	100	800	800	300

## Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 1000 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione tra- sversale: 100 x 5 x 1	Materiale: rame Sezione tra- sversale: 80 x 5 x 1	Materiale: rame Sezione tra- sversale: 63 x 5 x 1			
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1000	1000	85	187	100	225	1000	225	x	x	x	x
1000	1000	75	165	100	225	1000	225	x	x	x	x
1000	1000	70	154	100	225	1000	225	x	x	x	x
1000	1000	65	143	100	225	1000	225	800	225	x	x
1000	1000	52	114,4	100	250	1000	250	800	225	630	225
1000	1000	40	84	100	325	1000	325	800	300	630	225
1000	1000	35	73,5	100	375	1000	375	800	325	630	225
1000	1000	30	63	100	450	1000	450	800	400	630	250
1000	1000	25	52,5	100	525	1000	525	800	475	630	300
1000	1000	15	30	100	850	1000	850	800	800	630	525

**Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 1000 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1000	1000	85	187	100	225	x	x
1000	1000	75	165	100	225	x	x
1000	1000	70	154	100	225	x	x
1000	1000	65	143	100	225	x	x
1000	1000	52	114,4	100	250	x	x
1000	1000	40	84	100	325	500	225
1000	1000	35	73,5	100	375	500	225
1000	1000	30	63	100	450	500	225
1000	1000	25	52,5	100	525	500	275
1000	1000	15	30	100	850	500	475

## Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 1000 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 5 x 1 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1000	1000	85	187	100	225	x	x
1000	1000	75	165	100	225	x	x
1000	1000	70	154	100	225	x	x
1000	1000	65	143	100	225	x	x
1000	1000	52	114,4	100	250	x	x
1000	1000	40	84	100	325	800	300
1000	1000	35	73,5	100	375	800	300
1000	1000	30	63	100	450	800	300
1000	1000	25	52,5	100	525	800	300
1000	1000	15	30	100	850	800	300

**Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 1250 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 63 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario							
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1250	1250	85	187	100	300	1250	300	1000	225	x	x	x	x
1250	1250	75	165	100	325	1250	325	1000	225	x	x	x	x
1250	1250	70	154	100	325	1250	325	1000	225	x	x	x	x
1250	1250	65	143	100	375	1250	375	1000	225	800	225	x	x
1250	1250	52	114,4	100	450	1250	450	1000	250	800	225	630	225
1250	1250	40	84	100	600	1250	600	1000	325	800	300	630	225
1250	1250	35	73,5	100	675	1250	675	1000	375	800	325	630	225
1250	1250	30	63	100	800	1250	800	1000	450	800	400	630	250
1250	1250	25	52,5	100	850	1250	850	1000	525	800	475	630	300
1250	1250	15	30	100	850	1250	850	1000	850	800	800	630	525

## Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 1250 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1250	1250	85	187	100	300	x	x
1250	1250	75	165	100	325	x	x
1250	1250	70	154	100	325	x	x
1250	1250	65	143	100	375	x	x
1250	1250	52	114,4	100	450	x	x
1250	1250	40	84	100	600	500	225
1250	1250	35	73,5	100	675	500	225
1250	1250	30	63	100	800	500	225
1250	1250	25	52,5	100	850	500	275
1250	1250	15	30	100	850	500	475



**Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 1250 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 60 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario			
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1250	1250	85	187	100	300	x	x	x	x
1250	1250	75	165	100	325	x	x	x	x
1250	1250	70	154	100	325	x	x	x	x
1250	1250	65	143	100	375	x	x	x	x
1250	1250	52	114,4	100	450	<b>1250</b>	300	x	x
1250	1250	40	84	100	600	<b>1250</b>	300	<b>800</b>	300
1250	1250	35	73,5	100	675	<b>1250</b>	300	<b>800</b>	300
1250	1250	30	63	100	800	<b>1250</b>	300	<b>800</b>	300
1250	1250	25	52,5	100	850	<b>1250</b>	300	<b>800</b>	300
1250	1250	15	30	100	850	<b>1250</b>	300	<b>800</b>	300

## Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 1600 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione tra- versale: 120 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione tra- versale: 80 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione tra- versale: 100 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1600	1600	85	187	100	350	1600	350	1250	300	1000	225
1600	1600	75	165	100	375	1600	375	1250	325	1000	225
1600	1600	70	154	100	376	1600	376	1250	325	1000	225
1600	1600	65	143	100	450	1600	450	1250	375	1000	225
1600	1600	52	114,4	100	575	1600	575	1250	450	1000	250
1600	1600	40	84	100	725	1600	725	1250	600	1000	325
1600	1600	35	73,5	100	850	1600	850	1250	675	1000	375
1600	1600	30	63	100	850	1600	850	1250	800	1000	450
1600	1600	25	52,5	100	850	1600	850	1250	850	1000	525
1600	1600	15	30	100	850	1600	850	1250	850	1000	850

**Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 1600 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 63 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1600	1600	85	187	100	350	x	x	x	x	x	x
1600	1600	75	165	100	375	x	x	x	x	x	x
1600	1600	70	154	100	376	x	x	x	x	x	x
1600	1600	65	143	100	450	800	225	x	x	x	x
1600	1600	52	114,4	100	575	800	225	630	225	x	x
1600	1600	40	84	100	725	800	300	630	225	500	225
1600	1600	35	73,5	100	850	800	325	630	225	500	225
1600	1600	30	63	100	850	800	400	630	250	500	225
1600	1600	25	52,5	100	850	800	475	630	300	500	275
1600	1600	15	30	100	850	800	800	630	525	500	475

## Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 1600 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 1 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 100 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 60 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1600	1600	85	187	100	350	x	x	x	x	x	x
1600	1600	75	165	100	375	x	x	x	x	x	x
1600	1600	70	154	100	376	1600	250	x	x	x	x
1600	1600	65	143	100	450	1600	250	x	x	x	x
1600	1600	52	114,4	100	575	1600	250	1250	300	x	x
1600	1600	40	84	100	725	1600	250	1250	300	800	300
1600	1600	35	73,5	100	850	1600	250	1250	300	800	300
1600	1600	30	63	100	850	1600	250	1250	300	800	300
1600	1600	25	52,5	100	850	1600	250	1250	300	800	300
1600	1600	15	30	100	850	1600	250	1250	300	800	300

**Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 2000 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 2 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
2000	1700	85	187	125	325	1600	350	1250	300	1000	225
2000	1700	75	165	125	325	1600	375	1250	325	1000	225
2000	1700	70	154	125	350	1600	376	1250	325	1000	225
2000	1700	65	143	125	375	1600	450	1250	375	1000	225
2000	1700	52	114,4	125	475	1600	575	1250	450	1000	250
2000	1700	40	84	125	625	1600	725	1250	600	1000	325
2000	1700	35	73,5	125	700	1600	850	1250	675	1000	375
2000	1700	30	63	125	825	1600	850	1250	800	1000	450
2000	1700	25	52,5	125	850	1600	850	1250	850	1000	525
2000	1700	15	30	125	850	1600	850	1250	850	1000	850

## Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 2000 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 2 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione tra- versale: 80 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione tra- versale: 63 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione tra- versale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
2000	1700	85	187	125	325	x	x	x	x	x	x
2000	1700	75	165	125	325	x	x	x	x	x	x
2000	1700	70	154	125	350	x	x	x	x	x	x
2000	1700	65	143	125	375	800	225	x	x	x	x
2000	1700	52	114,4	125	475	800	225	630	225	x	x
2000	1700	40	84	125	625	800	300	630	225	500	225
2000	1700	35	73,5	125	700	800	325	630	225	500	225
2000	1700	30	63	125	825	800	400	630	250	500	225
2000	1700	25	52,5	125	850	800	475	630	300	500	275
2000	1700	15	30	125	850	800	800	630	525	500	475

**Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 2000 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 2 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 100 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione trasversale: 60 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
2000	1700	85	187	125	325	x	x	x	x	x	x
2000	1700	75	165	125	325	x	x	x	x	x	x
2000	1700	70	154	125	350	1600	250	x	x	x	x
2000	1700	65	143	125	375	1600	250	x	x	x	x
2000	1700	52	114,4	125	475	1600	250	1250	300	x	x
2000	1700	40	84	125	625	1600	250	1250	300	800	300
2000	1700	35	73,5	125	700	1600	250	1250	300	800	300
2000	1700	30	63	125	825	1600	250	1250	300	800	300
2000	1700	25	52,5	125	850	1600	250	1250	300	800	300
2000	1700	15	30	125	850	1600	250	1250	300	800	300

## Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 2500 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 10 x 2 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione tra- versale: 120 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione tra- versale: 80 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione tra- versale: 100 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	I <sub>cw</sub> 1s / kA	I <sub>pk</sub> / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
2500	2125	85	187	150	325	1600	350	1250	300	1000	225
2500	2125	75	165	150	375	1600	375	1250	325	1000	225
2500	2125	70	154	150	400	1600	376	1250	325	1000	225
2500	2125	65	143	150	450	1600	450	1250	375	1000	225
2500	2125	52	114,4	150	550	1600	575	1250	450	1000	250
2500	2125	40	84	150	725	1600	725	1250	600	1000	325
2500	2125	35	73,5	150	825	1600	850	1250	675	1000	375
2500	2125	30	63	150	850	1600	850	1250	800	1000	450
2500	2125	25	52,5	150	850	1600	850	1250	850	1000	525
2500	2125	15	30	150	850	1600	850	1250	850	1000	850



**Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 2500 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 10 x 2 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 63 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
2500	2125	85	187	150	325	x	x	x	x	x	x
2500	2125	75	165	150	375	x	x	x	x	x	x
2500	2125	70	154	150	400	x	x	x	x	x	x
2500	2125	65	143	150	450	800	225	x	x	x	x
2500	2125	52	114,4	150	550	800	225	630	225	x	x
2500	2125	40	84	150	725	800	300	630	225	500	225
2500	2125	35	73,5	150	825	800	325	630	225	500	225
2500	2125	30	63	150	850	800	400	630	250	500	225
2500	2125	25	52,5	150	850	800	475	630	300	500	275
2500	2125	15	30	150	850	800	800	630	525	500	475

## Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 2500 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 10 x 2 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 100 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 60 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
2500	2125	85	187	150	325	x	x	x	x	x	x
2500	2125	75	165	150	375	x	x	x	x	x	x
2500	2125	70	154	150	400	1600	250	x	x	x	x
2500	2125	65	143	150	450	1600	250	x	x	x	x
2500	2125	52	114,4	150	550	1600	250	1250	300	x	x
2500	2125	40	84	150	725	1600	250	1250	300	800	300
2500	2125	35	73,5	150	825	1600	250	1250	300	800	300
2500	2125	30	63	150	850	1600	250	1250	300	800	300
2500	2125	25	52,5	150	850	1600	250	1250	300	800	300
2500	2125	15	30	150	850	1600	250	1250	300	800	300

**Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 3200 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 10 x 3 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
3200	2720	85	187	150	400	1600	350	1250	300	1000	225
3200	2720	75	165	150	475	1600	375	1250	325	1000	225
3200	2720	70	154	150	476	1600	376	1250	325	1000	225
3200	2720	65	143	150	550	1600	450	1250	375	1000	225
3200	2720	52	114,4	150	675	1600	575	1250	450	1000	250
3200	2720	40	84	150	850	1600	725	1250	600	1000	325
3200	2720	35	73,5	150	850	1600	850	1250	675	1000	375
3200	2720	30	63	150	850	1600	850	1250	800	1000	450
3200	2720	25	52,5	150	850	1600	850	1250	850	1000	525
3200	2720	15	30	150	850	1600	850	1250	850	1000	850

## Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 3200 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 10 x 3 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione tra- sversale: 80 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione tra- sversale: 63 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione tra- sversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
3200	2720	85	187	150	400	x	x	x	x	x	x
3200	2720	75	165	150	475	x	x	x	x	x	x
3200	2720	70	154	150	476	x	x	x	x	x	x
3200	2720	65	143	150	550	800	225	x	x	x	x
3200	2720	52	114,4	150	675	800	225	630	225	x	x
3200	2720	40	84	150	850	800	300	630	225	500	225
3200	2720	35	73,5	150	850	800	325	630	225	500	225
3200	2720	30	63	150	850	800	400	630	250	500	225
3200	2720	25	52,5	150	850	800	475	630	300	500	275
3200	2720	15	30	150	850	800	800	630	525	500	475

**Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 3200 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 100 x 10 x 3 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 100 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione trasversale: 60 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
3200	2720	85	187	150	400	x	x	x	x	x	x
3200	2720	75	165	150	475	x	x	x	x	x	x
3200	2720	70	154	150	476	1600	250	x	x	x	x
3200	2720	65	143	150	550	1600	250	x	x	x	x
3200	2720	52	114,4	150	675	1600	250	1250	300	x	x
3200	2720	40	84	150	850	1600	250	1250	300	800	300
3200	2720	35	73,5	150	850	1600	250	1250	300	800	300
3200	2720	30	63	150	851	1600	250	1250	300	800	300
3200	2720	25	52,5	150	852	1600	250	1250	300	800	300
3200	2720	15	30	150	853	1600	250	1250	300	800	300

## Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 4000 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 3 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione tra- sversale: 120 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione tra- sversale: 80 x 10 x 1		Materiale: rame Sezione tra- sversale: 100 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
4000	3400	85	187	150	400	1600	350	1250	300	1000	225
4000	3400	75	165	150	525	1600	375	1250	325	1000	225
4000	3400	70	154	150	575	1600	376	1250	325	1000	225
4000	3400	65	143	150	625	1600	450	1250	375	1000	225
4000	3400	52	114,4	150	775	1600	575	1250	450	1000	250
4000	3400	40	84	150	850	1600	725	1250	600	1000	325
4000	3400	35	73,5	150	850	1600	850	1250	675	1000	375
4000	3400	30	63	150	850	1600	850	1250	800	1000	450
4000	3400	25	52,5	150	850	1600	850	1250	850	1000	525
4000	3400	15	30	150	850	1600	850	1250	850	1000	850

**Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 4000 A**

Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 3 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: rame Sezione trasversale: 80 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 63 x 5 x 1		Materiale: rame Sezione trasversale: 50 x 5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
4000	3400	85	187	150	400	x	x	x	x	x	x
4000	3400	75	165	150	525	x	x	x	x	x	x
4000	3400	70	154	150	575	x	x	x	x	x	x
4000	3400	65	143	150	625	800	225	x	x	x	x
4000	3400	52	114,4	150	775	800	225	630	225	x	x
4000	3400	40	84	150	850	800	300	630	225	500	225
4000	3400	35	73,5	150	850	800	325	630	225	500	225
4000	3400	30	63	150	850	800	400	630	250	500	225
4000	3400	25	52,5	150	850	800	475	630	300	500	275
4000	3400	15	30	150	850	800	800	630	525	500	475

## Profondità quadro con sistema barre in rame 800 mm - 4000 A

Materiale: rame Sezione trasversale: 120 x 10 x 3 Profondità del quadro minima: 800 mm						Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 100 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 60 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
4000	3400	85	187	150	400	x	x	x	x	x	x
4000	3400	75	165	150	525	x	x	x	x	x	x
4000	3400	70	154	150	575	1600	250	x	x	x	x
4000	3400	65	143	150	625	1600	250	x	x	x	x
4000	3400	52	114,4	150	775	1600	250	1250	300	x	x
4000	3400	40	84	150	850	1600	250	1250	300	800	300
4000	3400	35	73,5	150	850	1600	250	1250	300	800	300
4000	3400	30	63	150	850	1600	250	1250	300	800	300
4000	3400	25	52,5	150	850	1600	250	1250	300	800	300
4000	3400	15	30	150	850	1600	250	1250	300	800	300



### 3.4.4 Sistema barre in alluminio estruso

#### Selezione sistema barre in alluminio per correnti fino a 1600 A

Sistemi barre in alluminio non forate

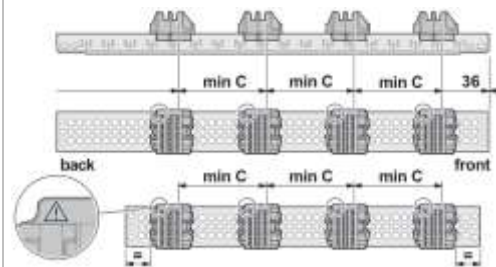
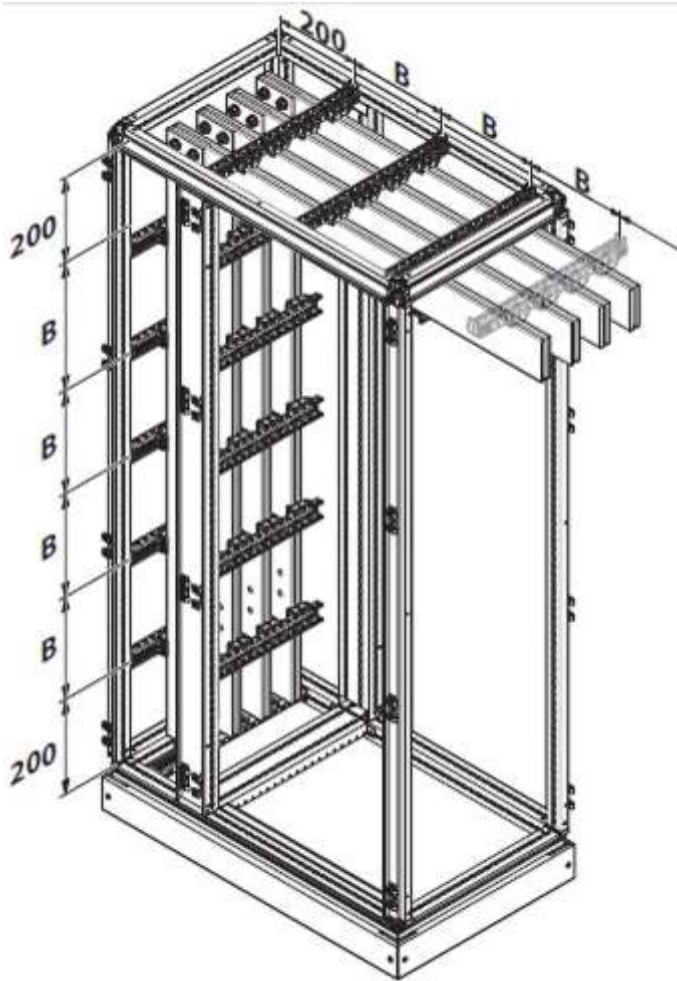
Installazione		[A]	Fino a 1600 A		
Corrente ammissibile*	IP30, IP31	[A]	800	1250	1600
Profondità del quadro: 400 / 600 / 800 mm	IP43, IP55	[A]	800	1250	1600
Dimensione barre	[mm]		50 x 18,5	60 x 18,5	100 x 18,5
Numero di barre per fase			1	1	1

\*) per una temperatura ambiente di 35 °C in prossimità del quadro

#### Sistemi barre di distribuzione in alluminio



## Posizione del supporto sistema barre



- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| A | Distanza tra supporto e quadro |
| B | Distanza tra i supporti        |
| C | Distanza fase-fase             |

**AVVISO**

Il sistema barre principale e il sistema barre di distribuzione secondario devono presentare la stessa distanza tra le fasi!

Le configurazioni dei sistemi barre presentate nelle seguenti pagine mostrano una distanza tra le fasi crescente proporzionale alla profondità del quadro.

È possibile utilizzare la distanza tra le fasi della profondità 400 mm e montare i sistemi barre nei quadri con profondità 600 mm e 800 mm per liberare spazio sul retro dell'armadio.

**3.4.4.1 Sistemi barre in alluminio, profondità del quadro 400 mm - Dati tecnici**

**Profondità quadro con sistema barre in alluminio 400 mm - 800 A**

Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 / IP 55	Distanza B da supporto a supporto / mm
800	800	40	84	70	650	800	650
800	800	35	73,5	70		800	
800	800	30	63	70		800	
800	800	25	52,5	70		800	
800	800	15	30	70		800	

**Profondità quadro con sistema barre in alluminio 400 mm - 1250 A**

Materiale: alluminio Sezione trasversale: 60 x 18,5 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: alluminio Sezione trasver- sale: 60 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione trasver- sale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre secondario			
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 / IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 / IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1250	1250	52	114	70	375	1250	375	x	x
1250	1250	40	84	70	650	1250	650	800	650
1250	1250	35	73,5	70		1250		800	
1250	1250	30	63	70		1250		800	
1250	1250	25	52,5	70		1250		800	
1250	1250	15	30	70		1250		800	

## Profondità quadro con sistema barre in alluminio 400 mm - 1600 A

Materiale: alluminio Sezione trasversale: 100 x 18,5 x 1 Profondità del quadro minima: 400 mm						Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 100 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 60 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione tra- sversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 / IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 / IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 / IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1600	1600	70	154	70	250	1600	250	x	x	x	x
1600	1600	65	143	70	275	1600	275	x	x	x	x
1600	1600	52	114,4	70	450	1600	450	1250	375	x	x
1600	1600	40	84	70	650	1600	650	1250	650	800	650
1600	1600	35	73,5	70		1600		1250		800	
1600	1600	30	63	70		1600		1250		800	
1600	1600	25	52,5	70		1600		1250		800	
1600	1600	15	30	70		1600		1250		800	

**3.4.4.2 Sistemi barre in alluminio, profondità del quadro 600 mm - Dati tecnici**

**Profondità quadro con sistema barre in alluminio 600 mm - 800 A**

Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: alluminio Sezione trasversale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre secondario	
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 e IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
800	800	40	84	100	650	800	650
800	800	35	73,5	100		800	
800	800	30	63	100		800	
800	800	25	52,5	100		800	
800	800	15	30	100		800	

**Profondità quadro con sistema barre in alluminio 600 mm - 1250 A**

Materiale: alluminio Sezione trasversale: 60 x 18,5 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: alluminio Sezione trasver- sale: 60 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione trasver- sale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre secondario			
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 / IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 / IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1250	1250	52	114	100	550	1250	550	x	x
1250	1250	40	84	100	650	1250	650	800	650
1250	1250	35	73,5	100		1250			
1250	1250	30	63	100		1250			
1250	1250	25	52,5	100		1250			
1250	1250	15	30	100		1250			

## Profondità quadro con sistema barre in alluminio 600 mm - 1600 A

Materiale: alluminio Sezione trasversale: 100 x 18,5 x 1 Profondità del quadro minima: 600 mm						Materiale: alluminio Sezione tra- versale: 100 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione tra- versale: 60 x 18,5 x 1		Materiale: alluminio Sezione tra- versale: 50 x 18,5 x 1	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario					
Corrente / A IP30	Corrente / A IP55	Icw 1s / kA	Ipk / kA	Distanza C fase-fase / mm	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 / IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 / IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm	Corrente / A IP30 / IP55	Distanza B da supporto a supporto / mm
1600	1600	70	154	100	350	1600	350	x	x	x	x
1600	1600	65	143	100	400	1600	400	x	x	x	x
1600	1600	52	114,4	100	625	1600	625	1250	550	x	x
1600	1600	40	84	100	650	1600	650	1250	650	800	650
1600	1600	35	73,5	100		1600		1250		800	
1600	1600	30	63	100		1600		1250		800	
1600	1600	25	52,5	100		1600		1250		800	
1600	1600	15	30	100		1600		1250		800	

### 3.4.5 Accessori del sistema barre in alluminio

#### Collegamenti per flexibar e cavi

- Viti a T M8 (mantenute in posizione da una sfera a molla), acciaio zincato
- 2 lunghezze per rame spesso 5 mm/10 mm
- Classe: 8,8
- Coppia: 20 Nm
- La dotazione include dado M8 e rondella antivibrante



UC9825S	Vite a T, quadro-system M8 x 25 mm, 50 pz
---------	---

UC9840S	Vite a T, quadro-system M8 x 40 mm, 50 pz
---------	---

#### **⚠ AVVERTENZA**

**Se la parte a T della vite a T non è correttamente allineata, la flexibar non viene fissata adeguatamente.**

**Rischio di lesioni dovuto a pericolo elettrico, ad esempio formazione di arco.**

- Verificare che la vite a T sia completamente ruotata di 90° e che la vite si inserisca nel profilo della scanalatura a T in alluminio.





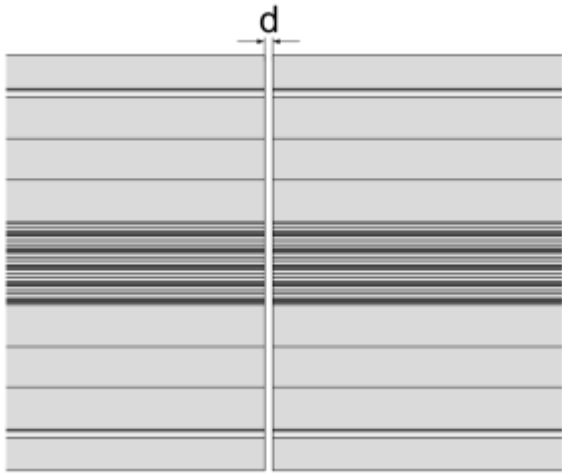
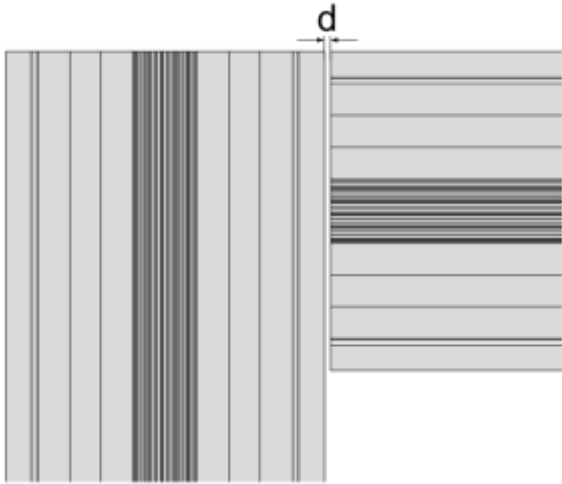
## Collegamento del sistema barre in alluminio principale e di trasferimento



1	<b>UC9800C</b>	Piastra di collegamento, quadro.system 800 A
2	<b>UC9125C</b>	Piastra di collegamento, quadro.system 1250 A
3	<b>UC9160C</b>	Piastra di collegamento, quadro.system 1600 A
4	<b>UC9800T</b>	Piastra di derivazione, quadro.system 800 A
5	<b>UC9125T</b>	Piastra di derivazione, quadro.system 1250 A

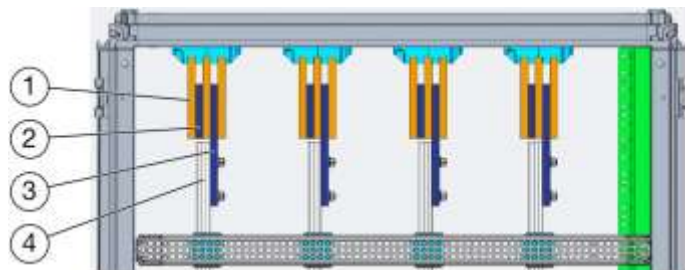


**Distanze minime dei sistemi barre in alluminio**

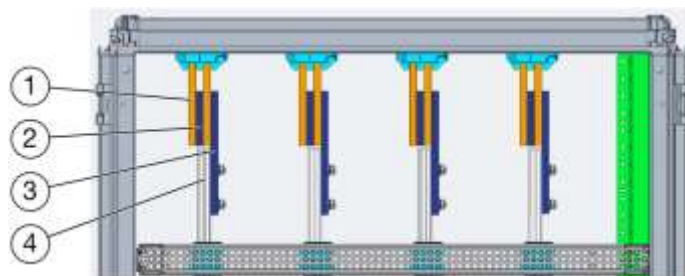
Tipo di collegamento	Distanza
Orizzontale / orizzontale $d_{min} = 2 \text{ mm}$	
Verticale / orizzontale $d_{min} = 2 \text{ mm}$	

### Collegamento tra il sistema barre di trasferimento principale in rame e alluminio

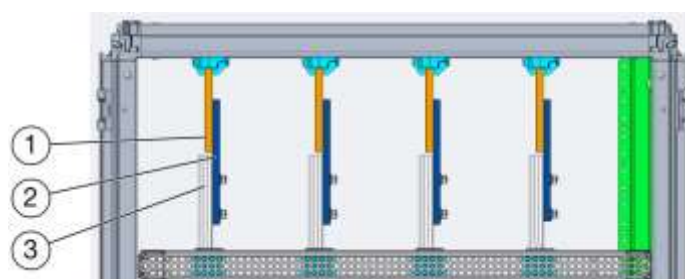
Nel caso di derivazione dal sistema barre principale in rame a un sistema barre di distribuzione secondario in alluminio, assicurarsi di interconnettere tutte le barre utilizzate per ogni fase al profilo in alluminio. I distanziali e gli elementi di connessione necessari possono essere realizzati secondo i disegni forniti con il codice indicato nella tabella.



- |   |   |
|---|---|
| 1 | Rame (sistema barre principale)                       |
| 2 | Distanziale   |
| 3 | Elemento di connessione                               |
| 4 | Alluminio (sistema barre di distribuzione secondario) |



- |   |   |
|---|---|
| 1 | Rame (sistema barre principale)                       |
| 2 | Distanziale   |
| 3 | Elemento di connessione                               |
| 4 | Alluminio (sistema barre di distribuzione secondario) |



- |   |   |
|---|---|
| 1 | Rame (sistema barre principale)                       |
| 2 | Elemento di connessione                               |
| 3 | Alluminio (sistema barre di distribuzione secondario) |

**Collegamento tra rame e alluminio - 800 A**

Materiale: rame						Materiale: alluminio Corrente: 800 A	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione se- condario	
Corrente / A IP30	Profondità del quadro	Corrente / A IP55	Sezione trasversale / mm	Max. Icw 1s / kA	Max. Ipk / kA	Elemento di con- nessione (numero disegno)	Distanziale
500	400	500	<b>50 x 5 x 1</b>	40	84	<b>UC9800C</b>	Nessun distanziale necessario
630	400	630	<b>63 x 5 x 1</b>	52	114,4	<b>UC9800C</b>	Nessun distanziale necessario
800	400	800	<b>80 x 5 x 1</b>	65	143	<b>UC9800C</b>	Nessun distanziale necessario
1000	400	1000	<b>100 x 5 x 1</b>	65	143	<b>UC9800C</b>	Nessun distanziale necessario
1250	400	1250	<b>80 x 10 x 1</b>	85	187	<b>7G8228000</b>	Nessun distanziale necessario
1600	400	1600	<b>120 x 10 x 1</b>	85	187	<b>7G8228000</b>	Nessun distanziale necessario
630	600	630	<b>63 x 5 x 1</b>	52	114,4	<b>UC9800C</b>	Nessun distanziale necessario
800	600	800	<b>80 x 5 x 1</b>	65	143	<b>UC9800C</b>	Nessun distanziale necessario
1000	600	1000	<b>100 x 5 x 1</b>	70	154	<b>UC9800C</b>	Nessun distanziale necessario
1250	600	1250	<b>80 x 10 x 1</b>	70	154	<b>7G8228000</b>	Nessun distanziale necessario
1600	600	1600	<b>120 x 10 x 1</b>	70	154	<b>7G8228000</b>	Nessun distanziale necessario
2000	800	1700	<b>80 x 10 x 2</b>	70	154	<b>7G8228000</b>	<b>7G8229000</b>
2500	800	2125	<b>100 x 10 x 2</b>	70	154	<b>7G8228000</b>	<b>7G8229000</b>
3200	800	2720	<b>100 x 10 x 3</b>	70	154	<b>7G8228000</b>	<b>7G8229000</b>
4000	800	3400	<b>120 x 10 x 3</b>	70	154	<b>7G8228000</b>	<b>7G8229000</b>

## Collegamento tra rame e alluminio - 1250 A

Materiale: rame						Materiale: alluminio Corrente: 1250 A	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Profondità del quadro	Corrente / A IP55	Sezione trasversale / mm	Max. I <sub>cw</sub> 1s / kA	Max. I <sub>pk</sub> / kA	Elemento di connessione (numero disegno)	Distanziale
500	400	500	<b>50 x 5 x 1</b>	40	84		x
630	400	630	<b>63 x 5 x 1</b>	52	114,4		x
800	400	800	<b>80 x 5 x 1</b>	65	143		x
1000	400	1000	<b>100 x 5 x 1</b>	65	143		x
1250	400	1250	<b>80 x 10 x 1</b>	85	187	<b>7G8226000</b>	Nessun distanziale necessario
1600	400	1600	<b>120 x 10 x 1</b>	85	187	<b>7G8226000</b>	Nessun distanziale necessario
630	600	630	<b>63 x 5 x 1</b>	52	114,4		x
800	600	800	<b>80 x 5 x 1</b>	65	143		x
1000	600	1000	<b>100 x 5 x 1</b>	70	154		x
1250	600	1250	<b>80 x 10 x 1</b>	70	154	<b>7G8226000</b>	Nessun distanziale necessario
1600	600	1600	<b>120 x 10 x 1</b>	70	154	<b>7G8226000</b>	Nessun distanziale necessario
2000	800	1700	<b>80 x 10 x 2</b>	70	154	<b>7G8226000</b>	<b>7G8227000</b>
2500	800	2125	<b>100 x 10 x 2</b>	70	154	<b>7G8226000</b>	<b>7G8227000</b>
3200	800	2720	<b>100 x 10 x 3</b>	70	154	<b>7G8226000</b>	<b>7G8227000</b>
4000	800	3400	<b>120 x 10 x 3</b>	70	154	<b>7G8226000</b>	<b>7G8227000</b>

### Collegamento tra rame e alluminio - 1600 A

Materiale: rame						Materiale: alluminio Corrente: 1600 A	
Sistema barre principale						Sistema barre di distribuzione secondario	
Corrente / A IP30	Profondità del quadro	Corrente / A IP55	Sezione trasversale / mm	Max. I <sub>cw</sub> 1s / kA	Max. I <sub>pk</sub> / kA	Elemento di connessione (numero disegno)	Distanziale
500	400	500	<b>50 x 5 x 1</b>	40	84		x
630	400	630	<b>63 x 5 x 1</b>	52	114,4		x
800	400	800	<b>80 x 5 x 1</b>	65	143		x
1000	400	1000	<b>100 x 5 x 1</b>	65	143		x
1250	400	1250	<b>80 x 10 x 1</b>	85	187		x
1600	400	1600	<b>120 x 10 x 1</b>	85	187	<b>7G8224000</b>	Nessun distanziale necessario
630	600	630	<b>63 x 5 x 1</b>	52	114,4		x
800	600	800	<b>80 x 5 x 1</b>	65	143		x
1000	600	1000	<b>100 x 5 x 1</b>	70	154		x
1250	600	1250	<b>80 x 10 x 1</b>	70	154		x
1600	600	1600	<b>120 x 10 x 1</b>	70	154	<b>7G8224000</b>	Nessun distanziale necessario
2000	800	1700	<b>80 x 10 x 2</b>	70	154	<b>7G8224000</b>	<b>7G8225000</b>
2500	800	2125	<b>100 x 10 x 2</b>	70	154	<b>7G8224000</b>	<b>7G8225000</b>
3200	800	2720	<b>100 x 10 x 3</b>	70	154	<b>7G8224000</b>	<b>7G8225000</b>
4000	800	3400	<b>120 x 10 x 3</b>	70	154	<b>7G8224000</b>	<b>7G8225000</b>

**Collegamento tra l'elemento di collegamento in rame e la barra in alluminio - da 800 A a 1600 A**

Esempio di collegamento fino a 1600 A

- Per 800 A / 1000 A: il collegamento tra i terminali di connessione e il sistema barre in alluminio deve essere realizzato con una singola barra per ciascuna fase
- Per 1250 A / 1600 A: Il collegamento tra i terminali di connessione e il sistema barre in alluminio deve essere realizzato con barre doppie completamente sovrapposte per ciascuna fase.

Per maggiori dettagli consultare i disegni della configurazione verificata del progetto.

**Collegamento tra il sistema barre in rame principale e di trasferimento**

Non è necessario alcun accessorio aggiuntivo di connessione tra sistema barre orizzontale e verticale; fori conformi alla norma DIN 43673 (best practice).



### 3.5 Forme di segregazione interna

#### 3.5.1 Elementi di segregazione

##### Segregazioni interne (forme di segregazione)

Utilizzando diverse forme di segregazione all'interno delle apparecchiature assiemate di protezione e manovra (PSC) il quadro può essere suddiviso per funzioni in spazi chiusi e protetti con obiettivi diversi:

- Protezione delle persone e delle unità funzionali\* dal contatto diretto con parti sotto tensione pericolose, che richiedono un grado di protezione almeno pari a IP XXB\*\*\*.
- Dispositivi di protezione contro la penetrazione di corpi solidi; il grado di protezione deve essere almeno pari a IP 2X\*\* (la protezione dei contatti IPXXB e IP2X è assicurata se si utilizzano le coperture di protezione standard per quadro evo).
- Limitare il più possibile gli effetti della propagazione dell'arco elettrico.
- Facilitare e limitare i tempi richiesti dalle operazioni di manutenzione del quadro.

Le segregazioni sono realizzate mediante barriere o divisori, che vanno fissati in modo sicuro e assicurano stabilità e durata tali da mantenere i gradi di protezione richiesti e un'adeguata segregazione tra le parti sotto tensione.

Ogni costruttore è libero di sviluppare tali segregazioni in metallo o materiali isolanti.

Lo scopo principale è quello di mantenere la continuità di servizio in caso di guasto o quando si lavora al quadro.

Nella tabella 104, la norma internazionale IEC/EN IEC 61439-2 definisce le separazioni in un quadro secondo 4 tipi di forme, da 1 a 4, suddivise nei due gruppi a e b.

\*Unità funzionale: parte di un gruppo contenente i componenti meccanici ed elettrici, tra cui dispositivi di collegamento, che contribuiscono allo svolgimento di una singola funzione.

\*\*IP2 X: impedisce alle persone di accedere con le dita a parti pericolose e protegge le apparecchiature all'interno del quadro da corpi solidi di  $\varnothing \geq 12,5$  mm.

\*\*\* IP XXB: protegge dall'inserimento delle dita. Il dito di prova articolato lungo  $\varnothing 12$  mm e 80 mm deve restare a una distanza sufficiente dalle parti pericolose.

Se il sistema barre principale è ubicato nella parte superiore o inferiore del quadro, può essere separato da un pannello intero orizzontale dalle altre apparecchiature.



Segregazione orizzontale completa, 300x400	UC3040FUH
Segregazione orizzontale completa, 300x600	UC3060FUH
Segregazione orizzontale completa, 300x800	UC3080FUH
Segregazione orizzontale completa, 350x400	UC3540FUH
Segregazione orizzontale completa, 350x600	UC3560FUH
Segregazione orizzontale completa, 350x800	UC3580FUH
Segregazione orizzontale completa, 600x400	UC6040FUH

Segregazione orizzontale completa, 600x600	UC6060FUH
Segregazione orizzontale completa, 600x800	UC6080FUH
Segregazione orizzontale completa, 800x400	UC8040FUH
Segregazione orizzontale completa, 800x600	UC8060FUH
Segregazione orizzontale completa, 800x800	UC8080FUH

Per separare i dispositivi tra loro, si utilizzano kit per il sistema standard e ulteriori segregazioni orizzontali.

Nel caso si utilizzi solo il collegamento anteriore dei dispositivi, è necessaria solo la parte anteriore della segregazione.



Segregazione anteriore orizzontale, L350	UC350FH
Segregazione anteriore orizzontale, L600	UC600FH
Segregazione anteriore orizzontale, L800	UC800FH

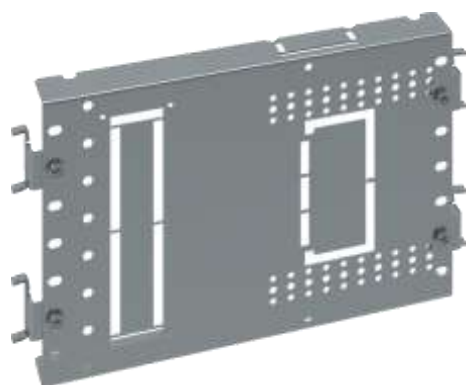
In caso di collegamento posteriore dei dispositivi, è necessaria inoltre la parte posteriore di segregazione orizzontale. In alternativa, può essere utilizzata una segregazione completa.



Segregazione posteriore orizzontale, 350x400	UC3540BH
Segregazione posteriore orizzontale, 350x600	UC3560BH
Segregazione posteriore orizzontale, 350x800	UC3580BH
Segregazione posteriore orizzontale, 600x400	UC6040BH
Segregazione posteriore orizzontale, 600x600	UC6060BH
Segregazione posteriore orizzontale, 600x800	UC6080BH
Segregazione posteriore orizzontale, 800x400	UC8040BH
Segregazione posteriore orizzontale, 800x600	UC8060BH
Segregazione posteriore orizzontale, 800x800	UC8080BH

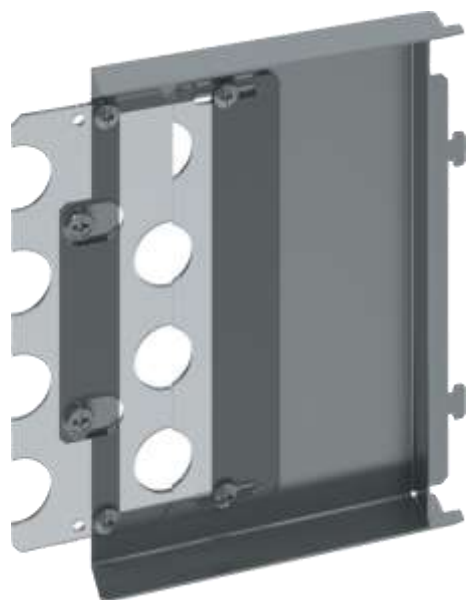


Se il sistema barre principale è ubicato verticalmente su un lato del quadro, può essere separato dalle altre apparecchiature mediante un pannello intero verticale di segregazione.



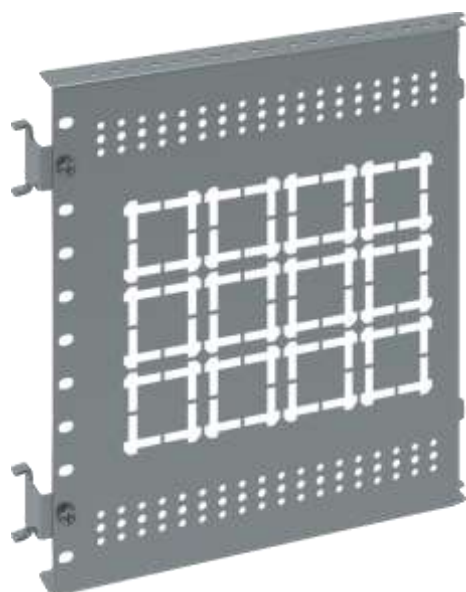
Segregazione laterale completa, 100x400	UC1040FUL
Segregazione laterale completa, 100x600	UC1060FUL
Segregazione laterale completa, 100x800	UC1080FUL
Segregazione laterale completa, 150x400	UC1540FUL
Segregazione laterale completa, 150x600	UC1560FUL
Segregazione laterale completa, 150x800	UC1580FUL
Segregazione laterale completa, 200x400	UC2040FUL
Segregazione laterale completa, 200x600	UC2060FUL
Segregazione laterale completa, 200x800	UC2080FUL
Segregazione laterale completa, 300x400	UC3040FUL
Segregazione laterale completa, 300x600	UC3060FUL
Segregazione laterale completa, 300x800	UC3080FUL
Segregazione laterale completa, 400x400	UC4040FUL
Segregazione laterale completa, 400x600	UC4060FUL
Segregazione laterale completa, 400x800	UC4080FUL
Segregazione laterale completa, 600x400	UC6040FUL
Segregazione laterale completa, 600x600	UC6060FUL
Segregazione laterale completa, 600x800	UC6080FUL

Nel caso si utilizzi solo il collegamento anteriore dei dispositivi, è necessaria solo la parte anteriore della segregazione.



Segregazione anteriore laterale, H150	UC150FL
Segregazione anteriore laterale, H200	UC200FL
Segregazione anteriore laterale, H300	UC300FL
Segregazione anteriore laterale, H400	UC400FL
Segregazione anteriore laterale, H600	UC600FL

In caso di collegamento posteriore dei dispositivi, è necessaria inoltre la parte posteriore della segregazione. In alternativa, può essere utilizzata una segregazione completa.



Segregazione posteriore laterale, 150x400	UC1540BL
Segregazione posteriore laterale, 150x600	UC1560BL
Segregazione posteriore laterale, 150x800	UC1560BL
Segregazione posteriore laterale, 200x400	UC2040BL
Segregazione posteriore laterale, 200x600	UC2060BL
Segregazione posteriore laterale, 200x800	UC2080BL
Segregazione posteriore laterale, 300x400	UC3040BL
Segregazione posteriore laterale, 300x600	UC3060BL
Segregazione posteriore laterale, 300x800	UC3080BL
Segregazione posteriore laterale, 400x400	UC4040BL
Segregazione posteriore laterale, 400x600	UC4060BL
Segregazione posteriore laterale, 400x800	UC4080BL
Segregazione posteriore laterale, 600x400	UC6040BL
Segregazione posteriore laterale, 600x600	UC6060BL
Segregazione posteriore laterale, 600x800	UC6080BL

Se nello scomparto di ingresso occorre installare solo poche file di dispositivi modulari, la soluzione più economica per la segregazione dalle altre parti del quadro è utilizzare un involucro UC\*FMD.



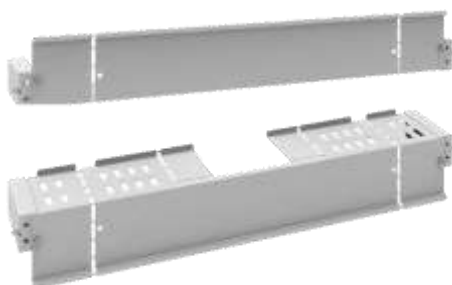
Kit per dispositivi modulari di segregazione 600x150	UC6015FMD
Kit per dispositivi modulari di segregazione 600x200	UC6020FMD
Kit per dispositivi modulari di segregazione 800x150	UC8015FMD
Kit per dispositivi modulari di segregazione 800x200	UC8020FMD

Se è necessario tenere i terminali dell'interruttore scatolato tipo H1600 separati tra loro, per la Forma 4 è necessario un pannello orizzontale aggiuntivo.



Segregazione posteriore orizzontale 1250/1600 A	UC1600BH
Segregazione posteriore orizzontale 800/1000 A	UC1000BH

Per garantire la protezione dai terminali in ingresso quando si toglie il pannello anteriore, l'interruttore scatolato tipo H1600 necessita di un pannello verticale aggiuntivo.



Segregazione verticale 1250/1600 A	UC1600V
Segregazione verticale 800/1000 A	UC1000V

Tutte le forme di segregazione per ACB possono essere realizzate con i componenti in dotazione con il kit.



Piastra di segregazione ACB HW 600x600 mm	UC6060HW
Piastra di segregazione ACB HW 600x800mm	UC6080HW
Piastra di segregazione ACB HWT 600x600 mm	UC6060HWT
Piastra di segregazione ACB HWT 600x800 mm	UC608040HWT
Piastra di segregazione ACB HWT 600x800 mm	UC6080HWT
Piastra di segregazione ACB HW1, 3b dw 600x400 mm	UC6040DHW1
Piastra di segregazione ACB HW1, 3b dw 800x400 mm	UC8040DHW1
Piastra di segregazione ACB HW1, 3b fissa 600x400 mm	UC6040FHW1
Piastra di segregazione ACB HW1, 3b fissa 800x400 mm	UC8040FHW1
Piastra di segregazione ACB HW1, 4b dw 800x400 mm	UC80HDHW1
Piastra di segregazione ACB HW1, 4b dw 600x400 mm	UC60HDHW1
Piastra di segregazione ACB HW1, 4b fissa 800x400 mm	UC80HFHW1
Piastra di segregazione ACB HW1, 4b fissa 600x400 mm	UC60HFHW1
Piastra di segregazione ACB HW2, 3b dw 600x600 mm	UC6060DHW2
Piastra di segregazione ACB HW2, 3b dw 800x600 mm	UC8060DHW2
Piastra di segregazione ACB HW2, 3b fissa 600x600 mm	UC6060FHW2
Piastra di segregazione ACB HW2, 3b fissa 800x600 mm	UC8060FHW2
Piastra di segregazione ACB HW2, 4b dw 600x600 mm	UC60HDHW2
Piastra di segregazione ACB HW2, 4b dw 800x600 mm	UC80HDHW2
Piastra di segregazione ACB HW2, 4b fissa 600x600 mm	UC60HFHW2
Piastra di segregazione ACB HW2, 4b fissa 800x600 mm	UC80HFHW2
Piastra di segregazione ACB HW4, 3b fissa 800x600	UC80DHW4
Piastra di segregazione ACB HW4, 3b dw 800x600 mm	UC80FHW4
Piastra di segregazione ACB HW4, 4b fissa 800x600 mm	UC80HDHW4
Piastra di segregazione ACB HW4, 4b dw 800x600 mm	UC80HFHW4

Per garantire la segregazione dei cavi in ingresso quando vengono tolti i pannelli laterali/posteriori, sono necessari pannelli verticali aggiuntivi.



Segregazione verticale, 350x200	UC3520V
Segregazione verticale, 600x150	UC6015V
Segregazione verticale, 600x200	UC6020V
Segregazione verticale, 600x300	UC6030V
Segregazione verticale, 600x400	UC6040V
Segregazione verticale, 600x600	UC6060V
Segregazione verticale, 800x150	UC8015V
Segregazione verticale, 800x200	UC8020V
Segregazione verticale, 800x300	UC8030V
Segregazione verticale, 800x400	UC8040V
Segregazione verticale, 800x600	UC8060V

Per separare i terminali di uscita degli interruttori scatolati per la Forma 4, è possibile aggiungere i kit appositi nel vano cavi.



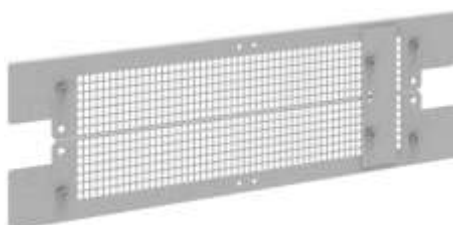
Cassetta di connessione 4B a valle, H200	UC200CB
Cassetta di connessione 4B a valle, H300	UC300CB

Qualora si utilizzi una combinazione di collegamenti anteriori e posteriori dei dispositivi, occorre prevedere segregazioni angolari.



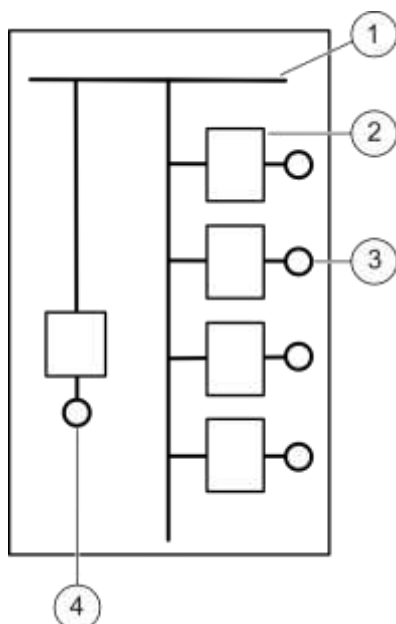
Segregazione lato posteriore, ad angolo, H200	UC200C
Segregazione lato posteriore, ad angolo, H300	UC300C

Per assicurare una segregazione dei kit interruttore scatolato che impedisca l'accesso dal lato posteriore, alcune applicazioni possono richiedere i pannelli di chiusura UC\*VD.



Segregazione verticale, W350 forata	UC350VD
Segregazione verticale, W700 forata	UC600VD
Segregazione verticale, W900 forata	UC800VD

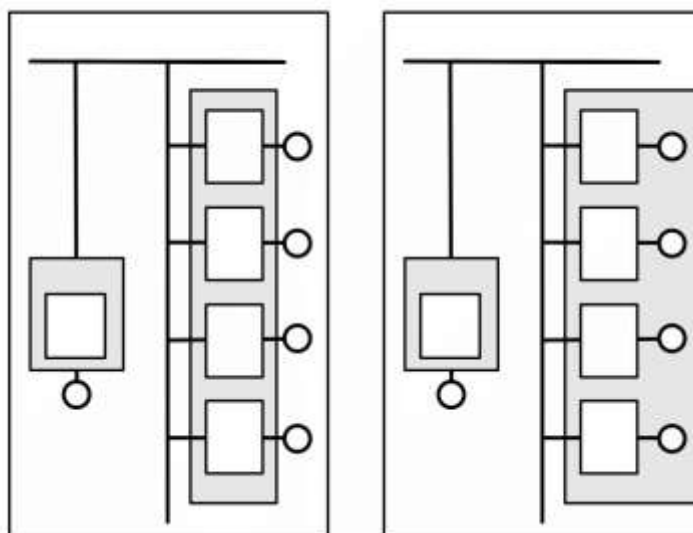
**Forma 1**



1	Sistemi barre
2	Unità di uscita
3	Terminali per conduttori esterni
4	Unità di ingresso

Nessuna segregazione interna

**Forma 2**



Forma 2a

Forma 2b

**Forma 2a**

- Segregazione tra i sistemi barre e tutte le unità funzionali.
- I terminali per conduttori esterni non sono separati dai sistemi barre.

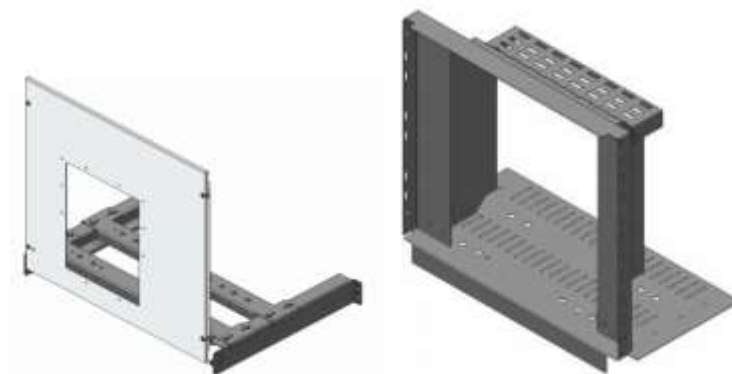
**Forma 2b**

- Segregazione tra i sistemi barre e tutte le unità funzionali.
- I terminali per conduttori esterni sono separati dai sistemi barre.

### Dispositivo di ingresso

Il dispositivo di ingresso è segregato da divisori in metallo per garantire la massima protezione durante interventi di manutenzione o sostituzione delle apparecchiature.

Sono disponibili divisori per apparecchiature tripolari e quadripolari.



Esempio di divisori per interruttore aperto (ACB).

### Sistemi barre

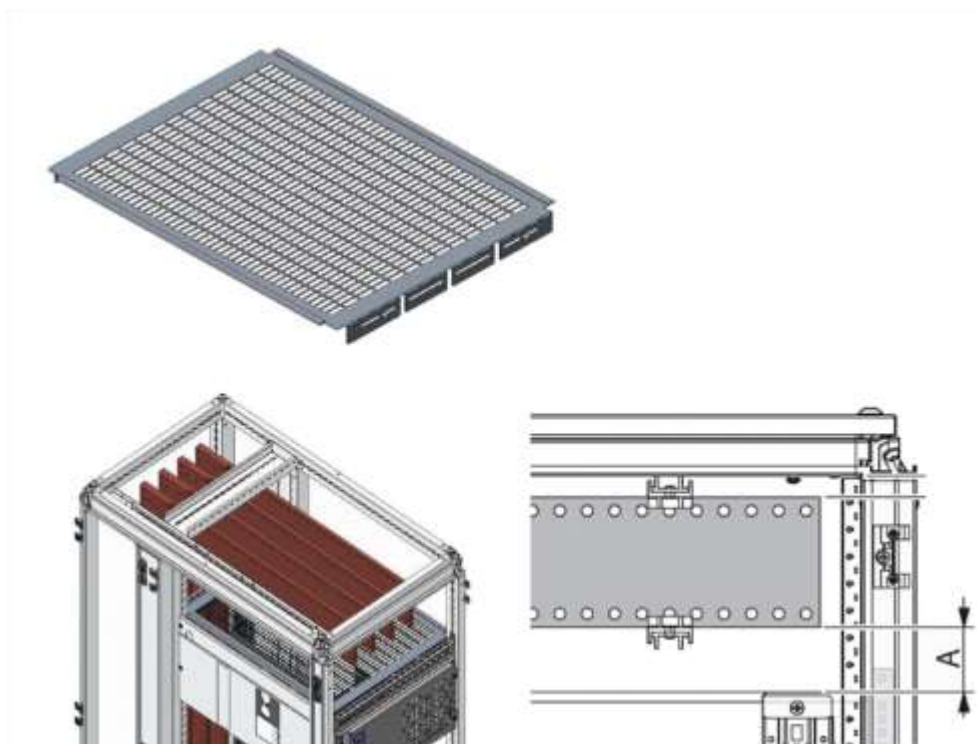
Per realizzare una Forma 2b in un quadro evo, i sistemi barre principale e di distribuzione devono essere fisicamente separati dai terminali a monte e a valle del quadro di distribuzione.

La fornitura include divisori verticali e orizzontali da fissare alla struttura dell'armadio per fornire:

- grado di protezione IPXXB;
- protezione delle persone;
- segregazione tra sistemi barre e unità funzionali.

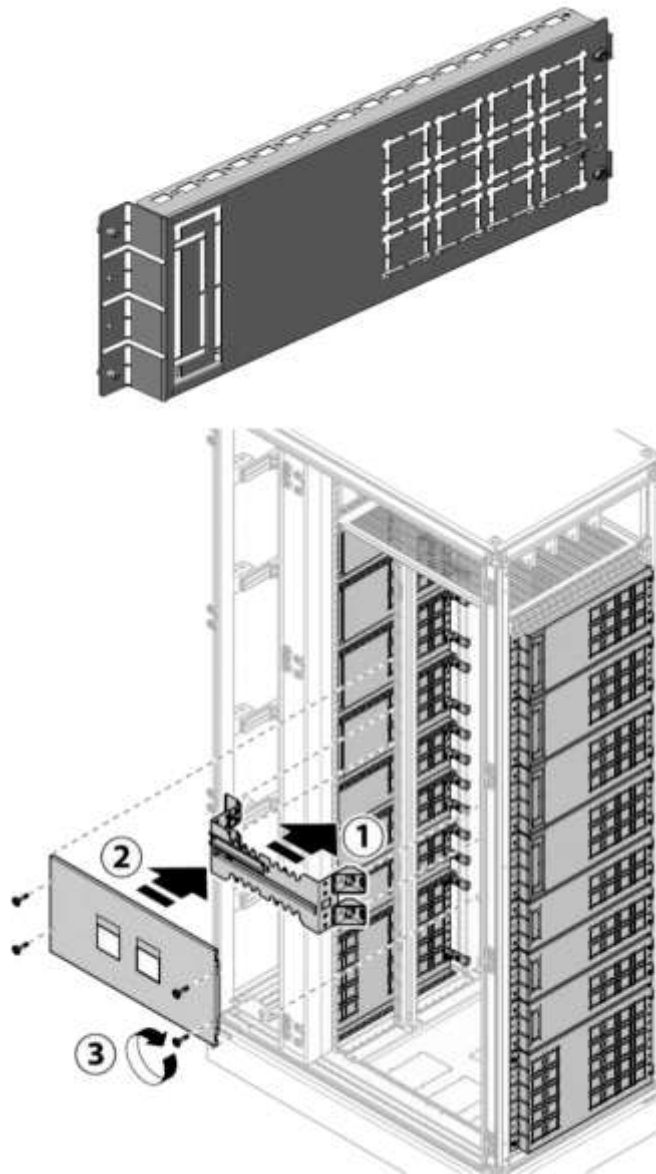
Per evitare ogni rischio di contatto diretto durante gli interventi di manutenzione, si raccomanda di prevedere copritherminali per i terminali a monte degli interruttori scatolati.



**Divisori orizzontali**

Per la massima sicurezza in caso di cortocircuito nei sistemi barre, il divisorio orizzontale deve trovarsi ad almeno 50 mm (lato A) dai sistemi barre.

Tale distanza di 50 mm deve essere rispettata anche per la segregazione del collegamento orizzontale tra il dispositivo di ingresso principale e il sistema barre principale.

**Divisori verticali**

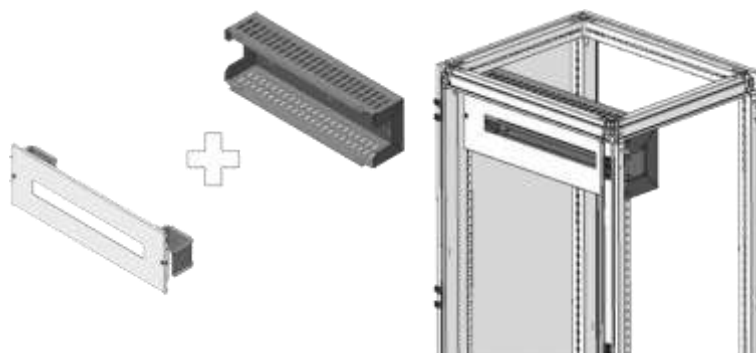
L'altezza del divisorio verticale deve essere pari ad almeno l'altezza del kit dell'apparecchiatura.

**Segregazione di forme modulari**

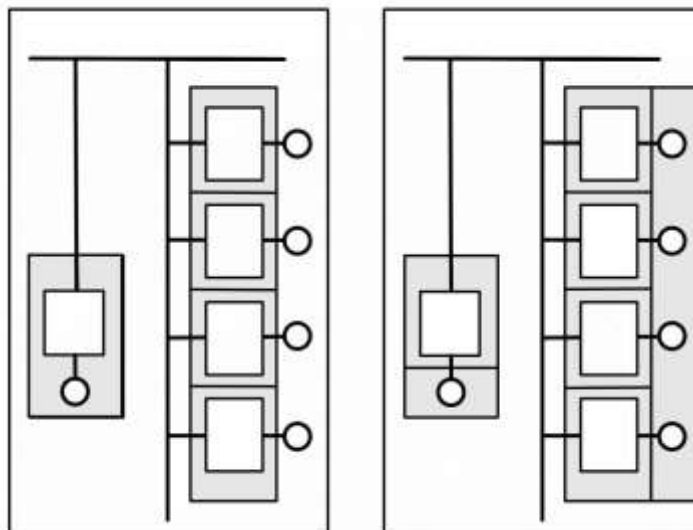
Qualora sia necessario installare dispositivi modulari nella cella di ingresso, in combinazione con ACB, è possibile utilizzare una segregazione particolare per realizzare la separazione tra il modulo DIN e i sistemi barre.

Sono disponibili quadri nelle dimensioni da 700 mm e 900 mm.

L'altezza del kit è 150 o 200 mm.



Kit per dispositivi modulari, guida DIN, 150x350	UC1530MD
Kit per dispositivi modulari, guida DIN, 150x600	UC1560MD
Kit per dispositivi modulari, guida DIN, 150x800	UC1580MD
Kit per dispositivi modulari, guida DIN, 200x600	UC2060MD
Kit per dispositivi modulari, guida DIN, 200x800	UC2080MD
Kit per dispositivi modulari, guida DIN regolabile, 200x350	UC2035AMD
Kit per dispositivi modulari, guida DIN regolabile, 200x600	UC2060AMD
Kit per dispositivi modulari, guida DIN regolabile, 200x800	UC2080AMD
Segregazione per dispositivi modulari, guida DIN, 600x150	UC6015FMD
Segregazione per dispositivi modulari, guida DIN, 800x150	UC8015FMD
Segregazione per dispositivi modulari, guida DIN, 600x200	UC6020FMD
Segregazione per dispositivi modulari, guida DIN, 800x200	UC8020FMD

**Forma 3**

Forma 3a

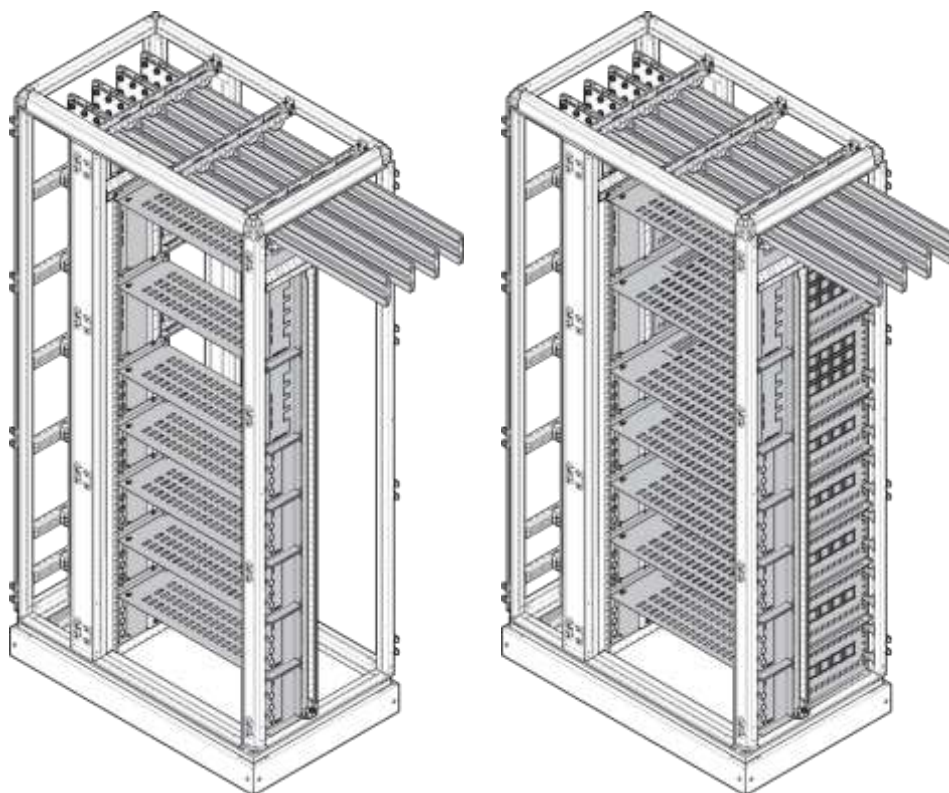
Forma 3b

**Forma 3a**

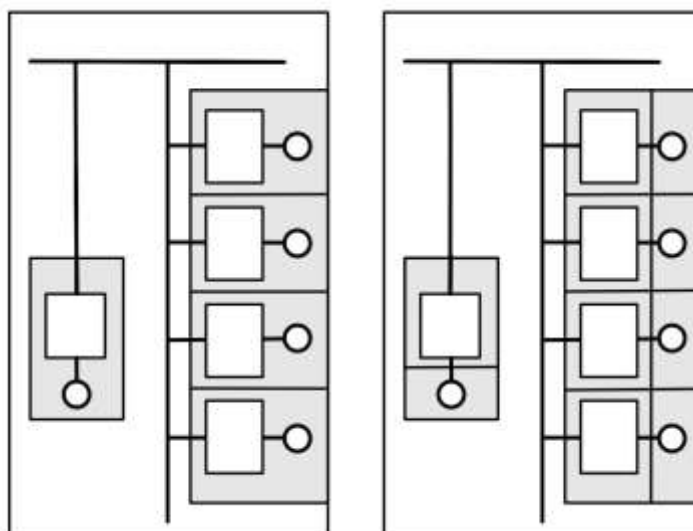
- Segregazione tra i sistemi barre e tutte le unità funzionali.
- Segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra
- I terminali per conduttori esterni non sono separati dai sistemi barre.

**Forma 3b**

- Segregazione tra i sistemi barre e tutte le unità funzionali.
- Segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra
- I terminali per conduttori esterni sono separati dai sistemi barre.

**Segregazione per la Forma 3**

La segregazione per la Forma 3 degli interruttori scatolati viene effettuata mediante le piastre di segregazione orizzontali standard, installate tra ciascun kit interruttore scatolato. Tenere conto del tipo di collegamento del dispositivo, anteriore o posteriore. I collegamenti posteriori richiedono una segregazione completa, anche nella parte posteriore della piastra di montaggio del kit.

**Forma 4**

Forma 4a

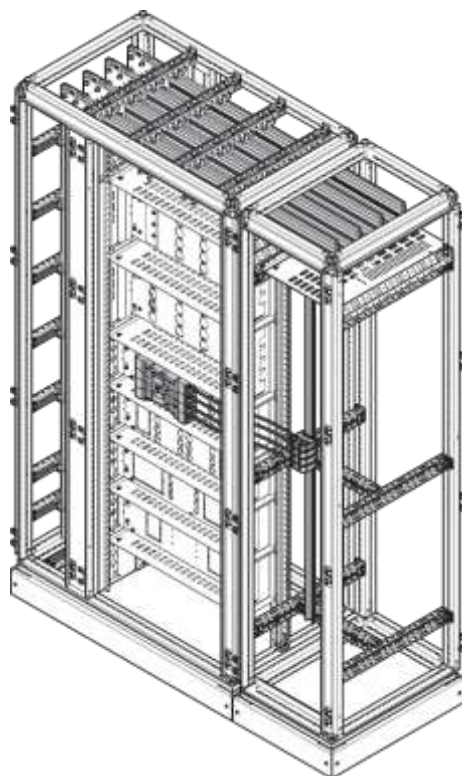
Forma 4b

**Forma 4a**

- Segregazione tra i sistemi barre e tutte le unità funzionali.
- Segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra
- Segregazione tra tutti i conduttori esterni e il sistema barre.
- Nessuna segregazione tra tutti i conduttori esterni e la relativa unità funzionale.
- I terminali per conduttori esterni sono separati dai sistemi barre.
- Segregazione di tutti i terminali per conduttori esterni l'uno dall'altro.

**Forma 4b**

- Segregazione tra i sistemi barre e tutte le unità funzionali.
- Segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra.
- Segregazione tra tutti i conduttori esterni e il sistema barre.
- Segregazione tra tutti i conduttori esterni dalle unità funzionali.
- I terminali per conduttori esterni sono separati dai sistemi barre.
- Segregazione di tutti i terminali per conduttori esterni l'uno dall'altro.

**Segregazione per la Forma 4**

La segregazione per la Forma 4 degli interruttori scatolati viene effettuata mediante piastre di segregazione laterali standard, installate tra ciascun interruttore scatolato e il vano cavi, per garantire la separazione dei terminali di ingresso e uscita. I terminali devono essere separati l'uno dall'altro da barriere aggiuntive nel vano cavi.

## 3.6 Tipi di unità funzionali


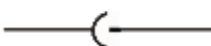
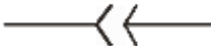
### 3.6.1 Indice di mobilità

#### Tipi di collegamenti per unità funzionali

I collegamenti elettrici delle unità funzionali nei quadri possono essere indicati con una combinazione di tre lettere che costituiscono l'indice di mobilità:

- la prima lettera indica il tipo di collegamento elettrico del circuito di ingresso principale (a monte),
- la seconda lettera indica il tipo di collegamento elettrico del circuito di alimentazione principale (a valle),
- la seconda lettera indica il tipo di collegamento elettrico dei circuiti ausiliari.

Devono essere utilizzate le seguenti lettere:

Lettera	Tipo di collegamento	Simbolo	Controllo selezione
<b>F</b>	<b>Fisso:</b> - collegamento a mezzo viti; per l'esecuzione del collegamento è necessario un attrezzo		No
<b>D</b>	<b>Scollegabile:</b> - collegamento che viene realizzato o sezionato manualmente, senza l'uso di attrezzi		No
<b>W</b>	<b>Estraibile:</b> - collegamento che viene realizzato o sezionato portando l'unità funzionale in posizione collegata o isolata mentre resta meccanicamente connessa all'armadio		Sì



### 3.7 Unità funzionali

#### 3.7.1 Codici prodotto dei kit interruttore automatico

##### Codici prodotto

Di seguito sono riportate le tabelle riepilogative dei kit di montaggio per l'integrazione degli interruttori automatici nei quadri.

Le larghezze del kit indicate si riferiscono alla larghezza utile interna del quadro (L - 100 mm).

Ad esempio, un quadro da 450 mm richiede un kit largo  $450 - 100 = 350$  mm.

##### Riepilogo codici interruttore scatolato

UC	2	6	4	PN
Serie	I <sub>n</sub>	Larghezza modulare	Altezza modulare	Tipo

	Serie	I <sub>n</sub>	Larghezza modulare		Altezza modulare		Tipo		
h3+	UC	1	160 A	3	350	2	200	PN	Fisso
		2	250 A	6	600	3	300	PRN	Fisso+ dispositivo differenziale
				8	800	4	400	PIN	Interblocco meccanico
								PMN	Motorizzato
								PDN	Multiplo
								PWN	Estraibile
								PPN	Rimovibile

h3+	UC	4	630 A	3	350	3	300	P	Versione P	N	Fisso
				6	600	4	400	X	Versione X	RN	Fisso+ dispositivo differenziale
				8	800	6	600			IN	Interblocco meccanico
										MN	Motorizzato
										DN	Multiplo
										WN	Estraibile
										PN	Rimovibile

h3	UC	1	160 A	3	350	3	300	P	Versione X		Fisso
		2	250 A	6	600	4	400	X	Versione H	R	Fisso+ dispositivo differenziale
		4	630 A	8	800	6	600	X-H	Versione X e H	M	Motorizzato
		5	1000 A							D	Multiplo
		6	1600 A								

### 3.7.2 Interruttore scatolato (MCCB)

#### Opzioni di installazione


Per installare lo stesso tipo di dispositivo nel quadro sono disponibili diversi kit opzionali per il sistema.

Il codice di riferimento del kit da selezionare dipende da:

- metodo di fissaggio del dispositivo
  - fisso
  - rimovibile
  - estraibile
- orientamento del dispositivo
  - montaggio orizzontale
  - montaggio verticale
- funzionamento del dispositivo
  - comando diretto/maniglia rotativa / maniglia esterna
  - meccanismo di interblocco
  - comando motore
- dimensione del quadro
- quantità di dispositivi da installare


### 3.7.2.1 Riferimenti dei kit per il sistema utilizzati per il fissaggio degli interruttori scatolati nel quadro

#### Interruttore scatolato P160 - verticale

In		25 A - 160 A				
Orientamento		Verticale				
Poli		3 / 4				
Tipo di dispositivo		Interruttore scatolato P160				
Tipo di kit		Fisso (maniglia esterna e rotativa)				
Riferimento		UC133PN	UC163PN*	UC183PN*		
						
N. di dispositivi per kit		1	3	4		
Altezza x larghezza del kit [mm]		300 x 350	300 x 600	300 x 800		
Accessorio classe II		UC000XHP				
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC300FL			
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040BL		
			600	UC3060BL		
			800	UC3080BL		
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL		
			600	UC3060FUL		
			800	UC3080FUL		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH	UC8040FUH
600			UC3560FUH	UC6060FUH	UC8060FUH	
800			UC3580FUH	UC6080FUH	UC8080FUH	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC350FH	UC600FH	UC800FH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540BH	UC6040BH	UC8040BH
			600	UC3560BH	UC6060BH	UC8060BH
			800	UC3580BH	UC6080BH	UC8080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH	UC8080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena	N.A.	UC6030V	UC8030V		
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYS021H			
		4 poli	HYS022H			
	Morsettiere	Fasi	KXB70LH			
		Neutro	KXB70NH			
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.	N.A.	N.A.	
Ingresso o uscita		N.A.	N.A.	N.A.		


\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

## Interruttore scatolato P160 - verticale

	In			25 A - 160 A	
	Orientamento			Verticale	
	Poli			3 / 4	
	Tipo di dispositivo			Interruttore scatolato P160	
	Tipo di kit			Rimovibile	
	Riferimento			UC163PPN*	UC183PPN*
					
	N. di dispositivi per kit			2	3
	Altezza x larghezza del kit [mm]			300 x 600	300 x 800
	Accessorio classe II			UC000XHP	
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		UC300FL	
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040BL	
			600	UC3060BL	
			800	UC3080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL	
			600	UC3060FUL	
			800	UC3080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		UC600FH	UC800FH
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BH	UC8040BH
			600	UC6060BH	UC8060BH
			800	UC6080BH	UC8080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH
	Verticale posteriore	dimensione piena		UC6030V	UC8030V
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli		HYS021H	
		4 poli		HYS022H	
	Morsettiere	Fasi		KXB70LH	
		Neutro		KXB70NH	
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita		N.A.	N.A.
		Ingresso o uscita		N.A.	N.A.


\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

### Interruttore scatolato P160 - verticale


	In			25 A - 160 A	
	Orientamento			Verticale	
	Poli			3 / 4	
	Tipo di dispositivo			Interruttore scatolato P160	
	Tipo di kit			Fisso; interblocco meccanico	
	Riferimento			UC163PIN*	UC183PIN*
					
	N. di dispositivi per kit			2	3
	Altezza x larghezza del kit [mm]			300 x 600	300 x 800
	Accessorio classe II			UC000XHP	
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		UC300FL	
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040BL	
			600	UC3060BL	
			800	UC3080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL	
			600	UC3060FUL	
			800	UC3080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.	N.A.
			600	N.A.	N.A.
			800	N.A.	N.A.
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		N.A.	N.A.
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.	N.A.
			600	N.A.	N.A.
			800	N.A.	N.A.
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.	N.A.
			600	N.A.	N.A.
			800	N.A.	N.A.
	Verticale posteriore	dimensione piena		N.A.	N.A.
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli		N.A.	
		4 poli		N.A.	
	Morsettiere	Fasi		N.A.	
		Neutro		N.A.	
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita		N.A.	N.A.
		Ingresso o uscita		N.A.	N.A.

\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

## Interruttore scatolato P160 - orizzontale


	In	25 A - 160 A				
	Orientamento	Orizzontale				
	Poli	3 / 4				
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato P160				
	Tipo di kit	Fisso (maniglia esterna e rotativa)				
	Riferimento	UC162PN	UC182PN	UC162PPN		
						
	N. di dispositivi per kit	1	1	1		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	200 x 600	200 x 800	200 x 600		
	Accessorio classe II	UC000XHP				
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC200FL			
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC2040BL		
			600	UC2060BL		
			800	UC2080BL		
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC2040FUL		
			600	UC2060FUL		
			800	UC2080FUL		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH	UC6040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH	UC6060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH	UC6080FUH
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC600FH	UC800FH	UC600FH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BH	UC8040BH	UC6040BH
			600	UC6060BH	UC8060BH	UC6060BH
			800	UC6080BH	UC8080BH	UC6080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH	UC6040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH	UC6060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH	UC6080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena	UC6020V	UC6030V	UC8030V		
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYS021H			
		4 poli	HYS022H			
	Morsettiere	Fasi	KXB70LH			
		Neutro	KXB70NH			
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	UC200C	UC200C	N.A.	
Ingresso o uscita		UC600VD	UC800VD	N.A.		

### Interruttore scatolato X160 - verticale

	In	16 A - 160 A				
	Orientamento	Verticale				
	Poli	3 / 4				
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato X160				
	Tipo di kit	Fisso (maniglia esterna e rotativa)				
	Riferimento	UC133X*	UC163X*	UC183X*		
						
	N. di dispositivi per kit	2 (3P / 4P)	5 (3P) / 4 (4P)	8 (3P) / 6 (4P)		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	300 x 350	300 x 600	300 x 800		
	Accessorio classe II	UC000XHP				
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		UC300FL		
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040BL		
			600	UC3060BL		
			800	UC3080BL		
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL		
			600	UC3060FUL		
			800	UC3080FUL		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH	UC8080FUH
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		UC350FH	UC600FH	UC800FH
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540BH	UC6040BH	UC8040BH
			600	UC3560BH	UC6060BH	UC8060BH
			800	UC3580BH	UC6080BH	UC8080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH	UC8080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena		N.A.	UC6030V	UC8030V	
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYS021H			
		4 poli	HYS022H			
	Morsettiere	Fasi	KXB70LH			
		Neutro	KXB70NH			
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.	N.A.	N.A.	
Ingresso o uscita		N.A.	N.A.	N.A.		


\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

## Interruttore scatolato X160 - verticale


	In			16 A - 160 A	
	Orientamento			Verticale	
	Poli			3 / 4	
	Tipo di dispositivo			Interruttore scatolato X160	
	Tipo di kit			N.A.	
	Riferimento			UC162XD*	UC182XD*
					
	N. di dispositivi per kit			5 (3P) / 4 (4P)	8 (3P) / 6 (4P)
	Altezza x larghezza del kit [mm]			200 x 600	200 x 800
	Accessorio classe II			N.A.	
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		UC200FL	
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC2040BL	
			600	UC2060BL	
			800	UC2080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC2040FUL	
			600	UC2060FUL	
			800	UC2080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		N.A.	N.A.
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.	N.A.
			600	N.A.	N.A.
			800	N.A.	N.A.
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.	N.A.
			600	N.A.	N.A.
			800	N.A.	N.A.
Verticale posteriore	dimensione piena		N.A.	N.A.	
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli		N.A.	
		4 poli		N.A.	
	Morsettiere	Fasi		N.A.	
		Neutro		N.A.	
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita		N.A.	N.A.
		Ingresso o uscita		N.A.	N.A.



### Interruttore scatolato X160 - orizzontale


	In			16 A - 160 A
	Orientamento			Orizzontale
	Poli			3 / 4
	Tipo di dispositivo			Interruttore scatolato X160
	Tipo di kit			Fisso (maniglia esterna e rotativa)
	Riferimento			UC162X
				
	N. di dispositivi per kit			1
	Altezza x larghezza del kit [mm]			200 x 600
	Accessorio classe II			UC000XHP
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		UC200FL
		Profondità del quadro [mm]	400	UC2040BL
	600		UC2060BL	
	800		UC2080BL	
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC2040FUL
			600	UC2060FUL
			800	UC2080FUL
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH
			600	UC6060FUH
			800	UC6080FUH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH
			600	UC6060FUH
800			UC6080FUH	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		UC600FH
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BH
			600	UC6060BH
			800	UC6080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH
			600	UC6060FUH
			800	UC6080FUH
	Verticale posteriore	dimensione piena		UC6020V
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli		HYS021H
		4 poli		HYS022H
	Morsettiere	Fasi		KXB70LH
		Neutro		KXB70NH
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita		UC200C
		Ingresso o uscita		UC600VD

## Interruttore scatolato P250 - verticale

	In	40 A - 250 A				
	Orientamento	Verticale				
	Poli	3 / 4				
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato P250				
	Tipo di kit	Fisso (maniglia esterna e rotativa)				
	Riferimento	UC233PN	UC263PN*	UC283PN*		
						
	N. di dispositivi per kit	1	2	3		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	300 x 350	300 x 600	300 x 800		
	Accessorio classe II	UC000XHP				
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC300FL			
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040BL		
			600	UC3060BL		
			800	UC3080BL		
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL		
			600	UC3060FUL		
			800	UC3080FUL		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH	UC8080FUH
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC350FH	UC600FH	UC800FH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540BH	UC6040BH	UC8040BH
			600	UC3560BH	UC6060BH	UC8060BH
			800	UC3580BH	UC6080BH	UC8080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH	UC8080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena	N.A.	UC6030V	UC8030V		
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYT021H			
		4 poli	HYT022H			
	Morsettiere	Fasi	KX150NH			
		Neutro	KXB150LH			
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.	N.A.	N.A.	
Ingresso o uscita		N.A.	N.A.	N.A.		


\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

### Interruttore scatolato P250 - verticale

	In			40 A - 250 A	
	Orientamento			Verticale	
	Poli			3 / 4	
	Tipo di dispositivo			Interruttore scatolato P250	
	Tipo di kit			Fisso (maniglia esterna e rotativa)	
	Riferimento			UC234PRN	UC264PRN*
					
	N. di dispositivi per kit			1	2
	Altezza x larghezza del kit [mm]			400 x 350	400 x 600
	Accessorio classe II			UC000XHP	
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		UC400FL	
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC4040BL	
			600	UC4060BL	
			800	UC4080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC4040FUL	
			600	UC4060FUL	
			800	UC4080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		UC350FH	UC600FH
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540BH	UC6040BH
			600	UC3560BH	UC6060BH
			800	UC3580BH	UC6080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH
	Verticale posteriore	dimensione piena		N.A.	UC6030V
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli		HYT021H	
		4 poli		HYT022H	
	Morsettiere	Fasi		KX150NH	
		Neutro		KXB150LH	
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita		N.A.	N.A.
Ingresso o uscita		N.A.	N.A.		


\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

## Interruttore scatolato P250 - verticale

	In	40 A - 250 A			
	Orientamento	Verticale			
	Poli	3 / 4			
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato P250			
	Tipo di kit	Rimovibile			
	Riferimento	UC263PPN*	UC283PPN*		
					
	N. di dispositivi per kit	2	3		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	300 x 600	300 x 800		
	Accessorio classe II	UC000XHP			
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC300FL		
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040BL	
			600	UC3060BL	
			800	UC3080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL	
			600	UC3060FUL	
			800	UC3080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
800			UC6080FUH	UC8080FUH	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC600FH	UC800FH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BH	UC8040BH
			600	UC6060BH	UC8060BH
			800	UC6080BH	UC8080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena	UC6030V	UC8030V		
Segregazione Forma 4b	Coprimermini (collegamento anteriore)	3 poli	HYT021H		
		4 poli	HYT022H		
	Morsettiere	Fasi	KX150NH		
		Neutro	KXB150LH		
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.	N.A.	
Ingresso o uscita		N.A.	N.A.		


\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

### Interruttore scatolato P250 - verticale

In		40 A - 250 A				
Orientamento		Verticale				
Poli		3 / 4				
Tipo di dispositivo		Interruttore scatolato P250				
Tipo di kit		Estraibile				
Riferimento		UC233PWN	UC263PWN*	UC283PWN*		
						
N. di dispositivi per kit		1	1	2		
Altezza x larghezza del kit [mm]		300 x 350	300 x 600	300 x 800		
Accessorio classe II		UC000XHP				
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC300FL			
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040BL		
			600	UC3060BL		
			800	UC3080BL		
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL		
			600	UC3060FUL		
			800	UC3080FUL		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH	UC8060FUH
800			UC3580FUH	UC6080FUH	UC8080FUH	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC350FH	UC600FH	UC800FH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540BH	UC6040BH	UC8040BH
			600	UC3560BH	UC6060BH	UC8060BH
			800	UC3580BH	UC6080BH	UC8080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH	UC8080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena	N.A.	UC6030V	UC8030V		
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYT021H			
		4 poli	HYT022H			
	Morsettiere	Fasi	KX150NH			
		Neutro	KXB150LH			
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.	N.A.	N.A.	
Ingresso o uscita		N.A.	N.A.	N.A.		


\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

## Interruttore scatolato P250 - verticale

	In			40 A - 250 A	
	Orientamento			Verticale	
	Poli			3 / 4	
	Tipo di dispositivo			Interruttore scatolato P250	
	Tipo di kit			Fisso; interblocco meccanico	
	Riferimento			UC263PIN*	UC283PIN*
					
	N. di dispositivi per kit			2	3
	Altezza x larghezza del kit [mm]			300 x 600	300 x 800
	Accessorio classe II			UC000XHP	
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		UC300FL	
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040BL	
			600	UC3060BL	
			800	UC3080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL	
			600	UC3060FUL	
			800	UC3080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.	N.A.
			600	N.A.	N.A.
			800	N.A.	N.A.
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		N.A.	N.A.
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.	N.A.
			600	N.A.	N.A.
			800	N.A.	N.A.
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.	N.A.
			600	N.A.	N.A.
			800	N.A.	N.A.
	Verticale posteriore	dimensione piena		N.A.	N.A.
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli		N.A.	
		4 poli		N.A.	
	Morsettiere	Fasi		N.A.	
		Neutro		N.A.	
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita		N.A.	N.A.
		Ingresso o uscita		N.A.	N.A.


\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

### Interruttore scatolato P250 - verticale

	In	40 A - 250 A				
	Orientamento	Verticale				
	Poli	3 / 4				
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato P250				
	Tipo di kit	Motorizzato	Multiplo			
	Riferimento	UC263PMN*	UC283PMN*	UC263PDN*		
						
	N. di dispositivi per kit	2	3	3		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	300 x 600	300 x 800	300 x 600		
	Accessorio classe II	UC000XHP		N.A.		
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC300FL			
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040BL		
			600	UC3060BL		
			800	UC3080BL		
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL		
			600	UC3060FUL		
			800	UC3080FUL		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH	N.A.
			600	UC6060FUH	UC8060FUH	N.A.
800			UC6080FUH	UC8080FUH	N.A.	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC600FH	UC800FH	N.A.	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BH	UC8040BH	N.A.
			600	UC6060BH	UC8060BH	N.A.
			800	UC6080BH	UC8080BH	N.A.
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH	N.A.
			600	UC6060FUH	UC8060FUH	N.A.
			800	UC6080FUH	UC8080FUH	N.A.
Verticale posteriore	dimensione piena	UC6030V	UC8030V	N.A.		
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYT021H		N.A.	
		4 poli	HYT022H		N.A.	
	Morsettiere	Fasi	KX150NH		N.A.	
		Neutro	KXB150LH		N.A.	
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.	N.A.	UC300C	
		Ingresso o uscita	N.A.	N.A.	UC600VD	


\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

## Interruttore scatolato P250 - orizzontale


	In	40 A - 250 A			
	Orientamento	Orizzontale			
	Poli	3 / 4			
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato P250			
	Tipo di kit	Fisso (maniglia esterna e rotativa) + dispositivo differenziale			
	Riferimento	UC262PRN	UC282PRN		
					
	N. di dispositivi per kit	1	1		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	200 x 600	200 x 800		
	Accessorio classe II	UC000XHP			
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC200FL		
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC2040BL	
			600	UC2060BL	
			800	UC2080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC2040FUL	
			600	UC2060FUL	
			800	UC2080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC600FH	UC800FH
600			UC6040BH	UC8040BH	
800			UC6060BH	UC8060BH	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC6080BH	UC8080BH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena	UC6020V			
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYT021H		
		4 poli	HYT022H		
	Morsettiere	Fasi	KX150NH		
		Neutro	KXB150LH		
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	UC200C	UC200C	
Ingresso o uscita		UC600VD	UC800VD		



### Interruttore scatolato P250 - orizzontale


	In			40 A - 250 A
	Orientamento			Orizzontale
	Poli			3 / 4
	Tipo di dispositivo			Interruttore scatolato P250
	Tipo di kit			Rimovibile      Estraibile
	Riferimento			UC262PPN      UC262PWN
				
	N. di dispositivi per kit			1      1
	Altezza x larghezza del kit [mm]			200 x 600      200 x 800
	Accessorio classe II			UC000XHP
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		UC200FL
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC2040BL
			600	UC2060BL
			800	UC2080BL
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH
			600	UC6060FUH
			800	UC6080FUH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC600FH
			600	UC6040BH
			800	UC6060BH
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		UC600FH
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BH
			600	UC6060BH
			800	UC6080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH
			600	UC6060FUH
			800	UC6080FUH
	Verticale posteriore	dimensione piena		UC6020V
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli		HYT021H
		4 poli		HYT022H
	Morsettiere	Fasi		KX150NH
		Neutro		KXB150LH
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita		UC200C
		Ingresso o uscita		UC600VD

## Interruttore scatolato X250 / H250 - verticale

	In	100 A - 250 A / 40 A - 250 A				
	Orientamento	Verticale				
	Poli	3 / 4				
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato X250 / Interruttore scatolato H250				
	Tipo di kit	Fisso (maniglia esterna e rotativa)				
	Riferimento	UC233XH	UC263XH*	UC283XH*		
						
	N. di dispositivi per kit	1	2	3		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	300 x 350	300 x 600	300 x 800		
	Accessorio classe II	UC000XHP				
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC300FL			
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040BL		
			600	UC3060BL		
			800	UC3080BL		
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL		
			600	UC3060FUL		
			800	UC3080FUL		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH	UC8040FUH
600			UC3560FUH	UC6060FUH	UC8060FUH	
800			UC3580FUH	UC6080FUH	UC8080FUH	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC350FH	UC600FH	UC800FH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540BH	UC6040BH	UC8040BH
			600	UC3560BH	UC6060BH	UC8060BH
			800	UC3580BH	UC6080BH	UC8080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH	UC8080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena	N.A.	UC6030V	UC8030V		
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYS021H			
		4 poli	HYS022H			
	Morsettiere	Fasi	KX150NH			
		Neutro	KXB150LH			
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.	N.A.	N.A.	
Ingresso o uscita		N.A.	N.A.	N.A.		

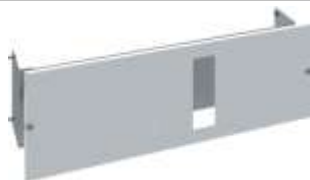
\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

### Interruttore scatolato X250 / H250 - verticale


	In	100 A - 250 A / 40 A - 250 A			
	Orientamento	Verticale			
	Poli	3 / 4			
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato X250 / Interruttore scatolato H250			
	Tipo di kit	Fisso (maniglia esterna e rotativa) + dispositivo differenziale			
	Riferimento	UC234XHR	UC264XHR*		
					
	N. di dispositivi per kit	1	2		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	400 x 350	400 x 600		
	Accessorio classe II	UC000XHP			
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC400FL		
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC4040BL	
			600	UC4060BL	
			800	UC4080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC4040FUL	
			600	UC4060FUL	
			800	UC4080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC350FH	UC600FH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540BH	UC6040BH
			600	UC3560BH	UC6060BH
			800	UC3580BH	UC6080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena	N.A.	UC6030V		
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYT021H		
		4 poli	HYT022H		
	Morsettiere	Fasi	KX150NH		
		Neutro	KXB150LH		
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.	N.A.	
Ingresso o uscita		N.A.	N.A.		

\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

## Interruttore scatolato X250 / H250 - orizzontale


	In	100 A - 250 A / 40 A - 250 A			
	Orientamento	Orizzontale			
	Poli	3 / 4			
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato X250 / Interruttore scatolato H250			
	Tipo di kit	Fisso (maniglia esterna e rotativa) + dispositivo differenziale			
	Riferimento	UC262XHR	UC282XHR		
					
	N. di dispositivi per kit	1	1		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	200 x 600	200 x 800		
	Accessorio classe II	UC000XHP			
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC200FL		
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC2040BL	
			600	UC2060BL	
			800	UC2080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC2040FUL	
			600	UC2060FUL	
			800	UC2080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC350FH	UC600FH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC600FH	UC800FH
			600	UC6040BH	UC8040BH
			800	UC6060BH	UC8060BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6080BH	UC8080BH
			600	UC6040FUH	UC8040FUH
			800	UC6060FUH	UC8060FUH
Verticale posteriore	dimensione piena	UC6020V			
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYT021H		
		4 poli	HYT022H		
	Morsettiere	Fasi	KX150NH		
		Neutro	KXB150LH		
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	UC200C	UC200C	
Ingresso o uscita		UC600VD	UC800VD		

### Interruttore scatolato P630 - verticale

<b>In</b>		<b>250 A - 630 A</b>			
<b>Orientamento</b>		<b>Verticale</b>			
<b>Poli</b>		<b>3 / 4</b>			
<b>Tipo di dispositivo</b>		<b>Interruttore scatolato P630</b>			
<b>Tipo di kit</b>		<b>Fisso (maniglia esterna e rotativa)</b>			
<b>Riferimento</b>		<b>UC434PN</b>	<b>UC464PN*</b>		
					
N. di dispositivi per kit		1	2		
Altezza x larghezza del kit [mm]		400 x 350	400 x 600		
Accessorio classe II		<b>UC000XHP</b>			
<b>Segregazione Forma 2b</b>	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		<b>UC400FL</b>	
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC4040BL</b>	
			600	<b>UC4060BL</b>	
			800	<b>UC4080BL</b>	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC4040FUL</b>	
			600	<b>UC4060FUL</b>	
			800	<b>UC4080FUL</b>	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC3540FUH</b>	<b>UC6040FUH</b>
			600	<b>UC3560FUH</b>	<b>UC6060FUH</b>
			800	<b>UC3580FUH</b>	<b>UC6080FUH</b>
<b>Segregazione Forma 3b</b>	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		<b>UC350FH</b>	<b>UC600FH</b>
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC3540BH</b>	<b>UC6040BH</b>
			600	<b>UC3560BH</b>	<b>UC6060BH</b>
			800	<b>UC3580BH</b>	<b>UC6080BH</b>
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC3540FUH</b>	<b>UC6040FUH</b>
			600	<b>UC3560FUH</b>	<b>UC6060FUH</b>
			800	<b>UC3580FUH</b>	<b>UC6080FUH</b>
Verticale posteriore	dimensione piena		N.A.	<b>UC6040V</b>	
<b>Segregazione Forma 4b</b>	Coprimerinali (collegamento anteriore)	3 poli	<b>HYW021H</b>		
		4 poli	<b>HYW022H</b>		
	Morsettiere fino a 400 A	Fasi	<b>2 x KXB150LH</b>		
		Neutro	<b>2 x KXB150NH</b>		
	Morsettiere fino a 630 A	Fasi	N.A.		
		Neutro	N.A.		
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.	N.A.	
Ingresso o uscita		N.A.	N.A.		


\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

## Interruttore scatolato P630 - verticale

	In			250 A - 630 A	
	Orientamento			Verticale	
	Poli			3 / 4	
	Tipo di dispositivo			Interruttore scatolato P630	
	Tipo di kit			Rimovibile	
	Riferimento			UC466PPN*	UC486PPN*
					
	N. di dispositivi per kit			2	3
	Altezza x larghezza del kit [mm]			600 x 600	600 x 800
	Accessorio classe II			UC000XHP	
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		UC600FL	
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BL	
			600	UC6060BL	
			800	UC6080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUL	
			600	UC6060FUL	
			800	UC6080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		UC600FH	UC800FH
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BH	UC8040BH
			600	UC6060BH	UC8060BH
			800	UC6080BH	UC8080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena		UC6060V	UC8060V	
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli		HYW021H	
		4 poli		HYW022H	
	Morsettiere fino a 400 A	Fasi		2 x KXB150LH	
		Neutro		2 x KXB150NH	
	Morsettiere fino a 630 A	Fasi		N.A.	
		Neutro		N.A.	
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.		N.A.
Ingresso o uscita		N.A.		N.A.	


\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

### Interruttore scatolato P630 - verticale

In		250 A - 630 A			
Orientamento		Verticale			
Poli		3 / 4			
Tipo di dispositivo		Interruttore scatolato P630			
Tipo di kit		Fisso (maniglia esterna e rotativa) + dispositivo differenziale			
Riferimento		UC436PRN	UC466PRN*		
					
N. di dispositivi per kit		1	2		
Altezza x larghezza del kit [mm]		600 x 350	600 x 600		
Accessorio classe II		UC000XHP			
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC600FL		
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BL	
		600	UC6060BL		
		800	UC6080BL		
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUL	
		600	UC6060FUL		
		800	UC6080FUL		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH
		600	UC3560FUH	UC6060FUH	
800		UC3580FUH	UC6080FUH		
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC350FH	UC600FH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540BH	UC6040BH
		600	UC3560BH	UC6060BH	
		800	UC3580BH	UC6080BH	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH
		600	UC3560FUH	UC6060FUH	
		800	UC3580FUH	UC6080FUH	
Verticale posteriore	dimensione piena	N.A.	UC6060V		
Segregazione Forma 4b	Coprimerminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYW021H		
		4 poli	HYW022H		
	Morsettiere fino a 400 A	Fasi	2 x KXB150LH		
		Neutro	2 x KXB150NH		
	Morsettiere fino a 630 A	Fasi	N.A.		
		Neutro	N.A.		
Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.	N.A.		
	Ingresso o uscita	N.A.	N.A.		

\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.


## Interruttore scatolato P630 - verticale

	In	250 A - 630 A				
	Orientamento	Verticale				
	Poli	3 / 4				
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato P630				
	Tipo di kit	Estraibile				
	Riferimento	UC436PWN	UC466PWN	UC486PWN*		
						
	N. di dispositivi per kit	1	1	2		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	600 x 350	600 x 600	600 x 800		
	Accessorio classe II	UC000XHP				
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC600FL			
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BL		
			600	UC6060BL		
			800	UC6080BL		
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUL		
			600	UC6060FUL		
			800	UC6080FUL		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH	UC8040FUH
600			UC3560FUH	UC6060FUH	UC8060FUH	
800			UC3580FUH	UC6080FUH	UC8080FUH	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC350FH	UC600FH	UC800FH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540BH	UC6040BH	UC8040BH
			600	UC3560BH	UC6060BH	UC8060BH
			800	UC3580BH	UC6080BH	UC8080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH	UC8080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena	N.A.	UC6060V	UC8060V		
Segregazione Forma 4b	Coprimermini (collegamento anteriore)	3 poli	HYW021H			
		4 poli	HYW022H			
	Morsettiere fino a 400 A	Fasi	2 x KXB150LH			
		Neutro	2 x KXB150NH			
	Morsettiere fino a 630 A	Fasi	N.A.			
		Neutro	N.A.			
Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.	N.A.	N.A.		
	Ingresso o uscita	N.A.	N.A.	N.A.		

\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.




### Interruttore scatolato P630 - verticale

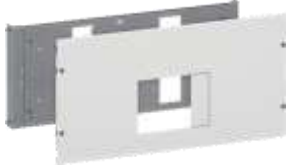
	In	250 A - 630 A			
	Orientamento	Verticale			
	Poli	3 / 4			
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato P630			
	Tipo di kit	Motorizzato	Multiplo		
	Riferimento	UC464PMN*	UC484PDN*		
					
	N. di dispositivi per kit	2	3		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	400 x 600	400 x 800		
	Accessorio classe II	UC000XHP	N.A.		
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		UC400FL	
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC4040BL	
			600	UC4060BL	
			800	UC4080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC4040FUL	
			600	UC4060FUL	
			800	UC4080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	N.A.
			600	UC6060FUH	N.A.
800			UC6080FUH	N.A.	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		UC600FH	N.A.
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BH	N.A.
			600	UC6060BH	N.A.
			800	UC6080BH	N.A.
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	N.A.
			600	UC6060FUH	N.A.
			800	UC6080FUH	N.A.
Verticale posteriore	dimensione piena		UC6040V	N.A.	
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYW021H	N.A.	
		4 poli	HYW022H	N.A.	
	Morsettiere fino a 400 A	Fasi	2 x KXB150LH	N.A.	
		Neutro	2 x KXB150NH	N.A.	
	Morsettiere fino a 630 A	Fasi	N.A.	N.A.	
		Neutro	N.A.	N.A.	
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.	N.A.	
Ingresso o uscita		N.A.	N.A.		

\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.


## Interruttore scatolato P630 - orizzontale

	In	250 A - 630 A			
	Orientamento	Orizzontale			
	Poli	3 / 4			
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato P630			
	Tipo di kit	Fisso (maniglia esterna e rotativa) + dispositivo differenziale			
	Riferimento	UC463PRN	UC483PRN		
					
	N. di dispositivi per kit	1	1		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	300 x 600	300 x 800		
	Accessorio classe II	UC000XHP			
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC300FL		
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040BL	
			600	UC3060BL	
			800	UC3080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL	
			600	UC3060FUL	
			800	UC3080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
800			UC6080FUH	UC8080FUH	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC600FH	UC800FH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BH	UC8040BH
			600	UC6060BH	UC8060BH
			800	UC6080BH	UC8080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena	UC6030V	UC8030V		
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYW021H		
		4 poli	HYW022H		
	Morsettiere fino a 400 A	Fasi	2 x KXB150LH		
		Neutro	2 x KXB150NH		
	Morsettiere fino a 630 A	Fasi	N.A.		
		Neutro	N.A.		
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	UC300C	UC300C	
Ingresso o uscita		UC600VD	UC800VD		

### Interruttore scatolato P630 - orizzontale


	In	250 A - 630 A				
	Orientamento	Orizzontale				
	Poli	3 / 4				
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato P630				
	Tipo di kit	Rimovibile	Estraibile			
	Riferimento	UC463PPN	UC483PPN	UC463PWN		
						
	N. di dispositivi per kit	1	1	1		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	300 x 600	300 x 800	400 x 800		
	Accessorio classe II	UC000XHP				
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC300FL			
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040BL		
			600	UC3060BL		
			800	UC3080BL		
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL		
			600	UC3060FUL		
			800	UC3080FUL		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH	UC6040FUH
600			UC6060FUH	UC8060FUH	UC6060FUH	
800			UC6080FUH	UC8080FUH	UC6080FUH	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC600FH	UC800FH	UC600FH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BH	UC8040BH	UC6040BH
			600	UC6060BH	UC8060BH	UC6060BH
			800	UC6080BH	UC8080BH	UC6080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH	UC6040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH	UC6060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH	UC6080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena	UC6030V	UC8030V	UC6030V		
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYW021H			
		4 poli	HYW022H			
	Morsettiere fino a 400 A	Fasi	2 x KXB150LH			
		Neutro	2 x KXB150NH			
	Morsettiere fino a 630 A	Fasi	N.A.			
		Neutro	N.A.			
Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	UC300C	UC300C	UC300C		
	Ingresso o uscita	UC600VD	UC800VD	UC600VD		

## Interruttore scatolato X250-X630 - verticale

	In			250 A - 630 A	
	Orientamento			Verticale	
	Poli			3 / 4	
	Tipo di dispositivo			Interruttore scatolato X630	
	Tipo di kit			Fisso (maniglia esterna e rotativa)	
	Riferimento			UC434XN	UC464XN*
					
	N. di dispositivi per kit			1	2
	Altezza x larghezza del kit [mm]			400 x 350	400 x 600
	Accessorio classe II			UC000XHP	
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		UC400FL	
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC4040BL	
			600	UC4060BL	
			800	UC4080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC4040FUL	
			600	UC4060FUL	
			800	UC4080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		UC350FH	UC600FH
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540BH	UC6040BH
			600	UC3560BH	UC6060BH
			800	UC3580BH	UC6080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH
			600	UC3560FUH	UC6060FUH
			800	UC3580FUH	UC6080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena		N.A.	UC6040V	
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli		HYW021H	
		4 poli		HYW022H	
	Morsettiere fino a 400 A	Fasi		2 x KXB150LH	
		Neutro		2 x KXB150NH	
	Morsettiere fino a 630 A	Fasi		N.A.	
		Neutro		N.A.	
Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.		N.A.	
	Ingresso o uscita	N.A.		N.A.	


\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

### Interruttore scatolato X250-X630 - verticale


In		250 A - 630 A				
Orientamento		Verticale				
Poli		3 / 4				
Tipo di dispositivo		Interruttore scatolato X630				
Tipo di kit		Fisso (maniglia esterna e rotativa) + dispositivo differenziale		Multiplo		
Riferimento		UC436XRN	UC466XRN*	UC484XDN*		
						
N. di dispositivi per kit		1	2	3		
Altezza x larghezza del kit [mm]		600 x 350	600 x 600	400 x 800		
Accessorio classe II		UC000XHP		N.A.		
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		UC600FL	UC400FL	
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BL	UC4040BL	
			600	UC6060BL	UC4060BL	
			800	UC6080BL	UC4080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUL	UC4040FUL	
			600	UC6060FUL	UC4060FUL	
			800	UC6080FUL	UC4080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH	N.A.
			600	UC3560FUH	UC6060FUH	N.A.
800			UC3580FUH	UC6080FUH	N.A.	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		UC350FH	UC600FH	N.A.
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540BH	UC6040BH	N.A.
			600	UC3560BH	UC6060BH	N.A.
			800	UC3580BH	UC6080BH	N.A.
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3540FUH	UC6040FUH	N.A.
			600	UC3560FUH	UC6060FUH	N.A.
			800	UC3580FUH	UC6080FUH	N.A.
Verticale posteriore	dimensione piena		N.A.	UC6060V	N.A.	
Segregazione Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYW021H		N.A.	
		4 poli	HYW022H		N.A.	
	Morsettiere fino a 400 A	Fasi	2 x KXB150LH		N.A.	
		Neutro	2 x KXB150NH		N.A.	
	Morsettiere fino a 630 A	Fasi	N.A.			
		Neutro	N.A.			
Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.	N.A.	N.A.		
	Ingresso o uscita	N.A.	N.A.	N.A.		

\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

## Interruttore scatolato X250-X630 - orizzontale


	In	250 A - 630 A			
	Orientamento	Orizzontale			
	Poli	3 / 4			
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato X630			
	Tipo di kit	Fisso (maniglia esterna e rotativa) + dispositivo differenziale			
	Riferimento	UC463XRN	UC483XRN		
					
	N. di dispositivi per kit	1	1		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	300 x 600	300 x 800		
	Accessorio classe II	UC000XHP			
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC300FL		
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040BL	
			600	UC3060BL	
			800	UC3080BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL	
			600	UC3060FUL	
			800	UC3080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
600			UC6060FUH	UC8060FUH	
800			UC6080FUH	UC8080FUH	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	UC600FH	UC800FH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BH	UC8040BH
			600	UC6060BH	UC8060BH
			800	UC6080BH	UC8080BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena	UC6030V	UC8030V		
Segregazione Forma 4b	Coprimerminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYW021H		
		4 poli	HYW022H		
	Morsettiere fino a 400 A	Fasi	2 x KXB150LH		
		Neutro	2 x KXB150NH		
	Morsettiere fino a 630 A	Fasi	N.A.		
		Neutro	N.A.		
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	UC300C	UC300C	
Ingresso o uscita		UC600VD	UC800VD		

### Interruttore scatolato H1000 - verticale

	In			<b>630 A - 1000 A</b>		
	Orientamento			<b>Verticale</b>		
	Poli			<b>3 / 4</b>		
	Tipo di dispositivo			<b>Interruttore scatolato H1000</b>		
	Tipo di kit			<b>Fisso</b>		
	Riferimento			<b>UC566H</b>	<b>UC586H*</b>	
						
	N. di dispositivi per kit			1	2	
	Altezza x larghezza del kit [mm]			600 x 600	600 x 800	
	Accessorio classe II			<b>UC000XHP</b>		
<b>Segregazione Forma 2b</b>	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		<b>UC1000V</b>		
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.		
			600	N.A.		
			800	N.A.		
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.		
			600	N.A.		
			800	N.A.		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.		
			600	N.A.		
			800	N.A.		
	<b>Segregazione Forma 3b</b>	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		<b>UC1000BH</b>	
		Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.	
600				N.A.		
800				N.A.		
Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità		Profondità del quadro [mm]	400	N.A.		
			600	N.A.		
			800	N.A.		
Verticale posteriore	dimensione piena		N.A.			
<b>Seg. Forma 4b</b>	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli		<b>HYW021H</b>		
		4 poli		<b>HYW022H</b>		
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.		N.A.	
		Ingresso o uscita	N.A.		N.A.	

\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.


## Interruttore scatolato H1000 - verticale

	In			630 A - 1000 A	
	Orientamento			Verticale	
	Poli			3 / 4	
	Tipo di dispositivo			Interruttore scatolato H1000	
	Tipo di kit			Motorizzato	
	Riferimento			UC566HM	UC586HM*
					
	N. di dispositivi per kit			1	2
	Altezza x larghezza del kit [mm]			600 x 600	600 x 800
	Accessorio classe II			UC000XHP	
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena		UC1000V	
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.	
			600	N.A.	
			800	N.A.	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.	
			600	N.A.	
			800	N.A.	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.	
			600	N.A.	
			800	N.A.	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena		UC1000BH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.	
			600	N.A.	
			800	N.A.	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.	
			600	N.A.	
			800	N.A.	
Verticale posteriore	dimensione piena		N.A.		
Seg. Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli		HYW021H	
		4 poli		HYW022H	
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita		N.A.	N.A.
		Ingresso o uscita		N.A.	N.A.

\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.




### Interruttore scatolato H1000 - verticale


In		630 A - 1000 A		
Orientamento		Verticale		
Poli		3 / 4		
Tipo di dispositivo		Interruttore scatolato H1000		
Tipo di kit		Multiplo	Multiplo + motorizzato	
Riferimento		UC586H*	UC586HM*	
				
N. di dispositivi per kit		2	2	
Altezza x larghezza del kit [mm]		600 x 800	600 x 800	
Accessorio classe II		UC000XHP		
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC600FL	
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BL
			600	UC6060BL
			800	UC6080BL
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUL
			600	UC6060FUL
			800	UC6080FUL
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC8040FUH
600			UC8060FUH	
800			UC8080FUH	
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena	N.A.	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.
			600	N.A.
			800	N.A.
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC8040FUH
			600	UC8060FUH
			800	UC8080FUH
Verticale posteriore	dimensione piena	N.A.		
Seg. Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	N.A.	
		4 poli	N.A.	
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.	N.A.
		Ingresso o uscita	N.A.	N.A.

\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.


## Interruttore scatolato H1000 - orizzontale

	In	630 A - 1000 A			
	Orientamento	Orizzontale			
	Poli	3 / 4			
	Tipo di dispositivo	Interruttore scatolato H1000			
	Tipo di kit	Fisso			
	Riferimento	UC564H	UC584H		
					
	N. di dispositivi per kit	1	1		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	400 x 600	400 x 800		
	Accessorio classe II	UC000XHP			
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena			
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC400FL	
			600	UC4040BL	
			800	UC4060BL	
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC4080BL	
			600	UC4040FUL	
			800	UC4060FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC4080FUL	
			600	UC6040FUH	UC8040FUH
			800	UC6060FUH	UC8060FUH
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	dimensione piena			
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC600FH	UC800FH
			600	UC6040BH	UC8040BH
			800	UC6060BH	UC8060BH
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6080BH	UC8080BH
			600	UC6040FUH	UC8040FUH
			800	UC6060FUH	UC8060FUH
	Verticale posteriore	dimensione piena	400	UC6080FUH	UC8080FUH
			600	UC6040V	UC8040V
			800	UC6060V	UC8060V
Seg. Forma 4b	Copriterminali (collegamento anteriore)	3 poli	HYE021H		
		4 poli	HYE022H		
	Segregazione (collegamento posteriore)	Ingresso e uscita	N.A.		
		Ingresso o uscita	UC600VD	UC800VD	

**Interruttore scatolato H1600 - verticale**

	<b>In</b>		<b>1250 A - 1600 A</b>
	<b>Orientamento</b>		<b>Verticale</b>
	<b>Poli</b>		<b>3 / 4</b>
	<b>Tipo di dispositivo</b>		<b>Interruttore scatolato H1600</b>
	<b>Tipo di kit</b>		<b>Fisso</b>
	<b>Riferimento</b>	<b>UC666H</b>	<b>UC686H</b>
			
	N. di dispositivi per kit	1	1
	Altezza x larghezza del kit [mm]	600 x 600	600 x 800
	Accessorio classe II	<b>UC000XHP</b>	
<b>Segregazione</b>	<b>Forma 2b</b> Piastra di segregazione	dimensione piena	<b>UC1600V</b>
	<b>Forma 3b/4b</b> Piastra di segregazione	dimensione piena	<b>UC1600BH</b>


**Interruttore scatolato H1600 - verticale**

	<b>In</b>	<b>1250 A - 1600 A</b>		
	<b>Orientamento</b>	<b>Verticale</b>		
	<b>Poli</b>	<b>3 / 4</b>		
	<b>Tipo di dispositivo</b>	<b>Interruttore scatolato H1600</b>		
	<b>Tipo di kit</b>	<b>Motorizzato</b>		<b>Multiplo</b>
	<b>Riferimento</b>	<b>UC666HM</b>	<b>UC686HM</b>	<b>UC686HD*</b>
				
	N. di dispositivi per kit	1	1	2
	Altezza x larghezza del kit [mm]	600 x 600	600 x 800	600 x 800
	Accessorio classe II	<b>UC000XHP</b>		<b>UC000XHP</b>
<b>Segregazione</b>	<b>Forma 2b</b> Piastra di segregazione	dimensione piena	<b>UC1600V</b>	<b>N.A.</b>
	<b>Forma 3b/4b</b> Piastra di segregazione	dimensione piena	<b>UC1600BH</b>	<b>N.A.</b>


\* Nota: con più di 1 dispositivo per kit, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b.

### 3.7.3 Interruttore aperto (ACB)


#### ACB HWT Tipo

In		800 A - 1600 A Frame 1	800 A - 2000 A Frame 1	2500 A - 3200 A - 4000 A Frame 2
<b>Orientamento</b>		<b>Verticale</b>		
<b>Poli</b>		<b>3 / 4</b>		
<b>Tipo di dispositivo</b>		<b>ACB</b>		
<b>Tipo di kit</b>		<b>Fisso ed estraibile</b>		
<b>Riferimento</b>		<b>UC766HWT</b>	<b>UC786HWT</b>	<b>UC886HWT</b>
				
N. di dispositivi per kit		1	1	1
Altezza x larghezza del kit [mm]		600 x 600	600 x 800	600 x 800
Collegamento anteriore		Disponibile in configurazione ACB		N.A.
Collegamento posteriore		Disponibile in configurazione ACB		
Accessorio classe II		N.A.		
<b>Segregazione</b>	<b>Forma 2b</b>	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.
	Segregazione laterale per tutta la profondità		600	<b>UC3060FUL</b>
			800	<b>UC3080FUL</b>
	<b>Forma 3b/4b</b>	Dimensione piena	<b>UC6060HWT</b>	<b>UC6080HWT</b>
	Piastra di segregazione			


## Tipo di ACB HW1

		<b>In</b>	<b>1600 A</b>			
		<b>Orientamento</b>	<b>Verticale</b>			
		<b>Poli</b>	<b>3 / 4</b>			
		<b>Tipo di dispositivo</b>	<b>ACB</b>			
		<b>Tipo di kit</b>	Fisso		Estraibile	
		<b>Riferimento</b>	<b>UC6040HW1</b>	<b>UC8040HW1</b>	<b>UC6040HW1</b>	<b>UC8040HW1</b>
						
		N. di dispositivi per kit	1			
		Altezza x larghezza del kit [mm]	400x600	400x800	400x600	400x800
		Collegamento anteriore	Disponibile in configurazione ACB			
		Collegamento posteriore	Disponibile in configurazione ACB			
		Kit di classe II	N.A.			
<b>Segregazione</b>	<b>Forma 2b</b> Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC2040FUL</b>		
			600	<b>UC2060FUL</b>		
			800	<b>UC2080FUL</b>		
	<b>Forma 3b</b> Piastra di segregazione	Dimensione piena	<b>UC6040FHW1</b>	<b>UC8040FHW1</b>	<b>UC6040DHW1</b> 1	<b>UC8040DHW1</b> 1
<b>Forma 4b</b> Piastra di segregazione	Dimensione piena	<b>UC60HFHW1</b>	<b>UC80HFHW1</b>	<b>UC60HDHW1</b>	<b>UC80HDHW1</b>	

### Tipo di ACB HW2


		<b>In</b>				<b>Fino a 2500 A</b>						
		<b>Orientamento</b>				<b>Verticale</b>						
		<b>Poli</b>				<b>3 / 4</b>						
		<b>Tipo di dispositivo</b>				<b>ACB</b>						
		<b>Tipo di kit</b>				Fisso		Estraibile				
		<b>Riferimento</b>		<b>UC6060HW2</b>		<b>UC8060HW2</b>		<b>UC6060HW2</b>		<b>UC8060HW2</b>		
												
		N. di dispositivi per kit				1						
		Altezza x larghezza del kit [mm]		600x600		600x800		600x600		600x800		
		Collegamento anteriore				N.A.						
		Collegamento posteriore				Disponibile in configurazione ACB						
		Kit di classe II				N.A.						
<b>Segregazione</b>	<b>Forma 2b</b>		Profondità del quadro [mm]	400		N.A.						
	Segregazione laterale per tutta la profondità			600		N.A.						
				800		<b>UC3080FUL</b>						
	<b>Forma 3b</b>		Dimensione piena		<b>UC6060FHW2</b>		<b>UC8060FHW2</b>		<b>UC6060DHW 2</b>		<b>UC8060DHW 2</b>	
	<b>Forma 4b</b>		Dimensione piena		<b>UC60HFHW2</b>		<b>UC80HFHW2</b>		<b>UC60HDHW2</b>		<b>UC80HDHW2</b>	

## Tipo di ACB HW4

	In	Fino a 4000 A		
	Orientamento	Verticale		
	Poli	3 / 4		
	Tipo di dispositivo	ACB		
	Tipo di kit	Fisso	Estraibile	
	Riferimento	<b>UC8060FHW4</b>	<b>UC8060DHW4</b>	
				
	N. di dispositivi per kit	1		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	600 x 800	600 x 800	
	Collegamento anteriore	N.A.		
	Collegamento posteriore	Disponibile in configurazione ACB		
	Kit di classe II	N.A.		
Segregazione	<b>Forma 2b</b> Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.
			600	N.A.
			800	<b>UC3080FUL</b>
	<b>Forma 3b</b> Piastra di segregazione	Dimensione piena	<b>UC80FHW4</b>	<b>UC80DHW4</b>
	<b>Forma 4b</b> Piastra di segregazione	Dimensione piena	<b>UC80HFHW4</b>	<b>UC80HDHW4</b>




### ACB HW Tipo


In		Fino a 2000 A	Da 2000 A a 4000 A
<b>Orientamento</b>		<b>Verticale</b>	
<b>Poli</b>		<b>3 / 4</b>	
<b>Tipo di dispositivo</b>		<b>ACB</b>	
<b>Tipo di kit</b>		<b>Fisso ed estraibile</b>	
<b>Riferimento</b>		<b>UC766HW</b>	<b>UC886HW</b>
			
N. di dispositivi per kit		1	1
Altezza x larghezza del kit [mm]		600 x 600	600 x 800
Collegamento anteriore		Disponibile in configurazione ACB	
Collegamento posteriore		Disponibile in configurazione ACB	
Accessorio classe II		N.A.	
<b>Segregazione</b>	<b>Forma 2b</b>	Profondità del quadro [mm]	400
	Segregazione laterale per tutta la profondità		600
			800
			N.A.
		<b>UC3060FUL</b>	
		<b>UC3080FUL</b>	
	<b>Forma 3b/4b</b>	Dimensione piena	<b>UC6060HW</b>
	Piastra di segregazione		<b>UC6080HW</b>

### 3.7.4 Interruttore + commutatore di manovra motorizzato


#### Interruttore + commutatore di manovra motorizzato HA 160 A - 250 A

In		160 A - 250 A				
<b>Orientamento</b>		<b>Verticale</b>				
<b>Poli</b>		<b>3 / 4</b>				
<b>Tipo di dispositivo</b>		<b>HA</b>				
<b>Tipo di kit</b>		<b>Fisso</b>				
<b>Riferimento</b>		<b>UC233HA</b>	<b>UC263HA</b>	<b>UC283HA</b>		
						
N. di dispositivi per kit		1	1	1		
Altezza x larghezza del kit [mm]		300 x 350	300 x 600	300 x 800		
Copriterminali		Disponibile come accessorio				
Collegamento anteriore		Incluso nel dispositivo				
Accessorio classe II		N.A.				
<b>Segregazione Forma 2b/3b</b>	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC3040FUL</b>		
			600	<b>UC3060FUL</b>		
			800	<b>UC3080FUL</b>		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC3540FUH</b>	<b>UC6040FUH</b>	<b>UC8040FUH</b>
			600	<b>UC3560FUH</b>	<b>UC6060FUH</b>	<b>UC8060FUH</b>
			800	<b>UC3580FUH</b>	<b>UC6080FUH</b>	<b>UC8080FUH</b>


### Interruttore + commutatore di manovra motorizzato HA 630 A

	In	630 A			
	Orientamento	Verticale			
	Poli	3 / 4			
	Tipo di dispositivo	HA			
	Tipo di kit	Fisso			
	Riferimento	UC466HA	UC486HA		
					
	N. di dispositivi per kit	1	1		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	600 x 600	600 x 800		
	Copriterminali	Disponibile come accessorio			
	Collegamento anteriore	Incluso nel dispositivo			
	Accessorio classe II	N.A.			
Segregazione Forma 2b/3b	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUL	
			600	UC6060FUL	
			800	UC6080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH


**Interruttore + commutatore di manovra motorizzato HA 1600 A + 3200 A**

In		1600 A		3200 A
<b>Orientamento</b>		<b>Verticale</b>		
<b>Poli</b>		<b>3 / 4</b>		
<b>Tipo di dispositivo</b>		<b>HA</b>		
<b>Tipo di kit</b>		<b>Fisso</b>		
<b>Riferimento</b>		<b>UC666HA</b>	<b>UC686HA</b>	<b>UC886HA</b>
				
N. di dispositivi per kit		1	1	1
Altezza x larghezza del kit [mm]		600 x 600	600 x 800	600 x 800
Copriterminali		Disponibile come accessorio		
Collegamento anteriore		Incluso nel dispositivo		
Accessorio classe II		N.A.		
<b>Segregazione Forma 2b/3b</b>	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC3040FUL</b>
			600	<b>UC3060FUL</b>
			800	<b>UC3080FUL</b>
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.
			600	N.A.
			800	N.A.


### Interruttore + commutatore di manovra motorizzato HI 160 A - 400 A

	In	160 A - 400 A				
	Orientamento	Verticale				
	Poli	3 / 4				
	Tipo di dispositivo	HI				
	Tipo di kit	Fisso				
	Riferimento	UC163HI	UC183HI			
						
	N. di dispositivi per kit	1	1			
	Altezza x larghezza del kit [mm]	300 x 600	300 x 800			
	Copriterminali	Disponibile come accessorio				
	Collegamento anteriore	Incluso nel dispositivo				
	Accessorio classe II	N.A.				
Segregazione Forma 2b/3b	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL		
			600	UC3060FUL		
			800	UC3080FUL		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH	
			600	UC6060FUH	UC8060FUH	
			800	UC6080FUH	UC8080FUH	


**Interruttore + commutatore di manovra motorizzato HI 630 A - 3200 A**

In		630 A		3200 A		
<b>Orientamento</b>		<b>Verticale</b>				
<b>Poli</b>		<b>3 / 4</b>				
<b>Tipo di dispositivo</b>		<b>HI</b>				
<b>Tipo di kit</b>		<b>Fisso</b>				
<b>Riferimento</b>		<b>UC463HI</b>	<b>UC483HI</b>	<b>UC686HI</b>		
						
N. di dispositivi per kit		1	1	1		
Altezza x larghezza del kit [mm]		300 x 600	300 x 800	600 x 800		
Copriterminali		Disponibile come accessorio				
Collegamento anteriore		Incluso nel dispositivo				
Accessorio classe II		N.A.				
<b>Segregazione Forma 2b/3b</b>	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC3040FUL</b>		
			600	<b>UC3060FUL</b>		
			800	<b>UC3080FUL</b>		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC6040FUH</b>	<b>UC8040FUH</b>	N.A.
			600	<b>UC6060FUH</b>	<b>UC8060FUH</b>	N.A.
			800	<b>UC6080FUH</b>	<b>UC8080FUH</b>	N.A.

**Interruttore + commutatore di manovra motorizzato HIC 63 A - 160 A**


	In	63 A - 160 A			
	Orientamento	Verticale			
	Poli	3 / 4			
	Tipo di dispositivo	HIC, modulare			
	Tipo di kit	Fisso			
	Riferimento	UC163HIC	UC183HIC		
					
	N. di dispositivi per kit	1	1		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	300 x 600	300 x 800		
	Copriterminali	Disponibile come accessorio			
	Collegamento anteriore	Incluso nel dispositivo			
	Accessorio classe II	N.A.			
Segregazione Forma 2b/3b	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC3040FUL	
			600	UC3060FUL	
			800	UC3080FUL	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH

**Interruttore + commutatore di manovra motorizzato HIC 630 A**

	In	250 A - 630 A			
	Orientamento	Verticale			
	Poli	3 / 4			
	Tipo di dispositivo	HIC, non modulare			
	Tipo di kit	Fisso			
	Riferimento	UC463HIC	UC483HIC		
					
	N. di dispositivi per kit	1	1		
	Altezza x larghezza del kit [mm]	300 x 600	300 x 800		
	Copriterminali	Disponibile come accessorio			
	Collegamento anteriore	Incluso nel dispositivo			
	Accessorio classe II	N.A.			
<b>Segregazione Forma 2b/3b</b>	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC3040FUL</b>	
			600	<b>UC3060FUL</b>	
			800	<b>UC3080FUL</b>	
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC6040FUH</b>	<b>UC8040FUH</b>
			600	<b>UC6060FUH</b>	<b>UC8060FUH</b>
			800	<b>UC6080FUH</b>	<b>UC8080FUH</b>




**Interruttore + commutatore di manovra motorizzato HIC 1600 A - 3200 A**

In		800 A - 1600 A	3200 A	
<b>Orientamento</b>		<b>Verticale</b>		
<b>Poli</b>		<b>3 / 4</b>		
<b>Tipo di dispositivo</b>		<b>HIC / HIB, non modulare</b>		
<b>Tipo di kit</b>		<b>Fisso</b>		
<b>Riferimento</b>		<b>UC686HIC</b>	<b>UC886HIC</b>	
				
N. di dispositivi per kit		1	1	
Altezza x larghezza del kit [mm]		600 x 800	600 x 800	
Copriterminali		Disponibile come accessorio		
Collegamento anteriore		Incluso nel dispositivo		
Accessorio classe II		N.A.		
<b>Segregazione Forma 2b/3b</b>	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC6040FUL</b>
			600	<b>UC6060FUL</b>
			800	<b>UC6080FUL</b>
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	N.A.
			600	N.A.
			800	N.A.

### 3.7.5 Fusibile LT


#### Montaggio verticale

In		160 A	250 A	630 A	
<b>Orientamento</b>		<b>Verticale</b>			
<b>Poli</b>		<b>3 / 4</b>			
<b>Tipo di dispositivo</b>		<b>LT</b>			
<b>Tipo di kit</b>		<b>Fisso</b>			
					
<b>Riferimento</b>		<b>UC161LT</b>	<b>UC163LT</b>	<b>UC264LT</b>	<b>UC464LT</b>
N. di dispositivi per kit		1	3	1	1
Altezza x larghezza del kit [mm]		300 x 600	300 x 600	400 x 600	400 x 600
Copriterminali		N.A.			
Collegamento anteriore		N.A.			
Collegamento posteriore		N.A.			
Accessorio classe II		UC000XHP			
<b>Segregazione Forma 2b</b>	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	<b>UC300FL</b>	<b>UC400FL</b>	
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC3040BL</b>	<b>UC4040BL</b>
			600	<b>UC3060BL</b>	<b>UC4060BL</b>
			800	<b>UC3080BL</b>	<b>UC4080BL</b>
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC3040FUL</b>	<b>UC4040FUL</b>
			600	<b>UC3060FUL</b>	<b>UC4060FUL</b>
			800	<b>UC3080FUL</b>	<b>UC4080FUL</b>
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	<b>UC6040FUH</b>	
			600	<b>UC6060FUH</b>	
			800	<b>UC6080FUH</b>	


Nota: per la versione con progetto verificato, la forma di segregazione massima raggiungibile per i kit verticali è 2b

### 3.7.6 Interruttore automatico magnetotermico

#### Montaggio verticale

In	Fino a 125 A				
Orientamento	Verticale				
Poli	3 / 4				
Tipo di dispositivo	Interruttori automatici modulari e altri dispositivi modulari				
Tipo di kit	Fisso				
Riferimento	UC1530MD	UC1560MD	UC1580MD	UC2060MD	UC2080MD
					
N. di dispositivi per kit	10 mod	24 mod	36 mod	24 mod	36 mod
Altezza x larghezza del kit [mm]	150 x 350	150 x 600	150 x 800	200 x 600	200 x 800
Copriterminali	N.A.				
Collegamento anteriore	N.A.				
Collegamento posteriore	N.A.				
Accessorio classe II	N.A.				
Unità funzionale completa	Tutti	N.A.	UC6015FMD	UC8015MFD	UC6020FMD UC8020FMD

Nota: Per la versione con progetto verificato, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b


In	Fino a 125 A		
Orientamento	Verticale		
Poli	3 / 4		
Tipo di dispositivo	Interruttore automatico magnetotermico e terminale		
Tipo di kit	Regolabile in profondità		
Riferimento	UC2035AMD	UC2060AMD	UC2080AMD
			
N. di dispositivi per kit	10 mod	24 mod	36 mod
Altezza x larghezza del kit [mm]	200 x 350	200 x 600	200 x 800
Copriterminali	N.A.		
Collegamento anteriore	N.A.		
Collegamento posteriore	N.A.		
Accessorio classe II	N.A.		
Unità funzionale completa	Tutti	N.A.	UC6020FMD UC8020FMD

Nota: Per la versione con progetto verificato, la forma di segregazione massima raggiungibile è 2b

### 3.7.7 Piastra di montaggio

#### Montaggio universale

Le piastre di montaggio vengono utilizzate per montare altri tipi di apparecchiature all'interno del quadro, se non è possibile trovare un kit standard.

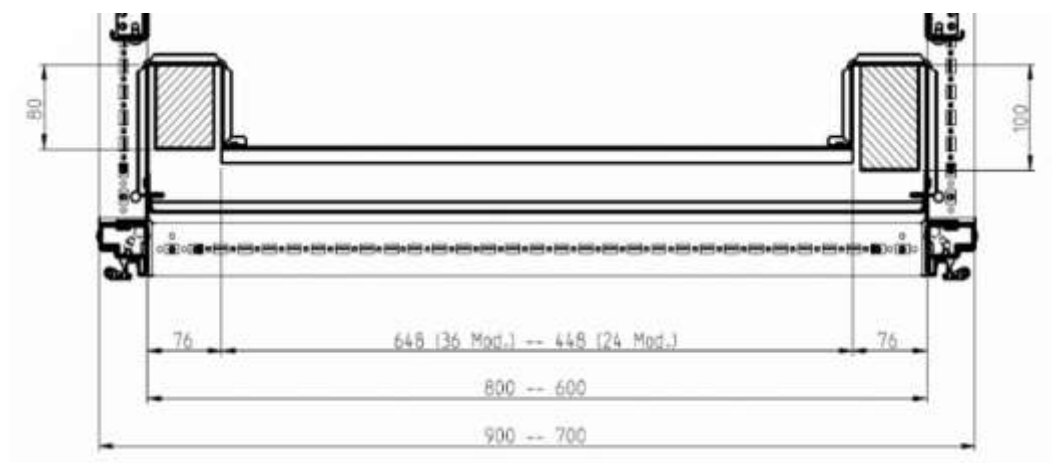
Riferimento		UC2060MP	UC2080MP		
Altezza x larghezza del kit [mm]		200 x 600	200 x 800		
Tipo di kit		Fisso			
					
Accessorio classe II		UC000XHP			
Segregazione Forma 2b	Segregazione laterale anteriore	dimensione piena	UC200FL		
	Segregazione laterale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC2040BL	
		600	UC2060BL		
		800	UC2080BL		
	Segregazione laterale per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC2040FUL	
		600	UC2060FUL		
		800	UC2080FUL		
	Segregazione orizzontale parte superiore / inferiore per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH
Segregazione Forma 3b	Parte superiore / inferiore orizzontale anteriore	Tutti	UC600FH	UC800FH	
	Parte superiore / inferiore orizzontale posteriore	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040BH	UC8040BH
			600	UC6060BH	UC8060BH
			800	UC6080BH	UC8080BH
	Segregazione superiore / inferiore orizzontale, per tutta la profondità	Profondità del quadro [mm]	400	UC6040FUH	UC8040FUH
			600	UC6060FUH	UC8060FUH
			800	UC6080FUH	UC8080FUH
Verticale posteriore	Tutti	UC6020V	UC8020V		

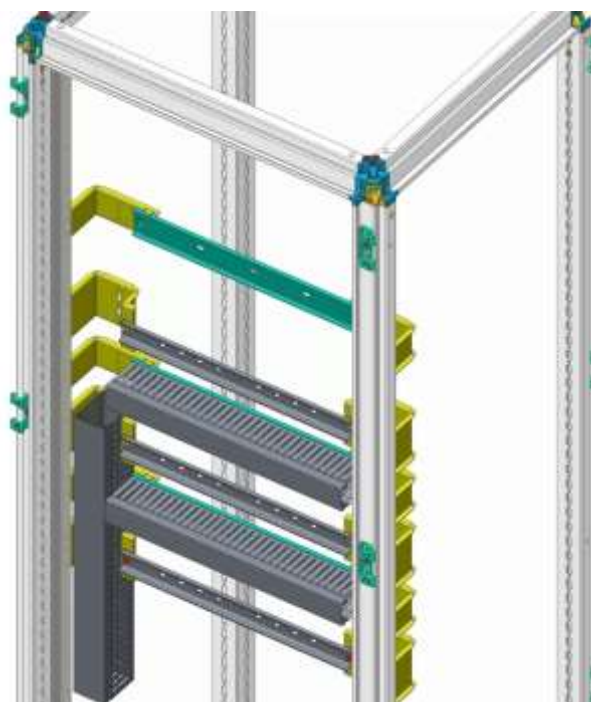
### 3.7.8 Canalina di cablaggio

#### Facile cablaggio

Per facilitare il cablaggio e migliorare l'ordinamento del quadro è possibile utilizzare canaline di cablaggio. Per fissare la canalina alla struttura sono disponibili diverse possibilità: in verticale, la canalina può essere inserita sul lato del kit guida DIN standard; in orizzontale, si consiglia di utilizzare una guida di supporto per evitare curvature della canalina a causa del peso dei fili. È raccomandato l'utilizzo di rivetti in plastica per il fissaggio della canalina.

Supporto verticale - incluso nel kit **UCxxxMD**



**Supporto orizzontale - UC915HS****Canalina di cablaggio**

canalina di cablaggio con copertura, priva di alogeni, 60 x 80 x 2000 mm grigio RAL 7030	UC916
canalina di cablaggio con copertura, priva di alogeni, 30 x 80 x 500 mm grigio RAL 7030	UC912
canalina di cablaggio con copertura, priva di alogeni, 30 x 80 x 750 mm grigio RAL 7030	UC913

**Guidafilo**

I cinturini guidafilo vengono utilizzati senza canalina di cablaggio, quale soluzione alternativa. Il fissaggio avviene sul retro delle guide DIN quadro.

Set di adattatori per il fissaggio di canaline di cablaggio su guida DIN 15 mm, la dotazione include 20 set	UZ01V1
Set di clip per sostenere i cavi, sezione trasversale 1600 mm <sup>2</sup>	UZ25V2
Set di clip per sostenere i cavi, sezione trasversale 2200 mm <sup>2</sup>	UZ25V1

## 4 Progettazione e installazione

Informazioni tecniche aggiuntive per progettisti e costruttori.

### Indice del capitolo

Norme, verifiche e certificati	222
Classi di protezione per coperture	231
Distanze in aria e superficiali	234
Marcatura e pannelli etichette	237
Protezione contro la scossa elettrica e integrità dei circuiti di protezione	239
Implementazione del conduttore di protezione e dei collegamenti di messa a terra in apparecchiature assiemate di protezione e manovra	247
Installazione di apparecchiature	257
Circuiti elettrici interni e collegamenti	262
Collegamenti per conduttori inseriti dall'esterno	263
Proprietà isolanti	266
Verifica della tenuta al cortocircuito	269
Verifica della tenuta al cortocircuito applicando le regole di progetto	274
Tenuta al cortocircuito del conduttore di protezione	275
Compatibilità elettromagnetica (CEM)	276
Funzionamento meccanico	278
Manutenzione e montaggio	279

## 4.1 Norme, verifiche e certificati

### Anteprima

Gli standard internazionali IEC 61439-1/-2 sono stati accettati come norme europee EN IEC 61439-1/-2, pertanto l'implementazione è identica.

### Prova di tipo

La prova di tipo viene effettuata da Hager secondo la serie di norme "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione" (PSC):

- **IEC / EN IEC 61439-1:2021**  
"Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Parte 1: Regole generali"
- **IEC / EN IEC 61439-2:2021**  
"Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Parte 2: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra"

### Certificati

Le informazioni contenute nei cataloghi, nei manuali tecnici e nelle istruzioni per l'uso Hager si basano sui certificati VDE per il sistema quadro evo.

### Nota

Le seguenti considerazioni sono di natura puramente esemplificativa e non sono soggette a revisione.



Verifica di progetto del quadro evo con  $I_{nA}$  4000 A.  
Testato e certificato secondo IEC/EN IEC 61439-1/-2.



**Verifica di progetto e individuale secondo IEC/EN IEC 61439**

Quale costruttore originale o come previsto per il "costruttore originale" di cui alla serie di norme IEC/EN IEC 61439-1, Hager è responsabile dell'esecuzione della verifica di progetto dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra mediante prove, calcoli o verifica della conformità alle regole di progettazione definite nella norma sopra citata.

In caso di ampliamento o di retrofit del sistema, osservare i seguenti punti:

- Ogni operazione di ampliamento o retrofit deve essere pianificata. Rispettare le relative guide Hager, le linee guida per la progettazione e i manuali per i tipi di quadro e i componenti quadro evo.
- Prima di sostituire l'apparecchiatura elettrica con dispositivi di tipo diverso e prima di ampliare in qualsiasi modo l'impianto, è necessario riprogettare e verificare l'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra secondo la norma IEC/ EN IEC 61439.
- Quando si amplia o si modifica un impianto esistente, è necessario verificare e assicurarsi che la sicurezza dell'impianto esistente non risulti compromessa.

**AVVISO**

Se il costruttore di un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra apporta modifiche al sistema non incluse nella verifica di progetto del costruttore originale, tale costruttore diventa egli stesso il costruttore originale.

Ciò vale anche in caso di sostituzione o di integrazione di quadri di distribuzione e apparecchiature con componenti di esecuzione non identica (realizzati da costruttori diversi).

### 4.1.1 Costruttore originale e costruttore del quadro

#### Definizione dei termini

La norma DIN/EN IEC 61439 utilizza termini relativi alle entità coinvolte nella costruzione di apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione e assegna loro chiare responsabilità:

#### **Costruttore originale**

Il costruttore originale è in genere il costruttore dei componenti di sistema abbinati e testati, ad esempio Hager. Il costruttore è tenuto a eseguire la verifica di progetto mediante prove e calcoli oppure controllando la conformità alle regole di progettazione e dovrà mettere tali dati a disposizione del costruttore del quadro di distribuzione come base per il calcolo dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra sviluppata individualmente.

#### **Costruttore di apparecchiature assiemate di protezione e manovra**

Il costruttore delle apparecchiature assiemate di protezione e manovra è responsabile della progettazione della soluzione e quindi dell'apparecchiatura finita. Si tratta in genere del costruttore del quadro di distribuzione. Tale entità è responsabile per il dimensionamento del sistema in base ai dati nominali concordati o offerti, per la conformità alla verifica di progetto del costruttore originale, il calcolo del sistema sulla base di tali informazioni, la marcatura e la documentazione dell'installazione e l'esecuzione della verifica individuale.

#### **NOTA**

Il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di controllo e manovra può essere un'entità diversa dal costruttore originale.

## 4.1.2 Verifica di progetto secondo IEC/IEC EN 61439

### Requisiti della norma

La norma riporta le specifiche alla clausola 8 "Prescrizioni di costruzione" e alla clausola 9 "Prescrizioni di prestazione" per ogni apparecchiatura assiemata di protezione e manovra per bassa tensione.

Il rispetto di tali requisiti progettuali e prestazionali deve essere verificato e documentato con una verifica di progetto.

L'ambito della verifica di progetto è definito nella clausola 10 della norma, "Verifica di progetto".

### Informazioni generali

In qualità di "costruttore originale", Hager è tenuta a fornire la verifica di progetto di cui alla clausola 10 della norma.

La verifica di progetto riguarda la costruzione e le prestazioni dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

L'esecuzione della verifica di progetto conferma che il progetto dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra è conforme ai requisiti delle relative parti applicabili della norma IEC/EN IEC 61439.

### Modifiche successive alle apparecchiature assiemate di protezione e manovra

Se il costruttore del quadro di distribuzione (costruttore del sistema) apporta successivamente modifiche parziali o totali a un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra per la quale esiste una verifica di progetto, tale apparecchiatura deve essere controllata secondo IEC/EN IEC 61439, clausola 10 "Verifica di progetto" qualora tali modifiche compromettano le prestazioni del quadro. In caso di compromissione, la verifica di progetto deve essere ripetuta sul quadro e sull'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra modificati.

### Lista di controllo per la verifica di progetto secondo IEC/IEC EN 61439

La seguente lista di controllo riporta le verifiche di progetto effettuate da Hager.

La lista di controllo è strutturata nello stesso modo della norma IEC/EN IEC 61439-1 (allegato D, tabella D.1).

N.	Caratteristiche da verificare	Clausola della norma	Prova	Commento
1	Robustezza dei materiali e parti del quadro	10,2	L'adeguatezza meccanica, elettrica e termica dei materiali e dei componenti impiegati nell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra è da considerarsi dimostrata in seguito a verifica delle caratteristiche costruttive e prestazionali.	✓
	Resistenza alla corrosione	10.2.2		✓
	Proprietà dei materiali isolanti	10.2.3		✓
	Stabilità termica	10.2.3.1		✓
	Resistenza dei materiali isolanti al calore anormale e al fuoco che si verifica per effetti interni di natura elettrica	10.2.3.2		✓
	Resistenza alla radiazione ultravioletta (UV)	10.2.4		✓
	Sollevamento	10.2.5		✓
	Impatto meccanico	10.2.6		✓

N.	Caratteristiche da verificare	Clausola della norma	Prova	Commento
	Marchatura	10.2.7		Vedere la clausola "Marchatura" nel manuale tecnico
2	Grado di protezione dei pannelli di chiusura	10,3	Se non sono state apportate modifiche esterne che potrebbero influenzare la classe di protezione, non sono necessarie ulteriori prove.	✓
3	Distanze in aria	10,4	È necessario verificare che le distanze in aria e superficiali soddisfino i requisiti dell'impianto.	Distanza in aria $\geq 8$ mm ( $U_{imp} = 8$ kV)
4	Distanze superficiali	10,4		Distanza superficiale $\geq 11$ mm ( $U_i = 800$ V)
5	Protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione	10,5	Verifica mediante controllo o misurazione dell'impeccabile collegamento tra i corpi dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra e il conduttore di protezione. La tenuta al cortocircuito del circuito del conduttore di protezione deve essere verificata dal costruttore originale. Per questo è possibile verificare la conformità alle regole per la progettazione, il calcolo o le prove.	Verifica mediante misurazione della resistenza
	Uniformità del collegamento tra i corpi delle apparecchiature assiemate di protezione e manovra e del circuito del conduttore di protezione	10.5.2		
	Tenuta al cortocircuito del circuito del conduttore di protezione	10.5.3		
6	Installazione di apparecchiature	10,6	La conformità ai requisiti costruttivi per l'installazione delle apparecchiature deve essere verificata tramite ispezione.	Rispettare sempre i requisiti richiesti dalla norma
7	Circuiti elettrici interni e collegamenti	10,7	La conformità ai requisiti costruttivi per i circuiti elettrici interni e i collegamenti deve essere verificata tramite ispezione.	
8	Collegamenti per conduttori inseriti dall'esterno	10,8	Occorre verificare il rispetto dei requisiti costruttivi per i collegamenti inseriti dall'esterno.	
9	Proprietà isolanti	10,9	Deve essere verificato il rispetto dei requisiti costruttivi.	
	Tensione di tenuta a frequenza industriale	10.9.2		
	Tensione di tenuta ad impulso	10.9.3		
10	Limiti di sovratemperatura	10,10	È necessario verificare che non vengano superati i limiti di sovratemperatura specificati per le parti dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.	Rispettare le informazioni riportate del catalogo, negli allegati al certificato e nel manuale tecnico. I metodi di calcolo si applicano fino a 1600 A.
11	Tenuta al cortocircuito	10,11	La tenuta al cortocircuito deve essere verificata controllando il rispetto delle regole di progetto/calcoli/le prove.	Rispettare le informazioni riportate del catalogo, negli allegati al certificato e nel manuale tecnico
12	Compatibilità elettromagnetica (CEM)	10,12	I requisiti prestazionali per la compatibilità elettromagnetica devono essere verificati mediante ispezione o prove.	Rispettare sempre i requisiti richiesti dalla norma

N.	Caratteristiche da verificare	Clausola della norma	Prova	Commento
13	Funzionamento meccanico	10,13	Questa verifica non deve essere effettuata se sono già stati testati componenti dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra secondo le normative applicabili. Per i componenti che richiedono la verifica mediante prova, è necessario controllare il perfetto funzionamento meccanico dopo l'installazione nell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.	✓ Rispettare le informazioni del catalogo

✓ Hager ha eseguito la verifica mediante prova.

Questa prova non è richiesta per l'installatore/costruttore del sistema se l'apparecchiatura Hager viene utilizzata in conformità alla verifica di progetto.

**NOTA**

Questo non si applica al cablaggio o ai cavi collegati.

### 4.1.3 Verifica individuale secondo IEC/EN IEC 61439

#### Informazioni generali

Indipendentemente dal fatto che un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra per bassa tensione sia stata costruita secondo IEC/EN IEC 61439-2 o IEC/EN IEC 61439-3, deve essere effettuata una verifica individuale come descritto di seguito.

Il sistema quadro evo e le apparecchiature contenute all'interno del sistema stesso sono soggette a verifiche di progetto.

Tuttavia, le verifiche non prevengono il verificarsi di errori, ad esempio durante il montaggio o in generale durante il processo produttivo. Per questo motivo, il passaggio finale è costituito dall'effettuazione della verifica individuale, per rilevare difetti di materiale e fabbricazione e per garantire il corretto funzionamento dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

Le prove individuali devono essere effettuate su ciascuna apparecchiatura assiemata di protezione e manovra per bassa tensione.

Secondo la norma IEC/EN IEC 61439-1, non è necessario effettuare verifiche individuali sui dispositivi installati in apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione o su quadri utilizzabili singolarmente, se questi sono stati correttamente selezionati secondo quanto previsto alla clausola 8.5.3 della norma e installati secondo le istruzioni del costruttore del dispositivo.

#### Ambito delle prove individuali secondo IEC/EN IEC 61439

In riferimento alla norma IEC/EN IEC 61439-1 clausola 11.1.a, la prova individuale deve includere i seguenti punti:

N.	Contenuto della prova individuale	Clausola in IEC/EN IEC 61439-1
1	Grado di protezione dei pannelli di chiusura	11,2
2	Distanze in aria e superficiali	11,3
3	Protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione	11,4
4	Installazione di apparecchiature	11,5
5	Circuiti elettrici interni e collegamenti	11,6
6	Collegamenti per conduttori inseriti dall'esterno	11,7
7	Funzionamento meccanico	11,8
8	Proprietà isolanti	11,9
9	Cablaggio, prestazione di condizioni operative e funzionalità	11,10

#### Grado di protezione dei pannelli di chiusura

È necessario condurre un'ispezione visiva per verificare che siano state rispettate le misure prescritte per il raggiungimento della classe di protezione prevista. Se non sono state apportate modifiche al quadro e se sono state seguite le istruzioni per la costruzione del sistema, non è prevista alcuna riduzione dei pannelli di chiusura. Ciò si applica anche agli equipaggiamenti interni del sistema, in termini di segregazioni e apparecchiature integrate.

### Distanze in aria e superficiali

Occorre verificare se le distanze in aria sono maggiori o uguali a quelle indicate nella documentazione. In caso di dubbio, la tensione di tenuta ad impulso deve essere testata secondo la norma. Se la distanza in aria è facilmente visibile, la verifica può essere effettuata mediante una semplice misurazione fisica.

La conformità alle specifiche relative alle distanze superficiali deve essere verificata con ispezione visiva. Qualora ciò non fosse possibile mediante ispezione visiva, la verifica deve essere effettuata mediante misurazione fisica.

### Protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione

Le misure prescritte in relazione alla protezione di base e alla protezione in caso di guasto devono essere sottoposte a ispezione visiva. I circuiti del conduttore di protezione devono essere sottoposti a ispezione visiva.

I collegamenti a vite devono essere controllati a campione per assicurarsi che siano correttamente serrati. Ciò è particolarmente importante dopo il trasporto del quadro di distribuzione.

### Installazione di apparecchiature

È necessario garantire che l'installazione e la marcatura delle apparecchiature integrate siano conformi ai documenti di costruzione dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

### Circuiti elettrici interni e collegamenti

I collegamenti, in particolare quelli a vite, vanno controllati a campione per assicurarsi che siano correttamente serrati. Le coppie di serraggio devono corrispondere a quelle indicate nella documentazione del sistema o dell'apparecchiatura. I conduttori o il cablaggio devono essere controllati per verificare la conformità ai documenti di costruzione per l'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

### Collegamenti per conduttori inseriti dall'esterno

Il numero, il tipo e la marcatura dei collegamenti vanno controllati per verificare che corrispondano ai dati riportati nei documenti di costruzione dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

### Proprietà isolanti

Su tutti i circuiti va eseguita una prova di tenuta all'isolamento alla frequenza di esercizio della durata di 1 secondo, facendo riferimento alla seguente tabella.

<b>Tensione nominale di isolamento <math>U_i</math>: (tra conduttore rispetto e massa) [V]</b>	<b>Tensione di prova: (CA-valore efficace) [V]</b>
$U_i \leq 12$	250
$12 < U_i \leq 60$	500
$60 < U_i$	1000
$60 < U_i \leq 300$	1500
$300 < U_i \leq 690$	1890
$U_i = 800 \text{ V}$	2000

Maggiori informazioni sono riportate nella norma.

**AVVISO**

La prova non è richiesta per i circuiti ausiliari,

- in quanto protetti da un dispositivo di protezione dal cortocircuito fino a 16 A,
- a condizione che sia stata precedentemente eseguita una prova di funzionamento elettrico di tali circuiti alla rispettiva tensione nominale di esercizio.

(Estratto da IEC/EN IEC 61439-1)

In alternativa; per le apparecchiature assiemate di protezione e manovra con dispositivo di protezione nell'unità di ingresso adatte all'uso fino a  $I_{nA} = 250$  A, la resistenza di isolamento può essere verificata effettuando misurazioni con un'apparecchiatura per la misurazione dell'isolamento avente una tensione di almeno 500 Vcc.

In questo caso la prova è superata se la resistenza di isolamento tra i circuiti e i corpi è di almeno  $1000 \Omega/V$  per circuito, in relazione alla tensione di alimentazione di tali circuiti verso terra.

**Cablaggio, prestazione di condizioni operative e funzionalità**

Assicurarsi che le informazioni e le marcature siano complete.

A seconda della complessità dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra, potrebbe essere necessario verificare il cablaggio ed eseguire una prova di funzionamento elettrica. La procedura di prova e il numero di prove dipendono dalla presenza o meno nell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra di interblocchi complessi, di sistemi di comando sequenza ecc.  
(Estratto da IEC/EN IEC 61439-1)

**NOTA**

In alcuni casi, potrebbe essere necessario eseguire o ripetere la prova sul posto prima della messa in funzione del sistema.



## 4.2 Classi di protezione per coperture

### Informazioni generali e nomenclatura

#### Informazioni generali

La classe di protezione si riferisce all'adeguatezza dell'apparecchiatura elettrica all'uso in diverse condizioni ambientali.

In relazione all'adeguatezza all'uso in diverse condizioni ambientali, le apparecchiature elettriche sono progettate con gradi di protezione idonei, contraddistinti da codici IP.

Nel presente documento, i codici IP fanno riferimento alle classi di protezione della norma DIN EN 60529 (VDE0470-1:2014-9) fornite dai quadri.

#### Nomenclatura

Le lettere "IP", sempre presenti nella designazione della classe di protezione, sono seguite da due numeri di codice. Tali numeri indicano il grado di protezione fornito da un quadro in relazione al contatto o ai corpi solidi (prima cifra) e all'umidità o all'acqua (seconda cifra). Qualora uno dei due numeri non sia specificato o non debba essere specificato, viene sostituito dalla lettera "X" (ad esempio 'IPX1').

Se necessario, alla combinazione numerica possono essere aggiunte ulteriori lettere specifiche, che forniscono una descrizione più precisa della classe di protezione. La terza cifra indica la protezione aggiuntiva dai contatti diretti. La quarta cifra è una lettera supplementare. Le ultime due cifre non sono obbligatorie.

## 4.2.1 Classi di protezione

### Tabella delle classi di protezione

Prima cifra del codice IP: Protezione contro corpi solidi e polveri

1° cifra	Protezione da corpi estranei
0	Nessuna protezione
1	Protezione da corpi estranei solidi con diametro $\geq 50$ mm
2	Protezione da corpi estranei solidi con diametro $\geq 12,5$ mm
3	Protezione da corpi estranei solidi con diametro $\geq 2,5$ mm
4	Protezione da corpi estranei solidi con diametro $\geq 1,0$ mm
5	Protezione da quantità dannose di polvere
6	A tenuta di polvere

Seconda cifra del codice IP: Protezione contro l'ingresso di acqua

2° cifra	Protezione da corpi estranei
0	Nessuna protezione
1	Protezione contro la caduta di gocce d'acqua
2	Protezione contro la caduta di gocce d'acqua verticale con inclinazione del quadro fino a $15^\circ$
3	Protezione da pioggia d'acqua con un'inclinazione fino a $60^\circ$ dalla verticale
4	Protezione contro spruzzi d'acqua da tutti i lati
5	Protezione contro getti d'acqua (ugelli) da qualsiasi angolazione
6	Protezione contro getti d'acqua potenti
7	Protezione contro l'immersione temporanea
8	Protezione contro l'immersione continua
9	Protezione dalla pulizia con acqua ad alta pressione / getti di vapore, in particolare in ambito agricolo

Lettera per la terza cifra del codice IP: accesso a parti soggette a tensioni pericolose

Lettera	Accesso a parti soggette a tensioni pericolose
A	Protezione contro l'accesso a parti conduttrici di tensioni pericolose con il <b>dorso della mano</b> . $\varnothing > 50$ mm
B	Protezione contro l'accesso a parti conduttrici di tensioni pericolose con un <b>dito</b> . $\varnothing > 1$ mm e lunghezza fino a 80 mm
C	Protezione contro l'accesso a parti conduttrici di tensioni pericolose con un <b>attrezzo</b> . $\varnothing > 2,5$ mm e lunghezza fino a 100 mm
D	Protezione contro l'accesso a parti conduttrici di tensioni pericolose con un <b>filo</b> . $\varnothing > 1$ mm e lunghezza fino a 1000 mm

Lettera per la quarta cifra del codice IP (opzionale secondo DIN 60529)

Lettera	Può essere utilizzata opzionalmente
H	Apparecchiatura ad alta tensione
M	Prova con apparecchiatura in moto
S	Prova con apparecchiatura non in moto
W	Prova con condizioni atmosferiche specifiche

**Esempio**

Tipo di protezione: IP54

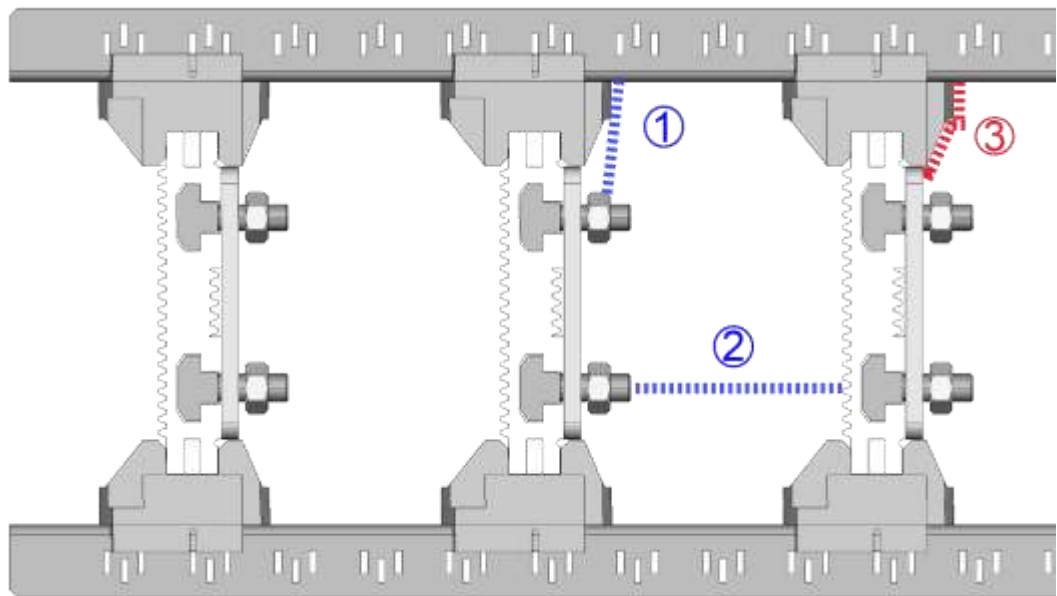
Codice IP	Spiegazione della cifra/lettera	Spiegazione
IP	-	Grado di protezione
5	Protezione contro corpi solidi e polveri	Protezione da quantità dannose di polvere
4	Protezione contro l'ingresso di acqua	Protezione contro spruzzi d'acqua da tutti i lati

Tipo di protezione: IP2xC

Codice IP	Spiegazione della cifra/lettera	Spiegazione
IP	-	Grado di protezione
2	Protezione contro corpi solidi e polveri	Protezione da corpi estranei solidi con diametro $\geq 12,5$ mm.
x	Protezione contro l'ingresso di acqua	In questo caso, la classe di protezione non è indicata perché non necessaria.
C	Accesso a parti soggette a tensioni pericolose	Protezione contro l'accesso a parti conduttrici di tensioni pericolose con un attrezzo.

## 4.3 Distanze in aria e superficiali

### Definizioni



Distanze in aria e superficiali

1 e 2 (blu)	Distanze in aria
3 (rosso)	distanza superficiale

### Informazioni di base

Per determinare le distanze in aria e superficiali, le regole per il coordinamento dell'isolamento delineano le seguenti relazioni:

- Le distanze in aria sono determinate in funzione delle sovratensioni previste, tenendo conto dei valori nominali del dispositivo di protezione da sovratensioni utilizzato, delle condizioni ambientali previste, oltre che delle misure protettive adottate contro l'inquinamento.
- Le distanze superficiali sono determinate in base alla tensione di esercizio e alle condizioni ambientali previste, tenendo conto delle misure protettive adottate contro l'inquinamento e dei materiali isolanti impiegati.

**Valori nominali per quadro evo**

Tensioni nominali di esercizio	Trifase 50 Hz 230 / 400 Vca
	Trifase 50 Hz 400 / 690 Vca
Corrente nominale	Per dispositivi fino a 4000 A
Tensione nominale di isolamento	AC 400 V / 690 V
Corrente nominale ammissibile di picco	6 kV / 8 kV
Categoria di sovratensione	IV
Grado di inquinamento	3
Distanza in aria	≥ 8 mm
Distanza superficiale	≥ 11 mm

**NOTA**

Le distanze in aria e superficiali possono essere ridotte prendendo in considerazione i requisiti degli standard IEC/EN IEC 61439-1, -2 (clausole 8.3.2, 8.3.3 e allegato F). Hager raccomanda il rispetto dei valori sopra indicati come base. Se tali limiti vengono ridotti, la responsabilità ricade sul costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

**Grado di inquinamento**

Secondo IEC/IEC EN 61439-1 clausola 7.1.3, il grado di inquinamento si riferisce alle condizioni ambientali entro cui è previsto l'uso dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra. Per l'apparecchiatura e i componenti in un quadro, si applica il grado di inquinamento delle condizioni ambientali nel quadro.

In relazione al grado di inquinamento si applicano le seguenti descrizioni:

**Grado di inquinamento 1**

Non esiste inquinamento o si produce soltanto un inquinamento secco, non conduttore. L'inquinamento non ha influenza.

**Grado di inquinamento 2**

Si produce soltanto un inquinamento non conduttore. Ci si deve aspettare occasionalmente una conduttività temporanea provocata dalla condensa.

**Grado di inquinamento 3**

Si produce un inquinamento conduttore o un inquinamento secco non conduttore, che diviene conduttore a seguito della condensa che può prodursi.

**Grado di inquinamento 4**

L'inquinamento produce una conduttività persistente causata dalla polvere conduttrice, dalla pioggia o dalla neve.

**NOTA**

Il grado di inquinamento 4 non si applica al microambiente delle apparecchiature assiemate di protezione e manovra secondo la norma IEC/IEC EN 61439-1.

**NOTA**

Se non diversamente specificato, il grado di inquinamento 3 si applica alle apparecchiature assiemate di protezione e manovra utilizzate nell'industria. Possono tuttavia essere utilizzati altri gradi di inquinamento, a seconda dell'applicazione o del microambiente interessato.

**Gruppi di materiali**

"CTI" - Indice di resistenza alla traccia

Valore numerico della tensione più alta espressa in volt alla quale un materiale è in grado di resistere a 50 gocce di un liquido di prova specifico senza causare tracce.

**NOTA**

Il valore di ciascuna tensione di prova e l'indice "CTI" devono essere divisibili per 25.

I materiali vengono suddivisi nei seguenti quattro gruppi in base al loro indice di resistenza alla traccia (CTI):

<b>Materiale</b>	<b>CTI - Indice di resistenza alla traccia</b>
I	$600 \leq \text{CTI}$
II	$400 \leq \text{CTI} < 600$
IIIa	$175 \leq \text{CTI} < 400$
IIIb	$100 \leq \text{CTI} < 175$

I valori CTI si riferiscono ai risultati ottenuti per il materiale isolante secondo IEC 60112:2003 + A1:2009, procedura A.

## 4.4 Marcatura e pannelli etichette

### Scopo previsto

Le targhette vengono utilizzate per identificare la tipologia di quadro elettrico e la relativa tracciabilità. Contengono inoltre informazioni sul prodotto richieste dalle norme, quali tipo e classe di protezione, ove applicabile, oltre a dati sull'approvazione da parte di un organismo esterno che esegue le prove (es. VDE).

### Documenti applicabili

- DIN VDE 0603-1, clausola 4.3 Marcatura
- IEC / IEC EN 61439-1 clausola 6.1 'Marcatura del quadro'
- DIN EN ISO 9001:2008-2
- Foglio di istruzioni n. 9Z 9031 00
- Hager Guidelines Visual Identity Grafic Code

### Progettazione del contenuto (testi e simboli)

Le etichette e i segnali necessari per il prodotto sono determinati da Hager.

Poiché al momento della consegna del dispositivo non è stato ancora definito l'uso del prodotto finale (quadro contatore, quadro di distribuzione per bassa tensione), non è possibile fornire tutte le informazioni richieste dalle norme.

Il contenuto specificato da Hager si riferisce ai soli requisiti di base specifici dell'applicazione.

<i>AVVISO</i>
Il costruttore delle apparecchiature assiemate di protezione e manovra dovrà completare queste informazioni.

### Targhette per quadri di base



- Resistente alle operazioni di pulizia (acqua e diluente secondo IEC/EN IEC 61439-1)

La targhetta indica:

- Indirizzo del costruttore
- Codice articolo
- Norma per prodotto certificato
- Grado di protezione (IP) secondo certificato VDE
- Descrizione del gruppo di prodotti
- Simboli
- Simbolo della classe di protezione
- Data di produzione

**Targhetta aggiuntiva del costruttore del quadro di distribuzione**

Secondo la norma applicabile, il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra deve provvedere alla marcatura e alla documentazione della stessa. Nel caso in cui i sistemi siano progettati dal costruttore del quadro di distribuzione e dai partner assieme al servizio tecnico, verrà fornita la seguente targhetta non compilata del partner costruttore (forma di consegna: foglio DIN A4 con 4 targhette non compilate).

**Power switchgear and controlgear assembly**

Type \_\_\_\_\_

Rated current of the PSC ( $I_{sA}$ ) \_\_\_\_\_

Rated voltage of the PSC ( $U_n$ ) \_\_\_\_\_ Project / Part \_\_\_\_\_

Type of current / frequency \_\_\_\_\_

Rated voltage of auxiliary circuits \_\_\_\_\_

Degree of protection \_\_\_\_\_ project code \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Standards: DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1)

**Before commissioning the switchgear assembly, all settings on protective devices must be checked in accordance with their protective function for the circuit concerned: if necessary, these settings must be carried out as intended.**

INDEXED 10/2015/09

**Fogli di verifica dell'installazione per quadri di base (a parete, a pavimento, quadro di distribuzione singolo quadro evo)**

Tutti i quadri versione base sono forniti con la seguente scheda illustrata (DIN A4) per la verifica dell'installazione. Tale scheda va compilata dal costruttore di apparecchiature assiemate di protezione e manovra e inserita nel quadro, nell'area visibile.

The form includes the following sections:

- Top Grid:** A grid of 38 empty boxes, numbered 1 to 38.
- Central Section:**
  - hager logo**
  - Project data:** Project name, location, and date.
  - Technical specifications:** Rated current, voltage, and frequency.
  - Standards:** Reference to DIN EN 61439-1 and VDE 0660-600-1.
  - Notes:** A large empty box for additional information.
- Bottom Grid:** A grid of 38 numbered boxes, numbered 1 to 38, for recording data.



## 4.5 Protezione contro la scossa elettrica e integrità dei circuiti di protezione

### 4.5.1 Definizioni di base

#### Concetto base per la protezione contro la scossa elettrica

Durante l'installazione di un impianto elettrico, è necessario assicurarsi che, quando questo è in uno stato esente da guasti, le parti dell'impianto che trasportano correnti pericolose per l'uomo non possano essere toccate. In caso di guasto che può portare a scossa elettrica pericolosa per la vita, è necessario adottare misure protettive adeguate.

"I dispositivi e i circuiti di un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra devono essere disposti in modo tale da facilitarne il funzionamento e la manutenzione e al tempo stesso da assicurare la necessaria protezione.

I seguenti requisiti sono intesi a garantire che vengano osservate le misure di protezione richieste quando si collega un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra a un sistema, in conformità alle norme della serie IEC 80364.

Commento: per le misure protettive generalmente applicabili valgono le norme IEC 61140 e IEC 60364-4-41". (Citazione es.: IEC/EN IEC 61439-1)

#### Definizione di base - protezione di base / da guasti

Una misura protettiva è sempre costituita da una combinazione di due dispositivi di protezione indipendenti: la protezione di base e quella da guasti. In condizioni normali non deve essere possibile accedere a parti sotto tensione pericolose o toccare tali parti. Inoltre, in caso di guasto, va impedito il verificarsi di tensioni di contatto pericolose su parti o superfici conduttrici che possano essere toccate.

#### Protezione di base

Viene impedito il contatto diretto con parti sotto tensione (attive) dell'impianto elettrico, ad esempio attraverso l'isolamento.

#### Protezione da guasti

In caso di guasto del dispositivo di protezione che si occupa della protezione di base, la protezione da guasti impedisce che si verifichi o che permanga una tensione di contatto pericolosa sulle parti conduttive, ad esempio sezionando automaticamente l'alimentazione.

#### Dispositivi di protezione aggiuntivi

Ulteriori dispositivi forniscono protezione:

- in caso di guasto del dispositivo di protezione impiegato per la protezione di base **e/o**
- in caso di guasto del dispositivo di protezione impiegato per la protezione da guasti **e/o**
- in caso di disattenzione da parte dell'utilizzatore dell'impianto elettrico **oppure**
- in caso di particolare pericolo per le persone, in seguito a condizioni speciali causate da influenze esterne, ad esempio mediante l'uso di dispositivi differenziali con  $I_{\Delta N} \leq 30$  mA.

#### Misura di sicurezza per la protezione da scossa elettrica secondo DIN VDE 0100-410: 2007-06

- Clausola 411: Disattivazione automatica dell'alimentazione
- Clausola 412: Isolamento doppio o rinforzato

- Clausola 413: Separazione protettiva
- Clausola 414: Bassissima tensione di sicurezza (SELV) o bassissima tensione di protezione con separazione di protezione (PELV) con separazione di protezione

### Implementazione del requisito di protezione di base nel sistema quadro evo

L'implementazione della protezione di base (protezione contro il contatto con parti sotto tensione) è descritta chiaramente nella norma IEC/EN IEC 61439-1 alla clausola 8.4.2.3 "Barriere o quadri":

#### inizio citazione

"Le parti attive isolate in aria devono essere poste all'interno di quadri o dietro barriere che forniscano un grado di protezione almeno pari a IPXXB"

Tale grado di protezione richiesto viene assicurato dal coperchio di protezione dal contatto Hager o dai quadri Hager e il suo uso è convalidato da prove di tipo.

La clausola 8.4.2.3 "Barriere o quadri" riporta inoltre le seguenti informazioni:

#### inizio citazione

"Quando sia necessario togliere barriere, aprire quadri o rimuovere parti di quadri, l'operazione deve essere possibile solo adottando uno dei seguenti metodi, da a) a c):

a) Mediante l'uso di una chiave o di un attrezzo, ovvero con un ausilio meccanico, per aprire la porta, il coperchio o escludere un interblocco".

Questo requisito viene soddisfatto dalla barriera di protezione contro il contatto Hager con chiusura a scatto rimovibile solo con cacciavite oppure dai quadri Hager provvisti di serratura.

Se tra il gestore dell'impianto e il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra non è stata concordata alcuna protezione aggiuntiva, le misure descritte sono sufficienti per garantire la protezione di base. Vedere anche IEC/EN IEC 61439-1 tabella C.1.

### **AVVISO**

Se invece vengono concordati ulteriori requisiti per la protezione di base tra il gestore dell'impianto e il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra, è necessario fare riferimento alla norma IEC/EN IEC 61439-1, clausola 8.4.6.2.3 e tabella C.1.




## 4.5.2 Classi di protezione

### Definizione

Le classi di protezione sono specificate per tutte le apparecchiature elettriche a cui si fa riferimento nella norma DIN EN 61140:2016-11 (VDE 0140-1:2016-11).

Sono previste quattro classi di protezione per le apparecchiature elettriche, per cui nell'UE e in altri paesi industriali sono consentite solo le classi di protezione da uno a tre.

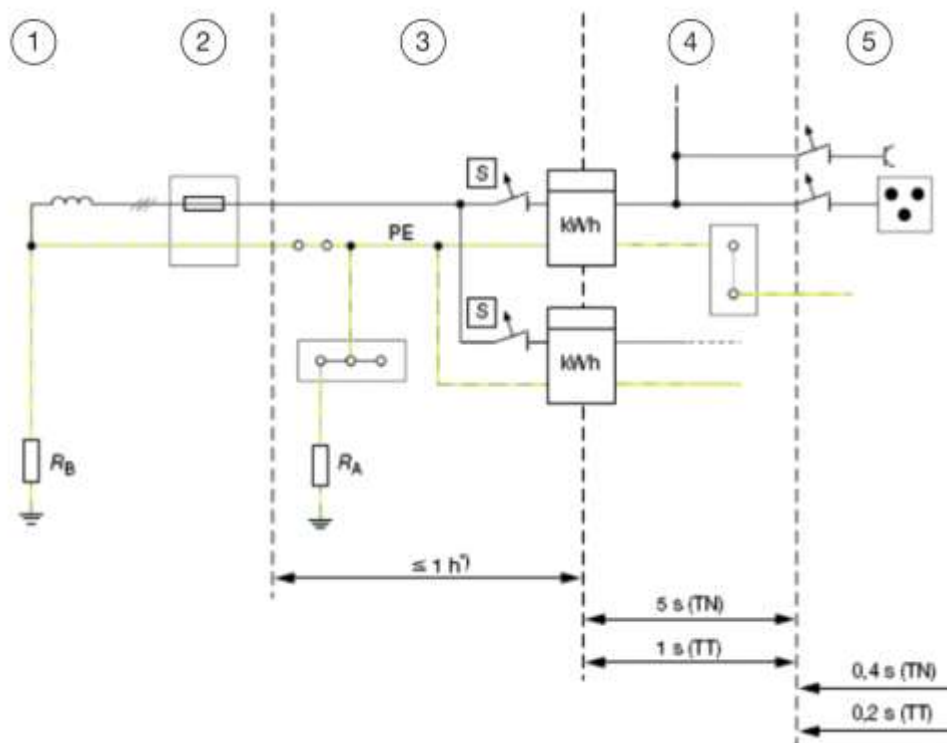
Queste classi di protezione sono distinte dalle classi di protezione IP (IEC 60529). Mentre le tre classi di protezione delle apparecchiature elettriche definiscono le misure per fornire protezione contro tensioni pericolose in caso di contatto fisico, le classi di protezione IP descrivono il grado di protezione del quadro in caso di contatto, corpi estranei e acqua.

Classe di protezione	Simbolo	Descrizione
0	(nessun simbolo)	Come protezione di base viene utilizzato solo l'isolamento di base senza dispositivo di protezione da guasti.
I		Come protezione di base viene utilizzato l'isolamento di base e come protezione da guasti un collegamento del conduttore di protezione. Ciò significa che tutte le parti conduttive del quadro di un'apparecchiatura devono essere collegate a un sistema con conduttore di protezione. I dispositivi portatili presentano un conduttore di terra di protezione che va disposto in modo tale che, in caso di guasto, sia l'ultimo ad essere sezionato.
II		Come protezione di base viene utilizzato l'isolamento di base e come protezione da guasti un isolamento aggiuntivo. I dispositivi della classe di protezione II sono conosciuti come "dispositivi a doppio isolamento"; le parti conduttive del quadro non presentano un collegamento a massa. I dispositivi portatili non presentano un conduttore di protezione; si utilizzano solo spine prive di contatto di sicurezza.
III		La bassa tensione funge da protezione di base, ma non è prevista una protezione da guasti. Come per la classe di protezione II, le apparecchiature operanti a bassa tensione richiedono un isolamento rinforzato oppure doppio. La bassissima tensione di sicurezza (SELV) è di max. 50 V per la tensione in corrente alternata e max. 120 V per la tensione in corrente continua.

### 4.5.3 Tipi di rete

#### Panoramica dei diversi tipi di rete

I tempi massimi di disinserimento per circuiti in sistemi TN e TT con una tensione nominale alternata di 230/400 V sono mostrati in forma grafica nella seguente panoramica.



1	Rete pubblica 400 / 230 V
2	Centralino residenziale
3	Sistema di alimentazione principale (isolamento doppio o rinforzato)
4	Circuito di distribuzione
5	Circuito finale fino a 32 A

Per le reti di distribuzione progettate come linee elettriche o cavi interrati, nonché nei sistemi di alimentazione primaria secondo DIN 18015-1 con "isolamento doppio o rinforzato" come misura di protezione, è sufficiente che sia presente un dispositivo di protezione da sovracorrenti all'inizio del tratto di linea da proteggere e che, in caso di guasto, circoli una corrente almeno tale da provocare l'intervento del dispositivo di protezione alle condizioni previste dalla norma per i dispositivi di protezione da sovracorrente per l'intervallo di sovraccarico (corrente di prova elevata). Ciò determina tempi di disinserimento del dispositivo di protezione da sovracorrente fino a un'ora.

#### Sistema TN

Un sistema TN rappresenta un modo specifico per implementare una rete a bassa tensione nell'alimentazione elettrica. La caratteristica più importante è il tipo di collegamento a massa di tale sistema alla sorgente di alimentazione e alle apparecchiature elettriche dell'impianto dell'edificio.

In un impianto TN, il centro del collegamento a stella è messo a massa sul lato di minima tensione del trasformatore di alimentazione.

Diversamente da un impianto TT, in un impianto TN il circuito viene messo a terra con l'installazione dell'utenza. In un impianto TN è presente un collegamento tra la messa a terra (funzionale) dell'impianto e la messa a terra (di protezione) dell'impianto.

Qualora l'impedenza sia sufficientemente bassa, i guasti a terra nelle reti TN portano a correnti di guasto a terra che determinano l'intervento del fusibile installato a monte. Con un guasto a terra in presenza di alta impedenza, invece, la corrente di guasto a terra è spesso troppo bassa per l'intervento del fusibile. Tali correnti di terra, note anche come "correnti di dispersione", sono particolarmente pericolose, in quanto possono causare incidenti di natura elettrica o incendi di apparecchiature. Per ridurre il rischio vengono utilizzati interruttori differenziali per rilevare guasti di terra ad alta impedenza.

A seconda della struttura del conduttore di protezione, si sistemi TN sono suddivisi in sistemi TN-C, TN-C-S e TN-S.

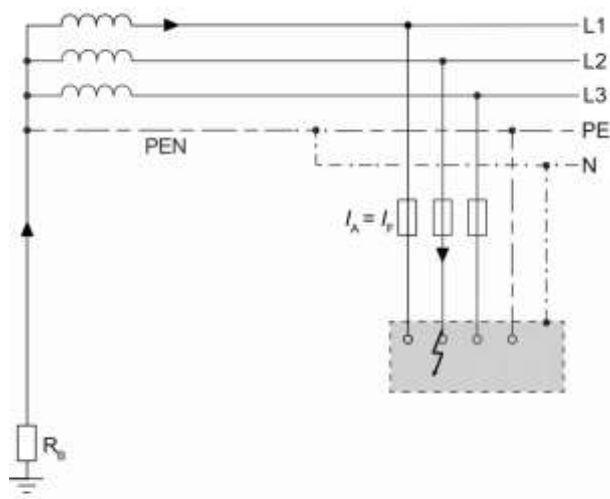
Il sistema TN-C-S è il tipo più comune di rete entro il range bassa tensione. È semplice, dal design pratico e collaudato sul campo. Per questo motivo di seguito faremo riferimento solo al sistema TN-C-S.

### Sistema TN-C-S

Il conduttore PEN si divide in conduttore di protezione (PE) e conduttore neutro (N), preferibilmente nel sistema di alimentazione principale.

Dopo la transizione al sistema TN-C-S, il conduttore di protezione (PE) e il conduttore neutro (N) vengono tenuti rigorosamente separati lungo la linea. Più avanti lungo la linea non è consentito il collegamento del conduttore di neutro ad altra parte dell'impianto di messa a terra né al conduttore di protezione.

### Sistema TN-C-S - guasto: cortocircuito al quadro



In caso di cortocircuito verso il quadro, l'anello di guasto nel sistema TN è costituito da un conduttore esterno e da PEN o PE. Nella maggior parte dei casi, materiale, lunghezza e sezione dei conduttori sono sostanzialmente identici. Per questo motivo, le resistenze dei rispettivi conduttori sono pressoché le stesse. Rispetto al sistema TT, offre il vantaggio del minore tempo di spegnimento dei dispositivi di protezione da sovracorrenti, grazie alla più alta corrente di dispersione.

A causa dell'impedenza significativamente più bassa del conduttore PEN rispetto alla messa a terra di funzionamento, la corrente che scorre attraverso la messa a

terra del sistema stesso è inferiore, nonostante la più alta corrente di dispersione totale rispetto ai sistemi TT.

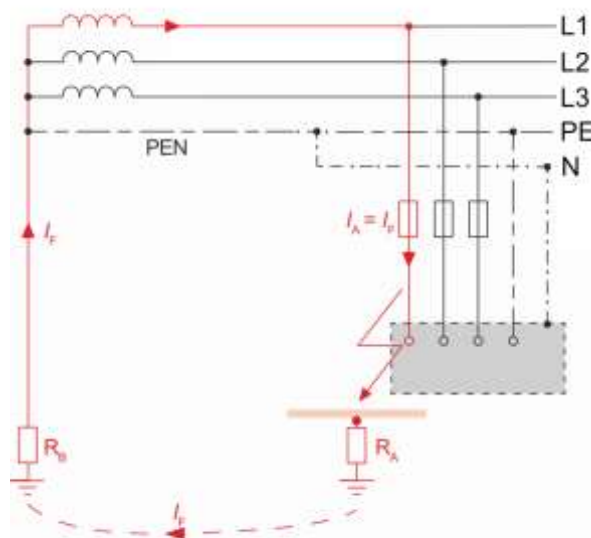
$$I_f = \frac{U}{R} \quad \text{dove} \quad R \rightarrow 0 \quad I_f = \frac{U}{0} \quad I_f \rightarrow \infty$$

Un cortocircuito verso il quadro costituisce quindi un guasto non critico poiché la condizione di spegnimento del dispositivo di protezione da sovracorrente si verifica direttamente a causa dell'elevata corrente di dispersione.

Tuttavia, a causa della corrente infinita, è necessario progettare di conseguenza il conduttore di protezione. La corrente di dispersione è tuttavia limitata dal fusibile. La formula per il calcolo della sezione del conduttore di rame in relazione al fusibile NHgL si trova nella norma DIN VDE 0100 parte 540.

Per verificare l'efficacia del circuito del conduttore di protezione all'interno dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra, la resistenza del circuito del conduttore di protezione non deve superare 0,1 Ω (IEC/EN IEC 61439-1/10.5.2). Per questo viene provato il collegamento a vite tra il profilato a cappello e la guida di montaggio. Il filo fornito è sufficiente per un efficace collegamento del quadro e della porta alla barra di messa a terra (continuità conforme a IEC/EN IEC 61439-1/10.5.2 verificata). Se i dispositivi con una tensione maggiore rispetto alla bassa tensione sono a contatto con parti di carpenteria, è necessario collegare a tali parti un conduttore di protezione. In questo caso la sezione del conduttore di protezione deve essere conforme a IEC/EN IEC 61439-1, tabella 3, in riferimento alla massima corrente di impiego nominale dell'apparecchiatura messa in sicurezza.

**Guasto sistema TN-C-S: guasto verso terra**



$$I_f = \frac{U}{R} \quad \text{con} \quad R \rightarrow \infty \quad I_f = \frac{U}{0} \quad I_f \rightarrow 0$$

Un guasto verso terra nel sistema TN risulta particolarmente pericoloso poiché la resistenza del guasto verso terra è spesso molto elevata e la bassa corrente di dispersione non determina necessariamente l'intervento del fusibile a monte. La condizione di spegnimento  $I_f \geq I_a$  non si raggiunge con un dispositivo di protezione da sovracorrenti tradizionale. Per essere precisi, la condizione di spegnimento per il guasto verso terra è  $I_f + I_b > I_a$ . La resistenza del ritorno a terra crea un circuito parallelo. La corrente di impiego  $I_b$  scorre in un circuito e  $I_f$  scorre

nel circuito di massa o guasto. Solo se  $R_B > R_F$  è la condizione di spegnimento  $I_F > I_A$  è soddisfatto.

**NOTA**

Per rilevare e disattivare il guasto verso terra, è necessario un monitoraggio sensibile con un dispositivo differenziale (RCD).

**Sistema TT**

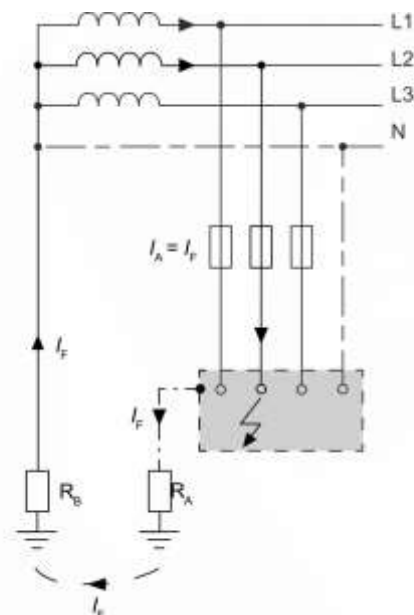
Nel sistema TT, il punto della sorgente di alimentazione per la rete di distribuzione è collegato alla terra di sistema  $R_B$ . Come in un sistema TN, il centro stella del trasformatore di alimentazione è normalmente collegato a terra.

Il conduttore di protezione collegato ai quadri conduttivi delle apparecchiature elettriche nell'impianto dell'utenza non è collegato alla messa a terra della rete di distribuzione, ma separatamente alla propria terra locale  $R_A$  (terra dell'impianto).

Questa mancanza di collegamento tra la terra del sistema del generatore e la terra degli impianti delle utenze offre il vantaggio di impedire la circolazione di correnti di compensazione tra i due punti di messa a terra perché nel sistema TT, a differenza del sistema TN, non vi è alcun aumento del potenziale di terra a seguito del conduttore PEN caricato lato utenza. Nel caso di un sistema non progettato secondo le norme (nessun conduttore di protezione del potenziale tra le parti esterne esposte a contatto, come le tubazioni dell'acqua e la barra di messa a terra principale), è possibile che possano fluire correnti di compensazione tra la terra dell'impianto e la messa a terra del sistema del generatore (lato secondario, trasformatore di rete locale) tramite impianti e sistemi direttamente messi a terra, come le tubazioni dell'acqua e altre reti di linea (telecomunicazioni ecc.), provocandone nel tempo la corrosione elettrochimica.

**Guasto del sistema TT**

Un cortocircuito verso il quadro porta direttamente a un guasto verso terra.



Nel caso del sistema TT, l'anello di guasto è formato da un conduttore esterno e il percorso tramite  $R_A$  e  $R_B$ .

Qui, la tensione di guasto corrisponde approssimativamente alla tensione fase-terra  $U_0$  perché il valore della resistenza  $R_A$  è molto superiore alla somma delle resistenze restanti nel circuito di guasto.

$$I_F = \frac{U_N}{R_A + R_B} \quad \text{dove es. } R_A = 5 \Omega, R_B = 5 \Omega, U_N = 230 \text{ V}$$

Per la tensione di errore U si applica pertanto quanto segue:

$$U_F = R_A * I_F = 5\Omega * 23A = 115V = \frac{U_0}{2}$$

La tensione di errore supera la tensione di contatto massima consentita e diventa necessario lo spegnimento automatico immediato. Tramite la condizione di spegnimento  $R_A \leq U_L / I_a$  dove:

$R_A$  = resistenza di terra dei corpi in  $\Omega$  (ohm)

$I_a$  = potenza in A che determina lo spegnimento automatico del dispositivo di protezione

$U_L$  = tensione di contatto permanente massima consentita

$U_L \sim 50 \text{ V}$ ,  $U_L = 120 \text{ V}$  da DIN VDE 0100, Parte 200

si ottiene il valore  $1 \Omega$  per  $R_A$  già a una corrente di sgancio di  $50 \text{ A}$ .

Poiché resistenze così piccole per i conduttori di protezione non sono economicamente fattibili, è sufficiente la sola misura di protezione "messa a terra di protezione". Nella rete TT, si utilizza quindi il dispositivo differenziale con una corrente di sgancio fino a  $300 \text{ mA}$ . Il calcolo è basato su un tempo di spegnimento di  $0,2 \text{ s}$ . Quando si utilizza un dispositivo differenziale, la resistenza di terra non deve superare i  $200 \Omega$ .

Con la condizione  $R_A \leq U_L / I_{\Delta N}$  con ad esempio  $I_{\Delta N} = 300 \text{ mA}$ ,  $R_A = 166,6 \Omega$ .

### AVVISO

In caso di guasto all'interno dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra, vale anche la regola che la resistenza del circuito del conduttore di protezione non deve superare  $0,1 \Omega$ .



## 4.6 Implementazione del conduttore di protezione e dei collegamenti di messa a terra in apparecchiature assiemate di protezione e manovra

### 4.6.1 Informazioni generali

#### Distinzione tra i collegamenti del conduttore di protezione e i collegamenti di terra

All'interno dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra si opera una distinzione tra i collegamenti del conduttore di protezione e quelli di terra.

#### Collegamento del conduttore di protezione

Ciò include tutte le parti sotto tensione impiegate per realizzare il collegamento tra il conduttore di protezione dell'unità di arrivo e il conduttore di protezione dei circuiti in uscita.

È necessario assicurarsi che questo collegamento non venga interrotto quando vengono rimossi i coperchi (es. per l'esecuzione dei lavori di manutenzione). Per i collegamenti del conduttore di protezione vanno rispettati i requisiti della clausola 43.4 "Tenuta al cortocircuito del conduttore di protezione".

L'esecuzione del collegamento del conduttore di protezione dipende dalla corrente di alimentazione  $I_{NA}$  dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

Collegamenti del conduttore di protezione - sezioni trasversali dei conduttori di protezione (PE, PEN):

Sezione trasversale del conduttore esterno S	Sezione trasversale minima del relativo conduttore di protezione (PE, PEN) Sp
$S \leq 16 \text{ mm}^2$	S
$16 \text{ mm}^2 < S \leq 35 \text{ mm}^2$	16 mm <sup>2</sup>
$35 \text{ mm}^2 < S \leq 400 \text{ mm}^2$	S/2
$400 \text{ mm}^2 < S \leq 800 \text{ mm}^2$	200 mm <sup>2</sup>
$800 \text{ mm}^2 < S$	S/4

#### Collegamento di terra

Ciò include tutte le parti conduttrici non sotto tensione come coperture, guide di montaggio, profilati a cappello ecc. che non dispongono di un collegamento del conduttore di protezione tra il conduttore di protezione dell'unità di arrivo e il conduttore di protezione dei circuiti in uscita. Queste parti devono essere messe a terra separatamente o collegate al conduttore di protezione mediante il telaio.

La resistenza di transizione di questo collegamento di terra (ultimo elemento costruttivo e conduttore di protezione dell'unità di arrivo) non deve superare 0,1 Ω.

Il progetto del collegamento di terra all'apparecchiatura e ai componenti meccanici del sistema dipende dal tipo di quadro.

Collegamenti di terra - sezioni trasversali dei conduttori di collegamento in rame:

Corrente di impiego nominale $I_e$	Sezione trasversale minima per il collegamento dei conduttori
$I_e \leq 20 \text{ A}$	Sezione trasversale del conduttore esterno S in mm <sup>2</sup>
$20 < I_e \leq 25 \text{ A}$	2,5 mm <sup>2</sup>
$25 < I_e \leq 32 \text{ A}$	4 mm <sup>2</sup>

Corrente di impiego nominale $I_e$	Sezione trasversale minima per il collegamento dei conduttori
$32 < I_e \leq 63 \text{ A}$	$6 \text{ mm}^2$
$63 \text{ A} < I_e$	$10 \text{ mm}^2$

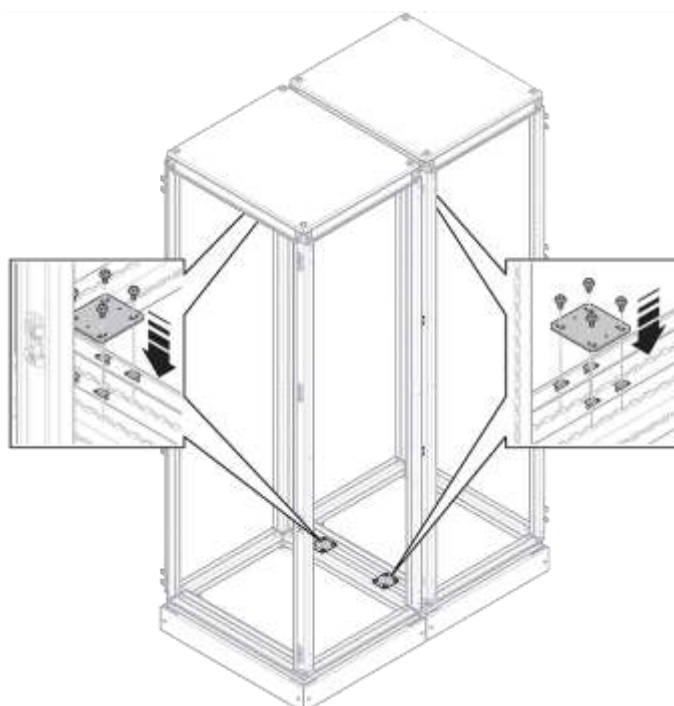
### Selezione dei componenti per i collegamenti del conduttore di terra e di protezione

Le seguenti informazioni consentono di selezionare rapidamente i componenti richiesti, a seconda della corrente di alimentazione  $I_{nA}$  e del tipo di quadro.

	Quadro di distribuzione singolo FG
$I_{nA}$ a 630 A: - Collegamento del conduttore di protezione - Conduttore di terra	Misure del conduttore di protezione per correnti nominali fino a 630 A  Collegamento di terra ai quadri di distribuzione singoli quadro evo (630 A)
$I_{nA}$ a 4000 A: - Collegamento del conduttore di protezione - Conduttore di terra	Misure del conduttore di protezione per correnti nominali fino a 1600 A  Collegamento di terra ai quadri di distribuzione singoli quadro evo (1600 A)
Casi speciali: - $I_{nA} \leq 63 \text{ A}$ - Messa a terra funzionale VDI	Misure del conduttore di protezione per correnti nominali (<63 A)  -

### Continuità del collegamento di terra nelle celle fianco a fianco e schiena contro schiena

Non è necessario utilizzare ulteriori collegamenti di terra tra due celle, in quanto la continuità elettrica è garantita con l'uso delle nostre piastre di accoppiamento, n. articolo FN950.



#### **4.6.2 Collegamento di terra nei quadri di distribuzione singoli quadro evo per correnti nominali fino a $\leq 250$ A**

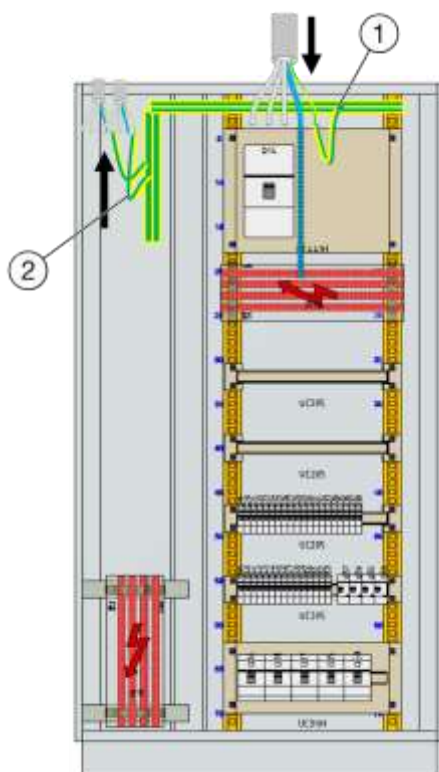
##### **Collegamento di terra per equipaggiamenti interni**

Quando si utilizzano moduli di sistema messi a terra e una guida PE avente una sezione trasversale appropriata, non è necessaria alcuna ulteriore messa a terra della struttura del quadro per via delle guide di montaggio all'interno dello stesso. Sono inoltre sufficienti uno o più terminali conduttore di protezione con una sezione adeguata come punto di supporto per il collegamento a terra degli equipaggiamenti interni.

Se il collegamento del conduttore di protezione è isolato dalle guide di montaggio, la struttura del quadro deve essere collegata al conduttore di protezione centrale in un punto.

### 4.6.3 Misure del conduttore di protezione per correnti nominali $\leq 630$ A

#### 3 varianti di collegamento



- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 1 | Variante di collegamento 1 |
| 2 | Variante di collegamento 2 |

#### Variante 1

Come conduttore di protezione centrale viene utilizzato un sistema barre forato in rame, direttamente avvitato alla struttura del quadro. Il sistema barre in rame deve essere dimensionato in funzione dei conduttori esterni dell'unità di arrivo, secondo la tabella al capitolo "Assegnazione delle sezioni trasversali minime".

Il contatto del conduttore di protezione dell'unità di ingresso è assicurato direttamente dal sistema barre in rame.

#### Variante 2

Per circuiti in uscita più piccoli che vengono collegati tramite morsettiere è necessario un terminale conduttore di protezione per ogni profilato a cappello con morsettiere di uscita per il collegamento del conduttore di protezione (es. KIA...). Sia la morsettiere che il cablaggio al sistema barre in rame devono essere progettati secondo i valori tecnici dei circuiti in uscita. Qui va osservato in particolare il valore della corrente nominale ammissibile di breve durata per le guide quadro evo secondo la tabella a al capitolo "Uso di profilati a cappello come sistemi barre del conduttore di protezione".

#### Variante 3

Per circuiti in uscita più grandi, dove la variante 2 non è utilizzabile a causa di condizioni tecniche, il collegamento del conduttore di protezione del circuito in uscita deve essere effettuato direttamente al sistema barre in rame.

#### **4.6.4 Collegamento di terra nei quadri di distribuzione singoli quadro evo per correnti nominali $\leq 630$ A**

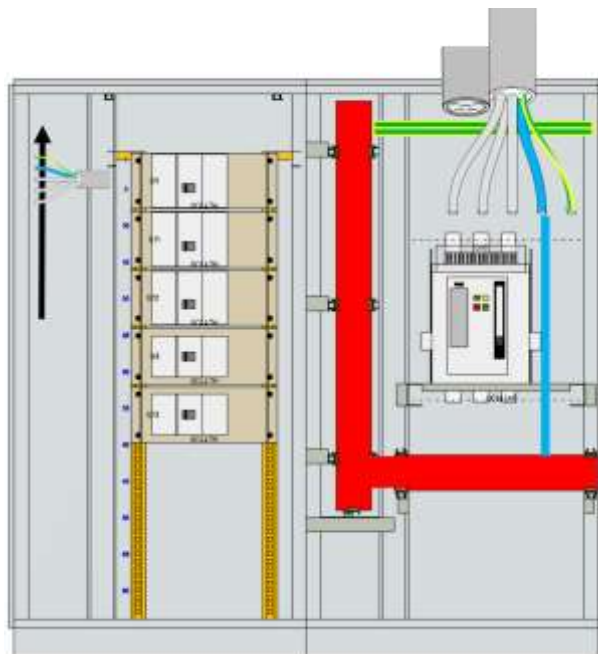
##### **Collegamento di terra per equipaggiamenti interni**

Poiché nel range di corrente da 630 A il conduttore di protezione centrale è generalmente avvitato direttamente alla struttura del quadro, non è quindi necessario un ulteriore collegamento a terra della stessa e dei moduli del sistema.

Per i quadri di distribuzione singoli quadro evo, è necessario garantire il necessario collegamento di messa a terra separato ( $10 \text{ mm}^2$ ) alle pareti laterali.

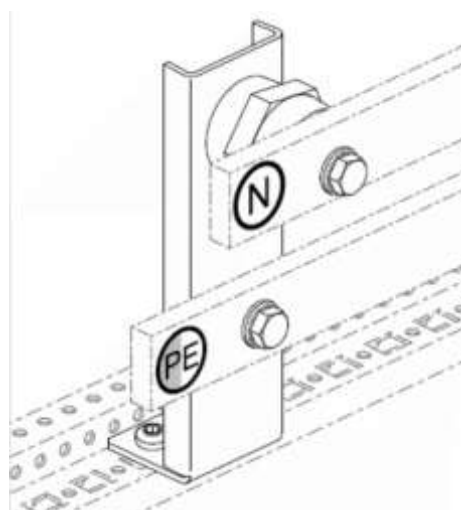
#### 4.6.5 Misure del conduttore di protezione per correnti nominali > 630 A

##### Conduttore di protezione centrale



Misure del conduttore di protezione  $I_{NA} \leq 1600 \text{ A}$

Come conduttore centrale di protezione viene utilizzato un sistema barre in rame, posizionabile direttamente presso il punto di alimentazione. Può inoltre essere portato attraverso l'intero quadro di distribuzione, anche nel caso di quadri suddivisi. Il conduttore di protezione dell'unità di arrivo è collegato direttamente al sistema barre in rame.



Per circuiti in uscita più piccoli collegati tramite morsettiere è necessaria una morsettiera del conduttore di protezione per ogni profilato a cappello con morsettiera di uscita per il collegamento del conduttore di protezione (es. KIA...). Sia la morsettiera che il cablaggio del sistema barre in rame del conduttore di protezione centrale devono essere progettati secondo le specifiche tecniche dei circuiti in uscita.

In particolare va qui osservato il valore della corrente nominale ammissibile di breve durata per i profilati a cappello quadro evo.

#### **4.6.6 Collegamento di terra nei quadri di distribuzione singoli quadro evo per correnti nominali > 630 A**

##### **Collegamento di terra per equipaggiamenti interni**

Se si utilizza il supporto sistema barre UST42PEN per il conduttore di protezione centrale, non è necessario adottare ulteriori misure di messa a terra per la struttura di supporto e la struttura del quadro. È richiesto un ulteriore collegamento di messa a terra dal conduttore di protezione centrale alla struttura del quadro solo qualora il sistema barre in rame del conduttore di protezione centrale sia isolato dall'UST42PEN mediante isolatori portanti aggiuntivi (non inclusi nella fornitura).

## 4.6.7 Assegnazione delle sezioni trasversali minime

### Sezioni trasversali minime

Assegnazione delle sezioni trasversali minime per conduttore di protezione posato separatamente e meccanicamente non protetto alle sezioni trasversali del corrispondente conduttore esterno.

Se si utilizzano conduttori di protezione non isolati, l'isolamento in plastica non deve essere toccato.

Dispositivo di protezione: Fusibile NHgL <sup>(1)</sup>	Conduttore esterno in rame isolato in PVC <sup>(1)</sup>	La più piccola sezione trasversale associata del conduttore di protezione in rame (meccanicamente non protetto, posato separatamente come conduttore singolo)			Filo non isolato <sup>(4)</sup>
		PVC isolato <sup>(2)</sup>	Isolato come conduttore esterno <sup>(3)</sup>	Non isolato <sup>(4)</sup>	
$I_N$ [A]	S [mm <sup>2</sup> ]	S [mm <sup>2</sup> ]	S [mm <sup>2</sup> ]	S [mm <sup>2</sup> ]	S [mm <sup>2</sup> ]
16	1,5		1,5		25
20	2,5		2,5		25
25	4		4		25
35	6		6		25
50	10		10		25
63	16		16		25
80	25		16		25
100	35		16		25
125	50		25		25
160	70		35		25
200	95	20,3 (25)	47,5	18,3 (25)	25
250	120	26,6 (35)	60	23,9 (25)	25
250	150	26,6 (35)	75	23,9 (25)	25
315	185	32,8 (35)	92,5	29,5 (35)	2 x 25
355	240	39,9 (50)	120	35,9 (50)	2 x 25
400	300	43,8 (50)	150	39,4 (50)	2 x 25
500	400	59,4 (70)	200	53,4 (70)	3 x 25
630	500	78,2 (95)	200	70,3 (70)	3 x 25

1) Cavo isolato in PVC (30 °C) gruppo 2 (DIN VDE 0100 T.523, assegnazione di fusibili gL)

2) Valori calcolati per il conduttore di protezione con isolamento in PVC secondo DIN VDE 0100 T. 540 / 11.91 e arrotondamento alla successiva sezione trasversale possibile (valori tra parentesi)

3) Valori minimi per conduttori di protezione con lo stesso materiale isolante del conduttore esterno secondo la tabella 4, VDE 0660 T. 600 (IEC/EN IEC 61439-2) / VDE 0660 T.504 (IEC/DIN EN 61439-3)

4) Valori calcolati per conduttori in rame nudi meccanicamente non protetti secondo DIN VDE 0100 T.540 / 11.91 e arrotondamento al valore superiore (valori tra parentesi)



### 4.6.8 Conduttore di protezione (terra)

#### Sezione trasversale del conduttore di protezione del quadro

La norma IEC/EN IEC 61439-1 stabilisce che ogni quadro debba disporre di un conduttore di protezione per il sezionamento automatico dell'alimentazione. Tale conduttore deve essere in grado di resistere alle sollecitazioni dinamiche e termiche causate da guasti all'interno del quadro e nei circuiti di alimentazione.

Il conduttore di protezione è spesso fornito con una barra in rame saldamente fissata alla struttura del quadro e facilmente accessibile per i collegamenti di alimentazione.

La norma IEC/EN IEC 61439-1 all'allegato B stabilisce il metodo di calcolo per il conduttore di protezione:

$$Sp = \frac{\sqrt{I^2 \times t}}{K}$$

- 'Sp' è la sezione trasversale del conduttore di protezione in mm<sup>2</sup>
- 'I<sup>2</sup>' è il valore efficace della corrente di guasto in ampere, da fase a terra, che corrisponde al 60% della corrente di guasto da fase a fase secondo la clausola 10.11.5.6.
- 't' è il tempo di intervento del dispositivo per l'interruzione in secondi (da min. 0,2 secondi a max. 5 secondi)
- 'k' è un fattore basato sul tipo di materiale impiegato

Ad esempio, il conduttore di protezione per un quadro con un valore I<sub>cw</sub> pari a 50 kA/1 s verrebbe calcolato come:

$$Sp = \frac{\sqrt{(50000 \times 0.6)^2 \times 1}}{176} = 170,45 \sim 171 \text{ mm}^2 \text{ con barra in rame 40/5}$$

(k = 176 per una barra in rame nudo)

#### Sezione trasversale terra di protezione per collegamento di uscita

Sulla base dei valori calcolati, utilizzare le dimensioni standard delle barre del conduttore di protezione, definite di seguito. Hager offre barre forate per conduttore di protezione, facili da collegare e da fissare sulla struttura.

I <sub>cp</sub> [A]	I <sub>cp</sub> conduttore di protezione (I <sub>cp</sub> *60 %) [A]	t [s]	k	sezione trasversale richiesta [mm <sup>2</sup> ]	standard adatto [mm]	riferimento della barra forata in rame
85000	51000	1	176	289,77	63 x 5	UC922
75000	45000	1	176	255,68	63 x 5	UC922
70000	42000	1	176	238,64	50 x 5	UC844
65000	39000	1	176	221,60	50 x 5	UC844
52000	31200	1	176	177,23	50 x 5	UC844
40000	24000	1	176	136,37	32 x 5	UC843
35000	21000	1	176	119,32	25 x 5	UT87E
30000	18000	1	176	103,27	25 x 5	UT87E
25000	15000	1	176	85,23	25 x 5	UT87E
15000	9000	1	176	51,14	25 x 5	UT87E

#### 4.6.9 Uso di profilati a cappello come sistemi barre del conduttore di protezione

##### Profilati a cappello standardizzati come sistemi barre del conduttore di protezione

Secondo DIN VDE 0611 T.3 / 11.89 par. 3.1.1, le guide standardizzate (tra cui i profilati a cappello secondo DIN EN 60715) possono essere utilizzate come sistemi barre del conduttore di protezione se non si superano i valori della corrente nominale ammissibile di breve durata indicati nella tabella seguente.

Profilati a cappello secondo DIN EN 60715 - acciaio	Corrisponde a conduttore in rame elettrolitico con sezione trasversale	Corrente nominale ammissibile di breve durata $I_{cw}$ (1 s) / kA
35 x 7,5 mm	16 mm <sup>2</sup>	1,92
35 x 15 mm	50 mm <sup>2</sup>	6

Eccezione:

i sistemi barre del conduttore di protezione in acciaio non possono essere impiegati come conduttori PEN o conduttori N. Per questo motivo, la tabella relativa alle guide in acciaio non riporta una corrente nominale massima ammissibile per la funzione PEN.

Le guide di montaggio dei dispositivi Hager in acciaio sono conformi a DIN EN 60715. L'uso è consentito solo per la funzione PE e non per quelle PEN o N.

## 4.7 Installazione di apparecchiature

### Informazioni generali

L'installazione delle apparecchiature è disciplinata da IEC/EN IEC 61439-1, clausola 8.5 "Installazione degli apparecchi di manovra".

La clausola 8.5 "Installazione degli apparecchi di manovra" tratta i seguenti argomenti:

- Clausola 8.5.1 "Inseriti"
- Clausola 8.5.2 "Parti rimovibili"
- Clausola 8.5.3 "Scelta dei dispositivi di protezione e di manovra"
- Clausola 8.5.4 "Installazione dei dispositivi di protezione e di manovra"
- Clausola 8.5.5 "Accessibilità"
- Clausola 8.5.6 "Barriere"
- Clausola 8.5.7 "Senso di manovra e indicazione delle posizioni di manovra"
- Clausola 8.5.8 "Indicatori luminosi e pulsanti"

### 4.7.1 Inseriti

#### Installazione degli inserti

Nel caso degli inserti (IEC/EN IEC 61439-1 clausola 3.2.1), i circuiti principali (IEC/EN IEC 61439-1 clausola 3.1.3) possono essere collegati o scollegati solo se l'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra è fuori tensione. In generale, per la rimozione e il fissaggio degli inserti è richiesto l'uso di attrezzi.

Per rimuovere un inserto, è necessario il sezionamento completo o parziale dalla rete elettrica dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

Per impedire manovre non autorizzate, il quadro di distribuzione può essere munito di mezzi atti a bloccarlo in una o più posizioni.

### 4.7.2 Parti rimovibili

#### Progettazione di parti rimovibili

Le parti rimovibili devono essere progettate in modo tale che l'apparecchiatura elettrica installata possa essere sezionata o collegata al circuito principale in tensione in condizioni di sicurezza.

Le parti rimovibili possono essere munite di encoder (IEC/EN IEC 61439-1 clausola 3.2.5).

Le parti rimovibili devono essere munite di un dispositivo che garantisca che gli apparecchi possano essere rimossi o inseriti solamente dopo che il loro circuito principale è stato aperto.

Le parti rimovibili devono avere una posizione operativa (IEC/EN IEC 61439-1 clausola 3.2.3) e una posizione di rimosso (IEC/EN IEC 61439-1 clausola 3.2.4).

### 4.7.3 Scelta delle apparecchiature

#### Apparecchiatura conforme alle norme IEC

I dispositivi integrati nelle apparecchiature assiemate di protezione e manovra devono essere conformi alle norme IEC ad esse applicabili.

L'apparecchiatura deve essere adatta all'applicazione particolare con riferimento al progetto dell'esterno del quadro (es. tipo aperto o chiuso), alle loro tensioni nominali, correnti nominali, frequenza nominale, vita utile, potere di chiusura e di interruzione, tenuta al cortocircuito ecc.

Se la tenuta al cortocircuito e/o il potere di interruzione dell'apparecchiatura non sono sufficienti per i fabbisogni previsti presso il punto di installazione, questa deve essere protetta per mezzo di dispositivi di protezione che limitano la corrente, ad esempio fusibili o interruttori automatici. Nella scelta dei dispositivi limitatori di corrente per le apparecchiature assiemate incorporate, si deve tenere conto dei massimi valori ammessi specificati dal costruttore del dispositivo, con riguardo al tipo di coordinamento dell'apparecchiatura (IEC/EN IEC 61439-1 clausola 9.3.4).

Il coordinamento dell'apparecchiatura, ad esempio il coordinamento degli avviamenti a motore con dispositivi di protezione contro il cortocircuito, deve essere conforme alle norme IEC applicabili.

In alcuni casi può essere necessaria una protezione contro le sovratensioni, ad esempio per apparecchi che ricadono nella categoria di sovratensione 2 (IEC/EN IEC 61439-1 clausola 3.6.11).

#### **4.7.4 Installazione di apparecchiature**

##### **Installazione di apparecchiature secondo le specifiche del costruttore**

Le apparecchiature devono essere installate e cablate nell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra secondo le specifiche del costruttore, in modo tale che il loro corretto funzionamento non sia impedito da interferenze, come calore, emissioni durante le interruzioni, vibrazioni, campi elettromagnetici, che sono presenti durante il normale funzionamento. Nel caso di apparecchiature assiemate di protezione e manovra con apparecchiature elettroniche, potrebbe essere necessaria la separazione o la schermatura di tutti i circuiti elettronici di segnale e processo.

Quando sono installati fusibili, il costruttore originale deve stabilire il tipo e la portata nominale dei portafusibili da utilizzare.

#### **4.7.5 Accessibilità**

##### **Facilità di accesso**

I dispositivi di regolazione e di ripristino che sono azionati all'interno dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra devono essere facilmente accessibili.

Le unità funzionali montate sulla stessa struttura portante (piastra di montaggio, telaio di montaggio) e i loro terminali per conduttori esterni devono essere sistemati in modo da essere accessibili per il montaggio, il cablaggio dei conduttori, la manutenzione e la sostituzione.

Se non diversamente concordato tra il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra e l'utilizzatore, si applicano le prescrizioni per l'accessibilità associate alle apparecchiature assiemate di protezione e manovra installate a pavimento:

- I terminali, esclusi quelli dei conduttori di protezione, devono essere situati ad almeno 0,2 m sopra la base dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra, in modo che i cavi e le linee possano essere facilmente collegabili.
- Gli strumenti indicatori che devono essere letti dall'operatore devono essere collocati all'interno di una zona posta tra 0,2 m e 2,2 m sopra la base dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.
- Gli organi di manovra quali le manopole, i pulsanti o simili, devono essere collocati a un'altezza tale da potere essere facilmente manovrati; ne consegue che la loro mezzeria deve trovarsi tra 0,2 m e 2 m sopra la base dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

- Gli organi di comando dei dispositivi di interruzione di emergenza (vedere la norma IEC 60364-5-53, 536.4.2) devono essere montati all'interno di un'area accessibile tra 0,8 m e 1,6 m sopra la base dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

#### 4.7.6 Barriere

##### Le barriere fungono da protezione

Le barriere delle apparecchiature manuali devono essere realizzate in modo tale che le emissioni che si producono durante la commutazione non rappresentino un pericolo per l'operatore.

Per ridurre al minimo il pericolo quando si sostituisce una cartuccia portafusibile, si devono porre barriere tra le fasi; ciò può non essere necessario se i fusibili sono progettati e disposti opportunamente.

#### 4.7.7 Senso di manovra e indicazione delle posizioni di commutazione

##### Indicazione chiara

Le posizioni di manovra delle apparecchiature devono essere identificate in modo chiaro. Se il senso di manovra non è conforme alla norma IEC 60447, tale senso deve essere chiaramente identificato.

#### 4.7.8 Indicatori luminosi e pulsanti

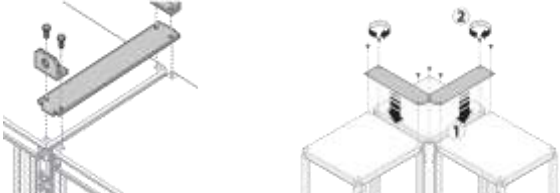

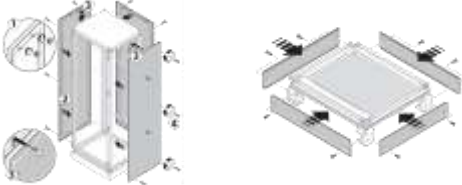
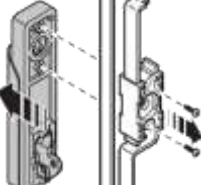


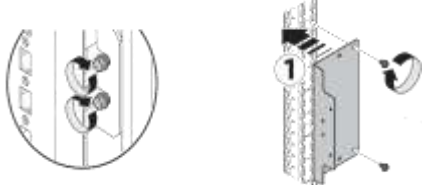


##### Colori conformi a IEC 60073

Se non diversamente indicato nella specifica norma di prodotto applicabile, i colori degli indicatori luminosi e dei pulsanti devono essere conformi alla norma IEC 60073.

#### 4.7.9 Coppie di serraggio consigliate per il quadro

##### Coppie di serraggio consigliate a seconda delle dimensioni delle viti e del tipo di utilizzo

Tipo	Coppia massima	Tipo di utilizzo	Immagine
M8	20 Nm	<b>Fissaggio</b> - Montanti	
M12	20 Nm	<b>Fissaggio</b> - Piastra passacavi superiore - Piastra passacavi inferiore + zoccolo - Pannello con feritoie di aerazione per tetto ventilato	
M12	20 Nm	<b>Fissaggio</b> - Zoccoli di accoppiamento	

Tipo	Coppia massima	Tipo di utilizzo	Immagine
M12	20 Nm	<b>Fissaggio</b> - Golfari di sollevamento doppi - Piastra di copertura	
Ø5	2 Nm	<b>Fissaggio</b> - Tetto aerato	
M6	4 Nm	<b>Fissaggio</b> - Pannelli laterali - Coperture per zoccoli	
Ø4,2	4 Nm	<b>Fissaggio</b> - Maniglie per porte	
M6	4 Nm	<b>Fissaggio</b> - Montanti divisori verticali - Piastre di collegamento	
M6	4 Nm	<b>Fissaggio</b> - Montanti divisori orizzontali	
M6	4 Nm	<b>Fissaggio</b> - Piastra di collegamento esterna - Kit e accessori interni	
Ø4,2	4 Nm	<b>Fissaggio</b> - Pannello anteriore	
M8	20 Nm	<b>Fissaggio</b> - Viti a T - Accessori in alluminio	

Tipo	Coppia massima	Tipo di utilizzo	Immagine
M8	4 Nm	<b>Fissaggio</b> - Conduttore PE	

## 4.8 Circuiti elettrici interni e collegamenti

### Ispezione e verifica

La conformità ai requisiti costruttivi alla norma (IEC/EN IEC 61439-1, clausola 8.6) per i circuiti elettrici interni e i collegamenti deve essere confermata mediante ispezione e verificata come previsto dalla norma stessa.

I collegamenti, in particolare quelli a vite, vanno controllati a campione per assicurarsi che siano correttamente serrati. I conduttori devono essere controllati per verificare la conformità ai documenti di produzione relativi all'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.



## 4.9 Collegamenti per conduttori inseriti dall'esterno

### Informazioni generali

Il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra deve specificare se le connessioni sono adatte a conduttori in rame o alluminio o entrambi i materiali. I collegamenti devono essere progettati in modo tale che i conduttori inseriti dall'esterno possano essere collegati a mezzo viti, collegamenti a spina ecc. e occorre garantire il mantenimento della pressione di contatto richiesta per la corrente nominale e la tenuta al cortocircuito dell'apparecchiatura e del circuito.

Salvo accordi particolari stipulati tra il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra e l'utilizzatore, i collegamenti devono poter adattarsi ai conduttori in rame dalla sezione trasversale più piccola fino alla più grande, assegnati alla corrente nominale (IEC/EN IEC 61439-1 allegato A).

Se occorre collegare conduttori in alluminio, il tipo, la dimensione e il metodo di collegamento dei conduttori devono essere progettati in conformità agli accordi tra il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra e l'utilizzatore.

La norma IEC/EN IEC 61439-1 tabella A.1 non si applica al collegamento dei conduttori inseriti dall'esterno per circuiti elettronici a basse correnti e basse tensioni (meno di 1 A e meno di 50 Vca o 120 Vcc) di un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

Lo spazio di collegamento disponibile deve consentire il corretto collegamento dei conduttori specificati inseriti dall'esterno e, nel caso di cavi/linee multipolari, la giunzione delle relative anime.

### Commento 1

Negli Stati Uniti d'America (USA) e in Messico, è necessario fare riferimento al National Electric Code per determinare lo spazio di cablaggio minimo richiesto. Negli Stati Uniti si applica la norma NFPA 70, articolo 312. In Messico si applica la norma NOM-001-SEDE. In Canada, lo spazio per collegare e piegare i fili è definito dal Canadian Electrical Code Standard, Part 2, C22.2 N. 0.12, Wire Space and Wire Bending Space in Enclosures for Equipment Rated 750 V or Less (spazio tra i fili e spazio per la piegatura dei fili in quadri per apparecchi da 750 V o meno).

I conduttori non devono essere sottoposti a carichi che potrebbero ridurre la normale vita in servizio.

Se non diversamente concordato tra il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra e l'utilizzatore, nei circuiti trifase con conduttore neutro deve essere possibile collegare ai terminali per il conduttore neutro conduttori di rame aventi la seguente portata di corrente:

- metà della portata di corrente del conduttore esterno, se questa è maggiore di 16 mm<sup>2</sup>; valore minimo del conduttore neutro 16 mm<sup>2</sup>;
- con la stessa portata di corrente del conduttore esterno, se la sua sezione trasversale è uguale o minore di 16 mm<sup>2</sup>.

### Commento 2

Quando si utilizza un materiale del conduttore diverso dal rame, le suddette sezioni trasversali dei conduttori dovrebbero essere sostituite con sezioni a conducibilità equivalente; in questo caso possono essere necessari collegamenti per sezioni trasversali maggiori.

**Commento 3**

In alcune applicazioni in cui la corrente nel conduttore neutro può raggiungere un valore elevato, ad esempio grandi impianti di illuminazione con tubi fluorescenti, può essere necessario un conduttore neutro con portata uguale o superiore a quella dei conduttori di fase; ciò deve essere specificatamente concordato tra il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra e l'utilizzatore.

I collegamenti previsti per i conduttori neutri in ingresso e in uscita, i conduttori di protezione e PEN devono essere situati in prossimità dei corrispondenti collegamenti dei conduttori esterni.

Le aperture nei punti di ingresso di cavi/linee, piastre terminali, ecc. devono essere progettate in modo tale che, dopo la corretta installazione dei cavi/delle linee, vengano implementate le misure di protezione previste contro il contatto e si ottenga la classe di protezione prevista. Ciò richiede l'uso dei mezzi di connessione specificati dal costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra per l'applicazione in questione.

I collegamenti per i conduttori di protezione introdotti dall'esterno devono essere contrassegnati secondo la norma IEC 60445. Un esempio è il simbolo reg. n. 5019 secondo IEC 60417. Questo simbolo può essere omissivo se il conduttore di protezione introdotto dall'esterno è collegato a un conduttore di protezione interno chiaramente identificato mediante i colori verde e giallo.

I collegamenti per conduttori di protezione esterni (PE, PEN) e per guaine in metallo dei cavi/delle linee (tubo di installazione in acciaio, guaina di piombo ecc.) devono disporre di un contatto pulito quando necessario. Se non diversamente specificato, devono essere idonei al collegamento di conduttori in rame. Per il conduttore di protezione di ogni circuito in uscita deve essere previsto un collegamento separato di dimensioni adatte.

Se non diversamente concordato tra il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra e l'utilizzatore, i terminali dei conduttori di protezione devono essere idonei al collegamento di conduttori in rame con sezione trasversale in linea con le relative disposizioni della norma IEC/EN IEC 61439-1 tabella 5.

Particolare attenzione deve essere posta in relazione al rischio di corrosione elettrolitica nel caso di guaine e conduttori realizzati in alluminio o leghe di alluminio. I mezzi che provvedono al collegamento continuo delle parti conduttrici con il conduttore di protezione esterno non possono avere altra funzione.

**Commento 4**

Possono essere richieste misure speciali per le parti in metallo dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra, in particolare le piastre passacavo, se presentano una superficie particolarmente resistente, ad esempio con verniciatura a polvere.

"Se non diversamente specificato, la marcatura dei collegamenti deve essere conforme alla norma IEC 60445".  
(Citazione dalla norma: IEC/EN IEC 61439-1, clausola 8.8)

"La conformità ai requisiti costruttivi (IEC/EN IEC 61439-1 clausola 8.8) per i collegamenti dei conduttori inseriti dall'esterno deve essere verificata mediante ispezione".  
(Citazione dalla norma: IEC/EN IEC 61439-1, clausola 10.8)

"Il numero, il tipo e la marcatura dei collegamenti vanno controllati per verificare che corrispondano ai dati riportati nei documenti del costruttore

dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra".  
(Citazione dalla norma: IEC/EN IEC 61439-1, clausola 11.7)

## 4.10 Proprietà isolanti

### Tensione di tenuta a frequenza industriale

I circuiti di un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra devono presentare una tensione di tenuta a frequenza appropriata. La corrente nominale ammissibile di picco di ciascun circuito di un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra deve essere maggiore o uguale alla massima tensione di esercizio. A tal fine, occorre rispettare le schede tecniche dell'apparecchiatura e la documentazione aggiuntiva correlata alla tecnologia di collegamento.

### Tensione di tenuta ad impulso

#### Tensione di tenuta ad impulso dei circuiti principali

Le distanze in aria tra le parti sotto tensione e i corpi dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra e quelle tra le parti sotto tensione a potenziale diverso devono poter sopportare la tensione di prova richiesta secondo i valori della corrente nominale ammissibile di picco indicata nella norma, a seconda della situazione dell'installazione.



Nel selezionare l'apparecchiatura si deve tenere conto di tali valori.

#### Tensione di tenuta ad impulso dei circuiti ausiliari


"I circuiti ausiliari collegati al circuito principale e utilizzati alla tensione nominale di impiego senza misure aggiuntive per ridurre le sovratensioni devono soddisfare i requisiti della norma IEC/EN IEC 61439-1, clausola 9.1.3.1.

I circuiti ausiliari non collegati al circuito principale possono presentare una diversa resistenza alla sovratensione rispetto al circuito principale. La tensione di tenuta ad impulso per le distanze in aria di tali circuiti, siano esse in CA o CC, devono essere conformi all'allegato G della norma IEC/EN IEC 61439-1". (Citazione dalla norma: IEC/EN IEC 61439-1, clausola 9.1.3.2)

Per facilitare la progettazione dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra, le tabelle seguenti forniscono esempi della tensione di tenuta ad impulso di alcuni quadri. Per maggiori dettagli, consultare la documentazione dell'apparecchiatura.

		Tensione di isolamento [U <sub>i</sub> ]	Tensione di tenuta ad impulso [U <sub>imp</sub> ]	Temperatura ambiente di esercizio
	6 kA, 6...63 A	500 V	4000 V	-25...60 °C
	10 e 15 kA, 6...125 A	500 V	6000 V	-25...60 °C
	6 e 10 kA, 6...32 A	500 V	6000 V	-25...40 °C

		Tensione di isolamento [U]	Tensione di tenuta ad impulso [U <sub>imp</sub> ]	Temperatura ambiente di esercizio
Dispositivo differenziale 	16...63 A	500 V	6000 V	-25...40 °C
Interruttore selettivo (SLS) 	16...100 A	690 V	6000 V	-25...40 °C
Sezionatore con fusibile NH 	63...630 A	1000 V	8000 V	-25...60 °C
Interruttore con fusibile NH 	63...630 A	800 V	8000 V	-25...55 °C
Interruttore scatola 	P160 / P250 / P630	800 V	8000 V	-20...70 °C
	h1000...h1600	800 V	6000 V	-20...70 °C
Dispositivo differenziale 	160...630 A	690 V	6000 V	-20...70 °C
Sezionatore 	HAB, -C, -D, -E 20...160 A	800 V	8000 V	-20...70 °C
	h160	600 V	6000 V	-20...70 °C
	h250...h1600	800 V	8000 V	-20...70 °C

		Tensione di isolamento [U]	Tensione di tenuta ad impulso [U <sub>imp</sub> ]	Temperatura ambiente di esercizio
Sezionatore/ commutatore di manovra motoriz- zato 	HIM... profilato a cappello 20...80 A	800 V	8000 V	-20...70 °C
	Profilato a cappello 63...125 A	800 V	8000 V	-20...70 °C
	Piastra di montaggio 125...400 A	800 V	8000 V	-20...70 °C
	Piastra di montaggio 630...1600 A	1000 V	12000 V	-20...70 °C

## 4.11 Verifica della tenuta al cortocircuito

### Spiegazione generale dei termini

Una corrente di cortocircuito è una sovracorrente che si verifica a causa del collegamento errato di parti della normale impedenza del circuito. Ciò può verificarsi in punti diversi del circuito elettrico e dipende dal lato alimentazione, dall'impedenza stessa del circuito e dai dispositivi di protezione da cortocircuito eventualmente presenti. Il livello della corrente di cortocircuito può risentire dei dispositivi di protezione da cortocircuito installati nell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra oppure a monte. Pertanto, il livello e la durata del guasto da considerare dipendono sempre dalle condizioni del punto in questione.

L'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra deve essere progettata in modo tale da sostenere i carichi termici causati dalle perdite lungo il percorso della corrente convertite in calore e il carico dinamico, causato essenzialmente dalla sovracorrente in un cortocircuito.

Il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra è tenuto a verificare la tenuta al cortocircuito.

La serie di norme IEC/EN IEC 61439 copre tutte le combinazioni di quadri di distribuzione e quindi tutte le possibili applicazioni con o senza limitazione della corrente e con o senza dispositivi di protezione. Per questo motivo le specifiche per l'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra richiedono che, ove applicabile, tutte le caratteristiche delle interfacce (secondo la clausola 5 della norma) debbano essere incluse nella documentazione tecnica fornita dal costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra, in dotazione con la stessa.

La documentazione relativa alla tenuta al cortocircuito si basa sui seguenti valori nominali:

- $I_{pk}$ : corrente nominale ammissibile di picco
- $I_{cc}$ : tenuta al cortocircuito condizionata nominale
- $I_{cw}$ : tenuta al cortocircuito nominale e relativa durata

Vanno inclusi nella descrizione anche i dispositivi di protezione da cortocircuito utilizzati. Vengono pertanto fornite le descrizioni tecniche relative alla protezione da cortocircuito e alla tenuta al cortocircuito.

I valori nominali da specificare dipendono dal progetto dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra oppure della soluzione singola. Per la soluzione devono essere specificati i valori di progetto applicabili. Se nel circuito di alimentazione di un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra non è incluso alcun quadro di distribuzione con limitazione di corrente, tale apparecchiatura deve essere progettata per la corrente di cortocircuito di picco massima possibile che possa verificarsi presso il punto di collegamento. La corrente nominale ammissibile di picco  $I_{pk}$  deve essere verificata e in questo caso occorre specificare un'importante caratteristica dell'interfaccia.

Ciò significa che è stato sottoposto a prove il carico dinamico più elevato dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra. Il carico termico massimo è determinato dal valore efficace della corrente di cortocircuito e dalla relativa durata. Il rapporto tra la corrente di cortocircuito transitoria e il valore efficace della corrente di cortocircuito continua è dato dal fattore "n" riportato nella tabella 7 della norma. Pertanto, per queste applicazioni la corrente nominale ammissibile di breve durata  $I_{cw}$  è il secondo valore da specificare come caratteristica dell'interfaccia.

Nella maggior parte delle applicazioni, nei circuiti è presente un dispositivo di protezione da cortocircuito (SCPD). Per tali applicazioni, la corrente di cortocircuito nominale condizionata  $I_{cc}$  deve essere verificata e specificata. Il valore dell' $I_{cc}$  deve essere almeno pari alla corrente di cortocircuito presunta  $I_{cp}$  presso il punto di collegamento. Poiché i dispositivi di protezione da cortocircuito di diverse tecnologie presentano effetti diversi sulla corrente di cortocircuito in termini di influenza, come parametri di interfaccia sono necessarie specifiche diverse. Se il dispositivo di protezione da cortocircuito reagisce prontamente a un cortocircuito, ovvero direttamente, e non è anche il limitatore di corrente, tale dispositivo impedisce la generazione di una corrente di breve durata, pertanto in questo caso non si richiede l'indicazione del valore  $I_{cw}$ . Se il dispositivo di protezione da cortocircuito è anche il limitatore di corrente, non è necessario specificare neanche la corrente nominale ammissibile di picco  $I_{pk}$ .

Quando si sviluppa un nuovo sistema o una soluzione individuale, le prove vengono in genere effettuate su apparecchiature assiemate di protezione e manovra intere. In particolare, durante lo sviluppo, l'espansione o la sostituzione di dispositivi di protezione di un sistema di nuova generazione, vengono spesso testati i singoli componenti o le unità funzionali come i sistemi barre. Per potere utilizzare le unità funzionali in un'applicazione da progettare sulla base dei parametri di interfaccia, tali valori devono essere determinati e resi disponibili. Ciò significa che  $I_{pk}$  e  $I_{cw}$  sono specificati per un sistema barre. Le specifiche si riferiscono ai componenti e non si applicano alla combinazione utilizzata per costruire il quadro di distribuzione. Ciò in quanto l'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra può essere nuovamente realizzata con o senza dispositivi di protezione nel circuito di alimentazione.

Determinate le proprietà sistemiche delle unità funzionali combinate o dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra, tali valori di interfaccia vanno rilevati e confrontati con le condizioni di cortocircuito esistenti presso il luogo di installazione.

Per applicazioni in cui è previsto un dispositivo di protezione da cortocircuito, il criterio importante è la descrizione del dispositivo stesso e le interferenze sulla corrente di cortocircuito. La riduzione del carico in caso di cortocircuito è dovuta a un dispositivo di protezione da cortocircuito che può trovarsi nel circuito dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra oppure a monte. Per queste applicazioni con  $I_{cc}$ , è pertanto importante conoscere il dispositivo di protezione impiegato. La descrizione (il tipo e il costruttore) dell'apparecchiatura fornisce inoltre informazioni sulle correnti massime consentite allo stato di conduzione, le durate di cortocircuito e la caratteristica tempo-corrente.

Il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra è tenuto ad assicurarsi che, nella verifica di progetto della tenuta al cortocircuito, tale apparecchiatura sia in grado di resistere alle condizioni di cortocircuito esistenti presso il punto di allacciamento. Per questa considerazione è necessario conoscere la condizione di cortocircuito nel punto di allacciamento dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra. Tale valore è specificato come la corrente di cortocircuito presunta  $I_{cp}$  e deve essere indicato dal progettista o dall'utilizzatore.

L'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra è adatta per l'applicazione se vale la seguente relazione:

$$I_{cp} \leq I_{cc} \quad \text{o} \quad I_{cp} \leq I_{cw}$$



In entrambi i casi, le condizioni per la verifica della tenuta al cortocircuito risultano soddisfatte.

Più il guasto è lontano dal generatore, minore è il carico previsto. Ciò è dovuto all'influenza fisica derivante da azioni, ad esempio l'uso di percorsi del cavo sempre più lunghi, con sezioni trasversali dei conduttori sempre minori.

Lo scopo è quello di prevenire cortocircuiti all'interno dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra, in modo tale che la prova sia incentrata sui guasti esterni. Per questo i requisiti per i circuiti e i collegamenti all'interno dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra sono così importanti ai fini della prevenzione dei cortocircuiti. È facile vedere che più basso è il livello di cortocircuito nel punto del guasto, minori risulteranno le necessità di interventi di manutenzione, di pulizia e di potenziale riparazione dopo un cortocircuito.

Naturalmente, tutto questo a condizione che tutte le prescrizioni per i circuiti e i collegamenti all'interno dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra siano state rispettate. Nel caso di impianti realizzati in conformità alle norme, è ovvio che quando determinati valori scendono al di sotto di un certo livello di corrente di cortocircuito, l'influenza del guasto sarà così piccola che non è lecito attendersi danni di natura termica o dinamica all'interno dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

In tali casi è possibile omettere la verifica della tenuta al cortocircuito. Questa condizione è disciplinata dalla norma IEC/EN IEC 61439 clausola 10.11.2.

La verifica può essere omessa nei seguenti casi:

(a) se l'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra presenta una corrente nominale ammissibile di breve durata  $I_{cw}$  o una corrente di cortocircuito nominale condizionata  $I_{cc}$  inferiore o uguale a 10 kA.

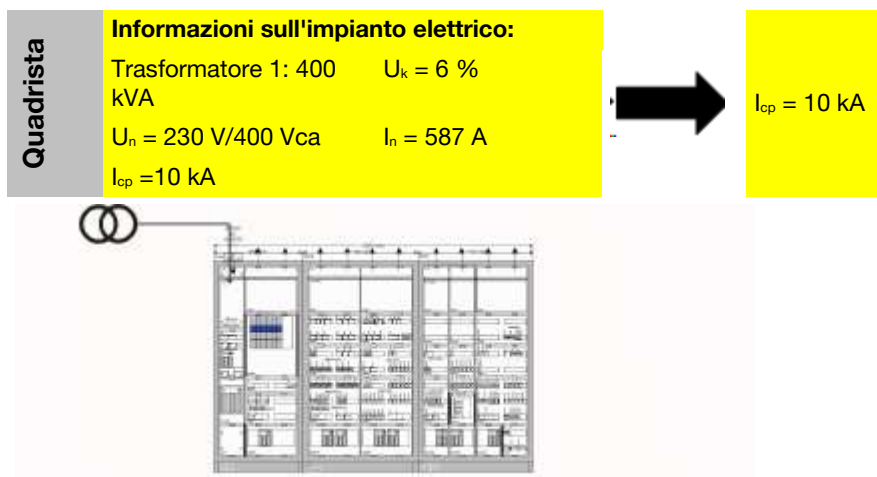
(b) se l'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra o i relativi circuiti sono protetti da un dispositivo limitatore di corrente che, con una massima corrente di cortocircuito presunta  $I_{cp}$  in corrispondenza dei terminali dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra, limita la corrente allo stato di conduzione a 17 kA.

(c) per i circuiti ausiliari dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra previsti per il collegamento a trasformatori con potenza nominale che non superi i 10 kVA a una tensione nominale del secondario di almeno 110 V oppure 1,6 kVA a una tensione nominale del secondario inferiore a 110 V e la cui impedenza di cortocircuito sia almeno del 4%.

### **Implementazione dei casi a), b) e c)**

In pratica, il caso (a) significa che per molta apparecchiature assiemate di protezione e manovra fino a 630 A, la verifica della tenuta al cortocircuito può essere omessa. In genere queste apparecchiature assiemate di protezione e manovra sono collegate direttamente a trasformatori fino a 400 kVA, con una corrente di cortocircuito  $I_{cp}$  pari a 10 kA. Il caso (a) è soddisfatto se  $I_{cp} \leq I_{cc}$ .

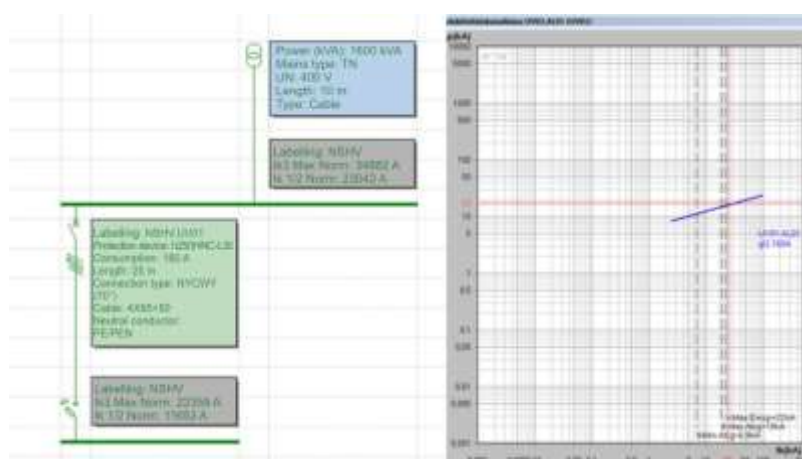
IEC/EN IEC 61439



Nel caso (b), la corrente diretta è limitata a 17 kA utilizzando un limitatore della corrente di cortocircuito nell'unità di arrivo (es. interruttore automatico, fusibile NC ecc.). L'intensità in uscita per questo aspetto è sempre  $I_{cp}$ , disponibile presso i punti di alimentazione.

Ad esempio, un fusibile HRC00 (160 A) taglia NC limita una corrente di cortocircuito presunta di 25 kA a una corrente allo stato di conduzione di circa 17 kA. Se questo fusibile NH è utilizzato nell'unità di arrivo dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra e il valore assegnato è  $I_{cp} \leq 25 \text{ kA}$ , per questa apparecchiatura non è richiesta la verifica della tenuta al cortocircuito.

Questo caso costituisce lo scenario peggiore, in quanto il dispositivo di protezione del circuito in uscita non reagirebbe. Se il guasto si verifica nel circuito in uscita come previsto, tale corrente di cortocircuito ridotta (sezione trasversale, percorso del cavo fino al punto del guasto) provocherà l'interruzione dell'alimentazione al dispositivo di protezione apposito e il carico risulterà inferiore.



A titolo esemplificativo, la figura mostra la topologia di una rete di distribuzione dell'energia. Al punto di allacciamento UV01, si riscontra un valore max.  $I_{cp}$  (in questo caso =  $I_{k3 \max}$ ) di 22,3 kA. Con un fusibile HRC00 si riduce il livello del possibile cortocircuito in modo che da tale punto in poi si possa evitare di condurre prove per la verifica della tenuta di cortocircuito.

Per la distribuzione di più elevati livelli di potenza, il limitatore di corrente può anche essere un componente nell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra, posto dietro l'unità di arrivo.

La **corrente di cortocircuito nominale condizionata**  $I_{cc}$  è il valore atteso della corrente di cortocircuito che un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra può sopportare in sicurezza durante l'intero tempo di interruzione dell'alimentazione del dispositivo di protezione. Il valore  $I_{cc}$  va pertanto sempre specificato se è presente un dispositivo di protezione da cortocircuito (SCPD) nell'unità di arrivo.

Il superamento della prova del sistema consente di impostare un valore per  $I_{cc}$ . Tale valore dipende dal tipo di quadro utilizzato, dal sistema barre scelto e dall'apparecchiatura di manovra; è inoltre sempre determinato dall'interazione di questi 3 componenti. Per apparecchiature con valori di corrente superiori a 630 A, il sistema utilizza terminali nudi. Si tiene conto anche della placcatura in rame dell'apparecchiatura del sistema barre principale.

Dopo aver determinato la tenuta al cortocircuito del sistema barre utilizzato o il collegamento dell'apparecchiatura al sistema barre, è possibile indicare l' $I_{cc}$  per l'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

Nel progettare l'apparecchiatura con funzioni di selettività o nell'utilizzare l'apparecchiatura come protezione ridondante per altra apparecchiatura, l'unità di arrivo è in genere decisiva quando si considera il valore  $I_{cc}$ .

La **corrente di cortocircuito nominale condizionata**  $I_{cc}$  deve essere registrata nella documentazione del sistema (vedere la copertina).

La **corrente nominale ammissibile di breve durata**  $I_{cw}$  rappresenta il valore efficace della corrente di cortocircuito che l'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra può sopportare senza danneggiare i componenti. Tale valore è indicato dal costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra per un certo periodo di tempo (con indicazione di tale tempo). Il valore viene specificato per apparecchiature assiemate di protezione e manovra senza dispositivo di protezione da cortocircuito nell'unità di arrivo. Questo è il caso di applicazioni in cui si impiegano interruttori di manovra/sezionatori e sistemi barre.

Il superamento della prova del sistema consente di impostare un valore per  $I_{cw}$ . Tale valore dipende dal sistema barre utilizzato e dall'apparecchiatura. Poiché nel sistema vengono utilizzati terminali nudi nell'intervallo di corrente superiore a 630 A, va considerato anche il rivestimento in rame dall'apparecchiatura al sistema barre principale.

La **corrente nominale ammissibile di breve durata**  $I_{cw}$  deve essere registrata nella documentazione del sistema (vedere la copertina).

## 4.12 Verifica della tenuta al cortocircuito applicando le regole di progetto

### Lista di controllo

La verifica mediante applicazione delle regole di progetto si effettua confrontando l'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra con un progetto già sottoposto a prove, facendo riferimento alla lista di controllo di cui alla norma IEC/EN IEC 61439-2, tabella 13.

La verifica viene effettuata se a tutti i punti è possibile rispondere "Sì".

Punto	Elemento da valutare	Sì	No
1	Il valore nominale della tenuta al cortocircuito di ciascun circuito dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra da sottoporre a prove è inferiore o uguale a quello del progetto di riferimento?		
2	Le sezioni trasversali dei sistemi barre e dei collegamenti di ciascun circuito dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra da sottoporre a prove sono inferiori o uguali a quelle del progetto di riferimento?		
3	Le distanze dei sistemi barre e dei collegamenti di ciascun circuito dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra da sottoporre a prove sono inferiori o uguali a quelle del progetto di riferimento?		
4	I portabarre di ciascun circuito del quadro e dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra sono dello stesso tipo, forma e materiale e presentano la stessa distanza o una distanza inferiore nel senso della lunghezza del sistema barre rispetto al progetto di riferimento?		
5	Il materiale e le caratteristiche del materiale dei conduttori di ciascun circuito dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra da sottoporre a prove sono gli stessi indicati nel progetto di riferimento?		
6	I dispositivi di protezione da cortocircuito di ciascun circuito dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra da sottoporre a prove sono equivalenti, ovvero realizzati dallo stesso costruttore e della stessa serie, alle stesse (o migliori) caratteristiche di limitazione di corrente ( $I^2t$ , $I_{pk}$ ) conformi alle specifiche del costruttore del dispositivo e la loro sistemazione è identica a quella del progetto di riferimento?		
7	La lunghezza dei conduttori sotto tensione non protetti secondo 8.6.4 (IEC/EN IEC 61439-2) di ciascun circuito non protetto dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra da sottoporre a prove è inferiore o uguale a quella del progetto di riferimento?		
8	Se l'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra da sottoporre a prove dispone di una copertura, il progetto di riferimento prevedeva una copertura durante la prova di verifica?		
9	La copertura dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra da sottoporre a prove corrisponde per tipologia e progettazione al progetto di riferimento e presenta almeno le stesse dimensioni?		
10	I vani di ciascun circuito dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra da sottoporre a prove corrispondono alla struttura meccanica del progetto di riferimento e hanno almeno le stesse dimensioni?		

## 4.13 Tenuta al cortocircuito del conduttore di protezione

### Informazioni generali

In generale, il collegamento del conduttore di protezione tra tale conduttore e l'unità di arrivo e tra tale conduttore e i circuiti in uscita deve essere in grado di portare il 60% della corrente di cortocircuito trifase corrispondente.

Per questo è necessario prestare particolare attenzione quando si utilizzano parti costruttive quali profilati a cappello, guide di montaggio ecc. come collegamenti del conduttore di protezione. In caso di livelli di cortocircuito elevati, occorre prevedere collegamenti elettrici aggiuntivi.

Vari accessori, come gli equipaggiamenti per profilato a cappello e altre parti rilevanti per il sistema, non rientrano nell'esenzione dalla prova di cortocircuito e sono stati sottoposti a prove per quanto riguarda il parametro  $I_{cw}$  (1 sec).

Tuttavia, in condizioni d'uso normali, si presume che il valore  $I_{cw}$  non sia influenzato da un dispositivo di protezione da cortocircuito. Tale valore è anche usato qui ai fini comparativi.

Rapporto	Riferimento parte	Progetto	Contatto	Prova conforme a*	$I_{cw}$	Sede prova
1048PML	Profilato a cappello, lungo, non trattato	Cortocircuito PSC sottoposta a prove di tipo	Serrafilò	Prova cortocircuito 60439 - 1	7,4 kA	I <sup>2</sup> PS Bonn
1058PML	Profilato a cappello, corto Non trattato	Cortocircuito PSC sottoposta a prove di tipo	Serrafilò	Prova cortocircuito 60439 - 1	7,2 kA	I <sup>2</sup> PS Bonn
1068PML	Profilato a cappello, corto Trattato	Cortocircuito PSC sottoposta a prove di tipo	Serrafilò	Prova cortocircuito 60439 - 1	8,2 kA	I <sup>2</sup> PS Bonn
1078PML	Profilato a cappello, lungo Trattato	Cortocircuito PSC sottoposta a prove di tipo	Serrafilò	Prova CC 60439 - 1	8,7 kA	I <sup>2</sup> PS Bonn
0199PML	NB116, KX50H	Cortocircuito PSC sottoposta a prove di tipo	Serrafilò	Prova cortocircuito 60439 - 1	10 kA	I <sup>2</sup> PS Bonn
0209PML	KX50H	Cortocircuito PSC sottoposta a prove di tipo	Serrafilò	Prova cortocircuito 60439 - 1	1,6 kA 200 ml	I <sup>2</sup> PS Bonn

\*Qualora le prove su quadro e apparecchiature assemblati siano state condotte in conformità alla serie di norme IEC 60439 (ritirata) o alle precedenti edizioni della serie di norme IEC/EN IEC 61439 e i risultati delle prove soddisfino i requisiti della corrente edizione della serie di norme IEC/EN IEC 61439, la verifica di tali requisiti non deve essere ripetuta.



Terminale

## 4.14 Compatibilità elettromagnetica (CEM)

### Informazioni generali

Durante lo sviluppo del sistema, l'obiettivo era ridurre al minimo la quantità di prove richieste dal costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra e ridurre al minimo le prove. Per quanto riguarda la compatibilità elettromagnetica, la norma IEC/EN IEC 61439-1 definisce come ridurre le prove e spiega in quali casi possono essere evitate.

Il fatto che le apparecchiature assiemate di protezione e manovra siano, nella maggior parte dei casi, costruite o assemblate singolarmente e che contengano una combinazione più o meno casuale di apparecchi è descritto nella clausola J.9.4.2 della norma, alla clausola "Requisiti di prova".

L'immunità alle emissioni elettromagnetiche e le prove CEM di emissione non vanno effettuate sui quadri di distribuzione finiti se risultano soddisfatte le seguenti condizioni:

- L'apparecchiatura incorporata è progettata per l'ambiente specificato, in conformità alle norme di prodotto applicabili in relazione alla CEM o alle norme tecniche di base sulla CEM.
- L'installazione interna e il cablaggio vengono eseguiti secondo le specifiche dei costruttori delle apparecchiature (predisposizione per interferenza reciproca, cavi schermati, messa a terra ecc.).

In tutti gli altri casi, le prescrizioni CEM devono essere verificate mediante prove secondo la clausola J.10.12 della norma IEC/EN IEC 61439-1.

Nella maggior parte delle applicazioni con apparecchiature assiemate di protezione e manovra rientranti nell'ambito di applicazione della presente norma, vengono considerate e descritte le seguenti due condizioni ambientali:

- Ambiente A
- Ambiente B

**L'ambiente A** si riferisce a una rete di alimentazione collegata al proprio trasformatore di distribuzione di alta o media tensione che serve per alimentare uno stabilimento o altra struttura simile ed è anche destinato all'uso in o nelle vicinanze di ambienti industriali, come descritto di seguito. Tale norma si applica anche ai dispositivi alimentati a batteria (apparecchiature, installazioni) destinati all'uso in ambienti industriali.

Gli ambienti interessati sono ambienti industriali, sia al chiuso che all'aperto.

Gli ambienti industriali sono inoltre caratterizzati dalla presenza di una o più delle seguenti condizioni:

- Presenza di apparecchiature industriali, scientifiche e mediche (ISM) come definito dalla norma CISPR 11.
- Commutazione frequente di grandi carichi induttivi o capacitivi.
- Le correnti e i campi magnetici associati sono grandi.

L'ACB e il commutatore di manovra motorizzato sono stati progettati per l'ambiente A. L'uso di questo prodotto nell'ambiente B può provocare interferenze elettromagnetiche indesiderate, nel qual caso potrebbe essere necessaria l'adozione di opportune misure di attenuazione da parte dell'utente.

Commento: l'ambiente A è trattato dalle norme di base sulla compatibilità elettromagnetica (EMC) IEC 61000-6-2 e IEC 61000-6-4.

**L'ambiente B** si riferisce a reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione o apparecchiature collegate a un'alimentazione CC speciale, intesa per il

collegamento di apparecchi alla rete di alimentazione pubblica a bassa tensione. La norma si applica anche ai dispositivi alimentati a batteria (apparecchiature, impianti) e ai dispositivi (apparecchiature, impianti) alimentati da una rete di alimentazione a bassa tensione non pubblica, ma anche non industriale, nella misura in cui sono destinati all'uso presso i siti operativi descritti di seguito.

Gli ambienti interessati sono ambienti residenziali, commerciali, industriali e piccole imprese, sia all'aperto che al chiuso. La seguente lista, non esaustiva, fornisce un'indicazione dei luoghi di attività registrati:

- Immobili residenziali, ad esempio case, appartamenti
- Settore della vendita al dettaglio, ad esempio negozi, supermercati
- Locali commerciali, ad esempio uffici, banche
- Luoghi pubblici di intrattenimento, ad esempio cinema, bar pubblici, discoteche
- Aree esterne, ad esempio distributori di benzina, parcheggi, parchi di divertimento e strutture sportive
- Piccole imprese, ad esempio officine, laboratori, centri servizi.

I siti caratterizzati dal fatto di essere allacciati direttamente alla rete elettrica pubblica di bassa tensione vengono considerati come aree residenziali oppure aree aziendali e commerciali oppure piccole imprese.

Commento: l'ambiente B è trattato dalle norme di base sulla compatibilità elettromagnetica (CEM) IEC 61000-6-1 e IEC 61000-6-3.

## 4.15 Funzionamento meccanico

### Controlli e prove di sistema

È necessario assicurarsi che tutti i pannelli di chiusura e le segregazioni, inclusi i dispositivi di blocco e le cerniere per le porte, presentino una resistenza meccanica sufficiente a resistere ai carichi che si verificano durante l'uso e in condizioni di cortocircuito. Ciò è garantito dai nostri controlli di sistema.

Il funzionamento meccanico delle parti rimovibili, inclusi eventuali encoder, deve essere verificato mediante prove. Tale requisito non è rilevante per l'applicazione quadro evo. Nell'area unimes H, ciò è garantito anche dal controllo del sistema.

Nel caso di parti dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra del sistema quadro evo installate in conformità alle istruzioni/ai requisiti di costruzione e alla documentazione disponibile, non è necessario prevedere alcuna verifica del funzionamento meccanico.

Se il funzionamento meccanico è stato modificato rispetto al modo in cui è stato installato, il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra è tenuto ad effettuare la verifica secondo la norma.

Per quei componenti che richiedono la verifica mediante prova, è necessario controllare il perfetto funzionamento meccanico dopo l'installazione nell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra. Il numero di cicli di manovra è 200.

Al tempo stesso, è necessario provare il funzionamento dei dispositivi di blocco meccanico accoppiati a questi movimenti. La prova si considera superata se il funzionamento del dispositivo, i meccanismi di blocco, il grado di protezione specificato ecc. non sono stati compromessi e se il livello di sforzo richiesto per il funzionamento prima e dopo la prova resta praticamente invariato.



## 4.16 Manutenzione e montaggio

### Condizioni di manutenzione (secondo VDE 0100 parte 610)

Per una corretta installazione dell'impianto e nel rispetto delle norme di installazione, le istruzioni allegate ai moduli devono essere rispettate.

In conformità alla norma VDE 0100 parte 610, nel sistema quadro evo vanno rispettate le seguenti condizioni di manutenzione per l'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra:

- Ispezione visiva di barriere e quadri per verificare la presenza di danni che compromettano il tipo di protezione
- Ispezione visiva dei punti di contatto
- Controllo dei punti di contatto dei circuiti principali, con eventuale riserraggio alle coppie indicate nella tabella "Terminali del sistema barre" (nell'allegato)
- Ispezione funzionale delle apparecchiature di protezione, ad esempio interruttori differenziali
- Ispezione funzionale delle caratteristiche dello strumento indicatore dei dispositivi di misura analogici (se presente)
- Verifica dei valori di regolazione delle apparecchiature e dei dispositivi (es. interruttori automatici) secondo la documentazione di manovra
- Ispezione visiva per verificare la presenza di eventuali danni ai singoli conduttori
- Ispezione visiva delle singole apparecchiature in caso di variazioni di forma o colore eventualmente causate da influenze termiche
- Eliminazione dei difetti individuati (es. sostituzione dell'apparecchiatura difettosa)

### Pittogrammi riportati nel manuale di istruzioni

I seguenti pittogrammi sono utilizzati nel manuale di istruzioni e devono essere osservati.

#### Pittogramma



#### Significato

Installazione da parte di personale specializzato debitamente addestrato



Costruzione dell'impianto destinato solo ad ambienti interni

## 5 quadro evo - informazioni tecniche e caratteristiche

Informazioni tecniche e caratteristiche del quadro di distribuzione quadro evo.

### Indice del capitolo

Verifica di progetto	281
Verifica della sovratemperatura nelle apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione	286
Verifica mediante prove del costruttore originale	320
Verifica individuale	365
Installazione	371
Collegamenti	371
Messa in servizio	372
Manutenzione	373

## 5.1 Verifica di progetto

### Prove PSC

Un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra (PSC), progettata e realizzata secondo una precisa specifica delle principali caratteristiche del quadro nel suo ambiente, deve essere sottoposta a processi di verifica o di prova.

Ogni PSC deve essere sistematicamente verificata per migliorare la sicurezza e le prestazioni in funzione delle prescrizioni contenute nelle specifiche, quali aumenti di temperatura, fattori di diversità, protezione contro influenze esterne, resistenza meccanica, tenuta al cortocircuito ecc.

La PSC deve inoltre includere la documentazione in modo tale che sia possibile monitorarne gli aggiornamenti.

La norma IEC/EN IEC 61439-1 definisce le regole generali e illustra le prescrizioni da seguire per le verifiche volte a garantire la conformità del quadro e delle apparecchiature.

Oltre a distribuire l'energia e a controllare un processo, il quadro protegge anche persone e proprietà. Il livello di qualità e le prestazioni dell'apparecchiatura devono pertanto essere tali da gestire le conseguenze per l'operatore di un guasto, malfunzionamento o deterioramento.

Punti chiave da ricordare:

- Verificare quadri e apparecchiature sistematicamente
- Assicurare la tracciabilità mediante la documentazione
- Chiarire i requisiti delle specifiche

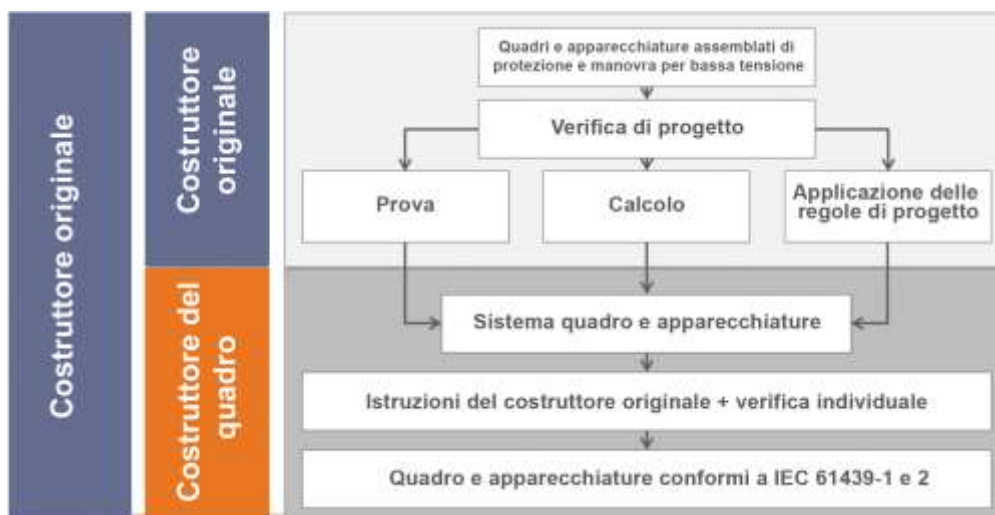
Occorre chiarire responsabilità e obblighi di ciascuna parte coinvolta nel progetto. Durante la fase di progettazione il costruttore, o il costruttore originale, è tenuto ad assicurare la conformità ai requisiti della norma IEC 61439 Parte 2. Il costruttore sviluppa quindi una configurazione di riferimento certificata per il quadro, che viene verificata mediante:

- prove
- calcoli
- regole di progetto

Durante l'intero processo di costruzione, devono essere condotti e convalidati i controlli di progettazione e delle prestazioni.

Il costruttore del quadro riceve le esigenze del cliente e propone una soluzione tecnica adeguata.

Il costruttore è responsabile della selezione e dell'assemblaggio dei componenti, oltre che dell'effettuazione delle verifiche individuali su ciascuna PSC costruita. Il costruttore redige la dichiarazione di conformità CE facendo riferimento ai certificati di prova e garantisce la tracciabilità documentale.



- Quadro o PSC costruito/a: sistema completo di componenti elettrici e meccanici quali quadri, sistemi barre e unità funzionali.
- Costruttore originale: Responsabile per la progettazione originale e la verifica di un quadro conforme alla norma IEC/EN IEC 61439-1/-2.
- Costruttore del quadro: l'azienda che si assume la responsabilità dell'assemblaggio finale. Tale soggetto potrebbe essere diverso dal costruttore originale.

Promemoria: se il costruttore del quadro modifica o non osserva le istruzioni del costruttore originale, viene considerato egli stesso quale costruttore originale e dovrà eseguire tutte le 13 verifiche.

Tale vincolo si applica anche qualora il costruttore del quadro sostituisca apparecchiature o componenti con apparecchiature di terzi.

### Verifica di progetto

Sono previste 13 verifiche di progetto da eseguirsi a cura del costruttore originale in conformità alla norma IEC/EN IEC 61439-1, allegato D, tabella D1, come mostrato di seguito.

Le verifiche hanno lo scopo di assicurare che il quadro e le apparecchiature siano conformi ai requisiti della norma.

N.	Caratteristica da verificare	Clausole o sottoclausole	Opzioni di verifica disponibili		
			Prova	Confronto con progetto di riferimento	Valutazione
1	Robustezza dei materiale e parti del quadro:	10,2	-	-	-
	Resistenza alla corrosione	10.2.2	Si	No	No
	Proprietà dei materiali isolanti:	10.2.3	-	-	-
	Stabilità termica	10.2.3.1	Si	No	No
	Tenuta dei materiali isolanti al calore anormale e al fuoco causato da effetti elettrici interni	10.2.3.2	Si	No	Si
	Resistenza ai raggi ultravioletti (UV)	10.2.4	Si	No	Si
	Sollevamento	10.2.5	Si	No	No
	Impatti meccanici	10.2.6	Si	No	No
	Marcatura	10.2.7	Si	No	No
2	Grado di protezione dei quadri	10,3	Si	No	Si
3	Distanze di isolamento in aria	10,4	Si	No	No
4	Distanze superficiali	10,4	Si	No	No
5	Protezione contro la scossa elettrica e integrità dei circuiti di protezione:	10,5	-	-	-
	Effettiva continuità tra le parti conduttrici esposte del quadro e il circuito di protezione	10.5.2	Si	No	No
	Capacità di tenuta al cortocircuito del circuito di protezione	10.5.3	Si	Si	No
6	Installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti	10,6	No	No	Si
7	Circuiti elettrici interni e collegamenti	10,7	No	No	Si
8	Terminali per conduttori esterni	10,8	No	No	Si
9	Proprietà dielettriche:	10,9	-	-	-
	Tensione di tenuta a frequenza industriale	10.9.2	Si	No	No
	Tensione di tenuta ad impulso	10.9.3	Si	No	Si
10	Limiti di sovratemperatura	10,10	Si	Si	Si

N.	Caratteristica da verificare	Clausole o sottoclausole	Opzioni di verifica disponibili		
			Prova	Confronto con progetto di riferimento	Valutazione
11	Tenuta al cortocircuito	10,11	Si	Si	No
12	Compatibilità elettromagnetica (CEM)	10,12	Si	No	Si
13	Funzionamento meccanico	10,13	Si	No	No

### Lista di controllo per la verifica di progetto

#### 1: Robustezza dei materiale e parti del quadro

Il quadro e le apparecchiature devono quindi essere verificati rispetto a:

- resistenza alla corrosione
- stabilità termica e resistenza a livelli anomali di calore
- resistenza alla radiazione ultravioletta (UV)
- resistenza a impatti meccanici
- durata della marcatura
- reazione alle operazioni di sollevamento e trasporto

#### 2: Grado di protezione dei quadri

Quando si utilizza un quadro vuoto conforme a IEC 62208, non sono necessarie ulteriori prove, a meno che una modifica esterna non ne comprometta il grado di protezione.

Se non diversamente indicato, le prove IP devono essere eseguite con tutti i pannelli e le porte in posizione e chiusi, come durante il normale servizio e con l'apparecchiatura spenta.

Se un quadro presenta più IP, il costruttore del quadro deve dichiarare l'IP di ciascuna parte.

#### 3: Distanze di isolamento in aria

La tensione nominale di tenuta ad impulso ( $U_{imp}$ ) del quadro dipende principalmente dalla tensione di esercizio e dalle sovratensioni transitorie sulla rete a monte, quali fulmini o collegamenti ad alta tensione.

Questo controllo convalida l'idoneità del quadro e delle apparecchiature a resistere alle sovratensioni.

Le distanze di isolamento in aria sono riportate nella tabella seguente secondo IEC/EN IEC 61439-1 clausola 8.3.2.

Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$ (kV)	Distanza minima (mm) fino a 2000 m
≤ 2,5	1,5
4,0	3,0
6,0	5,5
8,0	8,0
12,0	14,0

Le prove alla tensione di tenuta devono essere effettuate in tutti i casi, a meno che le distanze non siano superiori a 1,5 volte quelle indicate in tabella.

**4: Distanze superficiali**

Il costruttore originale deve scegliere una o più tensioni nominali di isolamento (Ui) per i circuiti PSC. Queste tensioni vengono utilizzate per determinare le distanze superficiali. La tensione nominale di isolamento di un dato circuito non deve essere inferiore alla tensione nominale di esercizio (Ue).

**5: Protezione contro la scossa elettrica**

Questo controllo verifica che tutte le interconnessioni di messa a terra e del circuito di protezione siano continue e correttamente eseguite.

Protezione dalle conseguenze di guasti interni al quadro e di guasti esterni all'interno dei circuiti elettrici forniti dalla PSC che presentano un impatto all'interno della PSC.

**6: Installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti**

Verifica che l'installazione del quadro di distribuzione sia conforme alle istruzioni del costruttore (rispetto delle zone di sicurezza, delle regole di collegamento ecc.) e alle norme sulla compatibilità elettromagnetica (CEM) se applicabile.

**7: Circuiti elettrici interni e collegamenti**

Verifica del dimensionamento del circuito interno (sistemi barre e collegamenti), dimensionamento termico per riscaldamento, tenuta alle correnti di cortocircuito. Marcature dei conduttori.

**8: Terminali per conduttori esterni**

Verifica della capacità dei punti di collegamento (sezione e numero di conduttori) e della compatibilità di cavi in rame o alluminio.

**9: Proprietà dielettriche**

Tutti i dispositivi elettrici collegati alla PSC sono sottoposti alla tensione di prova.

**10: Limiti di sovratemperatura**

Verifica della stabilità termica del quadro e del rispetto dei limiti di sovratemperatura su dispositivi, collegamenti e parti accessibili, mediante prove di laboratorio, sia applicando le opportune regole di progetto, sia utilizzando algoritmi per il calcolo della sovratemperatura.

**11: Tenuta al cortocircuito**

Verifica della tenuta dichiarata alle correnti nominali per cortocircuiti.

Come specificato dalla norma, la verifica della tenuta al cortocircuito non è necessaria per quadri con corrente nominale di cortocircuito pari o inferiore a 10 kA rms, o quando la massima corrente di picco è inferiore a 17 kA.

Lo stesso vale per i circuiti ausiliari collegati a trasformatori con potenza inferiore a 10 kVA.

**12: Compatibilità elettromagnetica (CEM)**

Se il quadro di distribuzione o i componenti integrati sono conformi ai requisiti della norma CEM e l'installazione e il cablaggio vengono eseguiti secondo le istruzioni del costruttore, non è necessaria alcuna prova di immunità o emissioni in relazione alla CEM.

**13: Funzionamento meccanico**

Tutti i quadri o i divisori, comprese le chiusure e le cerniere delle porte, devono presentare una resistenza meccanica sufficiente alle sollecitazioni a cui possono essere sottoposti in condizioni di uso normale e di cortocircuito.

Il funzionamento meccanico delle parti rimovibili, inclusi eventuali dispositivi di blocco, deve essere verificato mediante prove (200 cicli di manovra).

## 5.2 Verifica della sovratemperatura nelle apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione

### Informazioni generali

La valutazione dei limiti di sovratemperatura è un criterio importante per le apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione. Le valutazioni errate dei limiti di sovratemperatura possono produrre guasti durante la costruzione e alle macchine, oltre alla perdita di ore di lavoro (tempo impiegato per riparare il sistema).

Pertanto, una norma per la determinazione dei limiti di sovratemperatura risulta di grande interesse, sia per l'operatore che per il costruttore di apparecchiature assiemate di protezione e manovra.

### 5.2.1 Tipo di quadro, materiali del quadro

#### Effetti legati al tipo di quadro e ai materiali del quadro

In teoria, si tende a ritenere che un quadro in materiale isolante o con classe di protezione elevata presenti prestazioni peggiori in termini di temperatura rispetto a un quadro in lamiera d'acciaio o con una bassa classe di protezione.

Nella pratica, tuttavia, viene utilizzato lo stato stazionario quando si considera l'aumento di temperatura nelle apparecchiature assiemate di protezione e manovra.

In tal modo, la prova di riscaldamento viene continuata fino a quando l'aumento di temperatura non raggiunge un valore approssimativamente costante. Un valore viene considerato costante se la temperatura non varia di oltre 1 grado Kelvin all'ora. Tali condizioni comportano solo differenze marginali tra i quadri sopra indicati.

Di conseguenza, è possibile ignorare differenze quali progettazione del materiale, spessore della parete o rivestimenti del quadro.

### 5.2.2 Conduttori e sistemi barre

#### Considerazione sui conduttori e sistemi barre

Nella valutazione della potenza dissipata vanno inclusi anche i conduttori, poiché la potenza dissipata termica aumenta in proporzionalità quadratica con l'intensità di corrente. Lo stesso vale per i sistemi barre.

Di norma, non occorre tenere conto dei cavi di comando quando si considerano le perdite di calore prodotte dalla corrente. Le potenze dissipate dei cavi di comando sono spesso già incluse nei valori delle specifiche indicate per la potenza dissipata delle unità di comando.



## 5.2.3 Note sulla riduzione della potenza dissipata nei quadri

### Potenza dissipata nei quadri

Le misure che possono essere adottate durante la fase di pianificazione sono dette indirette.

Le misure che hanno un effetto diretto sulla riduzione del calore nel quadro di manovra sono dette dirette.

### Misure indirette

Una sistemazione ben ponderata delle apparecchiature può assicurare condizioni di riscaldamento migliori.

Ad esempio, dispositivi con una perdita di potenza elevata, che quindi generano una grande quantità di calore, sono posizionati nella parte inferiore del sistema, in modo che il calore emesso possa fuoriuscire verso l'alto.

Occorre considerare inoltre l'eventuale riscaldamento reciproco dei singoli dispositivi. Ciò significa che i dispositivi sensibili al calore devono essere posizionati nella parte inferiore del sistema.

In fase di progettazione, occorre tenere conto anche delle condizioni ambientali sul luogo di installazione.

### Misure dirette

Dissipazione delle perdite di calore mediante ricambio d'aria. In questo caso, ulteriori aperture di ventilazione possono forzare il ricambio d'aria all'interno del quadro di manovra.

Dissipazione della perdita di calore mediante ventilatori. L'aria ambiente più fresca viene aspirata dai ventilatori e l'aria interna riscaldata viene rimossa.

Dissipazione della perdita di calore mediante scambio termico. Qui lo scambio termico viene forzato da dispositivi di raffreddamento.

### 5.2.3.1 Campo di applicazione

Per quadri di distribuzione chiusi su tutti i lati con dimensioni conformi a DIN 43870 e con requisiti speciali per apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione accessibili alle persone ordinarie.

### 5.2.3.2 Conclusione

#### Informazioni generali

Se si effettua un raffronto delle potenze dissipate determinate (somma dei dispositivi, quadro di manovra) in un bilancio energetico, è possibile trarre conclusioni sulle condizioni di temperatura effettive e massime.

Un quadro con dimensioni definite e un grado di protezione definito può dissipare una certa quantità di calore mediante un libero flusso d'aria. Il criterio per determinare il valore limite della potenza dissipata è la temperatura all'interno del quadro alla quale non viene pregiudicata la funzionalità delle apparecchiature elettriche installate. Oltre a ciò, le temperature della guaina esterna esposta devono rientrare nelle condizioni specificate nella norma IEC/EN IEC 61439-1 tabella 6 "Limiti di sovratemperatura".

La capacità di dissipazione del calore di un quadro dipende in primo luogo dalla classe di protezione ed è influenzata da:

- dimensione del quadro;
- proporzioni (altezza / larghezza / profondità);
- presenza di aperture per la ventilazione dell'aria;
- differenza di temperatura ( $\Delta T$ ) tra interno del quadro e aria ambiente;
- tipo di installazione del quadro;
- distribuzione delle fonti di calore all'interno del dispositivo.

Se non diversamente concordato, la temperatura ambiente delle apparecchiature assiemate di protezione e manovra è la temperatura dell'aria che è stata indicata come valore medio nelle 24 ore per l'installazione interna: 35 °C.

Se la temperatura ambiente esterna al sistema è diversa dal valore medio di 35 °C, tale valore deve essere utilizzato come temperatura ambiente. Il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra è tenuto ad assicurare la conformità a tale valore.

Per quadri conformi a IEC/EN IEC 61439-1/-2 e IEC/EN IEC 61439-1/-3, occorre verificare che non vengano superati i limiti di sovratemperatura per le diverse parti dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra oppure il sistema di apparecchiature assiemate di protezione e manovra di cui alla norma IEC/EN IEC 61439-1.

#### **AVVISO**

Per la verifica occorre utilizzare uno o più dei seguenti metodi:

- Prova con elettricità;
- Derivazione dei valori di progetto da varianti simili (da un tipo sottoposto a prove);
- Calcolo.

## 5.2.4 Verifica della sovratemperatura nel sistema quadro evo

### Informazioni generali

Per il sistema quadro evo sono state esplorate diverse opzioni, a seconda dell'applicazione. Da un lato, sono state condotte prove su apparecchiature assiemate di protezione e manovra. Ciò può essere ottenuto anche per soluzioni individuali, in coordinamento con il reparto Product Marketing di Hager Electro GmbH & Co.KG e il laboratorio. Per una migliore dissipazione, sono state condotte prove come unità funzionali su applicazioni speciali in cui gli elementi dell'apparecchiatura erano montati direttamente uno accanto all'altro ed è stato determinato il fattore nominale di contemporaneità (RDF). Nel paragrafo "Raggruppamento di apparecchiature", più avanti in questa sezione principale, sono riportate informazioni su queste risorse e note sulle risorse che richiedono un trattamento speciale.

In linea di principio, per la verifica del riscaldamento sono stati scelti metodi di calcolo basati su valori misurati.

La prova di verifica può essere prodotta in tre modi:

#### 1° metodo

"Regolazione della potenza dissipata ( $P_v$ ) dell'apparecchiatura integrata con la perdita di potenza ammissibile ( $P_{perm}$ ) dei quadri". Questo metodo si rivolge a quadri elettrici che Hager ha dotato di apparecchiature e/o resistenze equivalenti e in cui ha misurato il valore  $P_{perm}$  per la differenza di temperatura. Si è così calcolata e presentata in una tabella la potenza dissipata interna in funzione della differenza di temperatura utile per tutti i quadri della serie quadro evo.

#### 2° metodo

"Determinazione del riscaldamento all'interno dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra" in base al metodo definito nella norma IEC 60890. In questo caso, per la determinazione della curva della temperatura in un quadro si utilizza la perdita di potenza calcolata. Per semplificare il processo di calcolo per il costruttore delle apparecchiature assiemate di protezione e manovra, i valori di riscaldamento per un'altezza quadro del 50% e del 100% sono stati determinati in funzione della potenza dissipata integrata e raccolti in una tabella. Inserendo i valori specificati nel grafico, è possibile rappresentare facilmente la curva della temperatura dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

#### 3° metodo

"Verifica mediante prova". In questo caso, per il sistema di apparecchiature assiemate di protezione e manovra da verificare il riscaldamento (comprendente una serie di varianti) viene determinato appunto sulla base di prove basate sulla sistemazione o le sistemazioni meno favorevoli. I risultati delle prove possono essere utilizzati per derivare o specificare i valori di progetto di varianti simili e meno critiche, senza la necessità di condurre ulteriori prove.

Vengono forniti i risultati delle prove per le singole unità funzionali, i sistemi barre principali, le barre di distribuzione e il quadro di distribuzione.

Per un progetto del quadro di distribuzione che assicuri la conformità, occorre tenere conto di fattori quali sistemazione, raggruppamento, corrente nominale, sezioni trasversali di collegamento

### 5.2.4.1 Raggruppamento di apparecchiature

#### Informazioni generali

In linea di principio, si devono utilizzare i dati tecnici riportati nei cataloghi Hager.

Per facilitare il lavoro nel sistema, si evidenziano di seguito caratteristiche speciali, importanti per quanto riguarda le proprietà termiche dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

Nel caso di unità funzionali con circuiti in uscita simili, in fase di pianificazione si deve tenere conto di **due scenari**.

- **Scenario A)** I circuiti in uscita non presentano ostacoli per quanto riguarda le apparecchiature circostanti durante l'emissione di calore, oppure gli ostacoli sono marginali.
- **Scenario B)** I circuiti in uscita sono installati direttamente uno accanto all'altro / uno sopra l'altro. Es. interruttori/sezionatori con fusibili e forma costruttiva in linea. A tale riguardo, l'influenza termica è molto importante. Sono stati misurati i raggruppamenti e occorre fare riferimento ai valori riportati nella tabella seguente.

#### Interruttori automatici modulari



#### Nota sulla capacità di carico degli interruttori automatici modulari

La temperatura ambiente influenza il comportamento di intervento termico degli interruttori automatici modulari.

Le correnti nominali stampate sui dispositivi si riferiscono a una temperatura di 30 °C. Pertanto, le correnti indicate in questa colonna sono identiche a quelle nominali degli interruttori automatici modulari, in quanto a tale temperatura il comportamento di intervento è impostato in fabbrica.

La tabella riporta inoltre i valori corretti delle correnti nominali in relazione alle temperature ambiente.

$I_n$ [A]	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C
0,5	0,5	0,47	0,45	0,4	0,38	-	-
1	1	0,95	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
2	2	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
3	3	2,8	2,5	2,4	2,3	2,1	1,9
4	4	3,7	3,5	3,3	3	2,8	2,5
6	6	5,6	5,3	5	4,6	4,2	3,8
10	10	9,4	8,8	8	7,5	7	6,4

<b>I<sub>n</sub> [A]</b>	<b>30 °C</b>	<b>35 °C</b>	<b>40 °C</b>	<b>45 °C</b>	<b>50 °C</b>	<b>55 °C</b>	<b>60 °C</b>
16	16	15	14	13	12	11	10
20	20	18,5	17,5	16,5	15	14	13
25	25	23,5	22	20,5	19	17,5	16
32	32	30	28	26	24	22	20
40	40	37,5	35	33	30	28	25
50	50	47	44	41	38	35	32
63	63	59	55	51	48	44	40

**NOTA**

La capacità di carico degli interruttori automatici modulari è influenzata dal raggruppamento, in funzione della temperatura ambiente. Anche le correnti nominali influenzate dalla temperatura ambiente devono essere ridotte facendo riferimento alla seguente tabella.

**Fattore di correzione (K) al carico nominale in caso di influenza termica reciproca di interruttori automatici modulari installati fianco a fianco:**

<b>Numero di interruttori automatici modulari (*)</b>	<b>K</b>
1	1,0
2...3	0,95
4...5	0,9
≥ 6	0,85

(\*) si applica a dispositivi a 1-, 2-, 3-, 4-, 1+N, 3+N poli

Anche il comportamento di intervento degli interruttori automatici modulari dipende dalla frequenza. Il comportamento ne risente se il dispositivo viene collegato all'alimentazione di rete con frequenza diversa da 50 Hz. Questo e altri dati di base sono riportati nei dati tecnici dell'apparecchiatura.

**Contattori e relè monostabili**



Quando si raggruppano questi dispositivi, è necessario un modulo distanziatore che occupi metà dello spazio all'interno di un dispositivo modulare serie **LZ060** per ridurre le interferenze reciproche tra contattori e relè monostabili.



### Apparecchiatura di misura



L'accuratezza di misura è influenzata dalla temperatura ambiente. Rispettare i dati tecnici dell'apparecchiatura di misura.

### Interruttore scatolato



Struttura	Tipo di dispositivo	$I_{cu}$ 50-60 Hz 380/415 V	Min $I_n$	Max $I_n$
Frame 1	x160	18 kA	16 A	160 A
		25 kA	25 A	160 A
	P160TM	25 kA	25 A	160 A
		40 kA	25 A	160 A
		50 kA	25 A	160 A
		70 kA	25 A	160 A
	P160	25 kA	40 A	160 A
		40 kA	40 A	160 A

Struttura	Tipo di dispositivo	I <sub>cu</sub> 50-60 Hz 380/415 V	Min I <sub>n</sub>	Max I <sub>n</sub>	
		50 kA	40 A	160 A	
		70 kA	40 A	160 A	
Frame 2	x250	25 kA	200 A	250 A	
		40 kA	100 A	250 A	
	P250TM	25 kA	50 A	250 A	
		40 kA	50 A	250 A	
		50 kA	50 A	250 A	
		70 kA	50 A	250 A	
	P250	25 kA	40 A	250 A	
		40 kA	40 A	250 A	
		50 kA	40 A	250 A	
		70 kA	40 A	250 A	
	Frame 4	P630	40 kA	250 A	630 A
			50 kA	250 A	630 A
70 kA			250 A	630 A	
110 kA			250 A	630 A	
Frame 5	H800	50 kA	630 A	800 A	
		70 kA	/	800 A	
	H1000	50 kA	630 A	1000 A	
		70 kA	800 A	1000 A	
Frame 6	H1250	50 kA	/	1250 A	
		70 kA	/	1250 A	
	H1600	50 kA	1250 A	1600 A	
		70 kA	1250 A	1600 A	

Per i valori di declassamento consultare il capitolo 5.3.2.

### 5.2.4.2 Metodo 1: regolazione della potenza dissipata (P<sub>v</sub>) dell'apparecchiatura integrata con la potenza dissipata ammissibile (P<sub>perm</sub>) dei quadri

#### Metodo 1

Per un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra con un singolo scomparto, una corrente nominale non superiore a 630 A e adatta a frequenze nominali fino a 60 Hz (inclusi), la verifica viene condotta mediante calcolo come segue:

- Selezionare un quadro in funzione dei requisiti di spazio richiesti dai dispositivi da installare.
- La potenza dissipata viene distribuita all'interno del quadro in modo approssimativamente uniforme.
- Le correnti nominali dei circuiti dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra non devono superare l'80% delle correnti termiche convenzionali in aria libera I<sub>th</sub> o le correnti nominali I<sub>n</sub> delle apparecchiature elettriche nel circuito.

**NOTA:**

Occorre selezionare dispositivi di protezione del circuito in grado di proteggere adeguatamente i circuiti in uscita, ad esempio dispositivi per la protezione termica del motore dimensionati per la temperatura calcolata nel quadro di distribuzione.

- Determinazione della potenza dissipata effettiva:
  - Sono disponibili i dati sulla potenza dissipata di tutti i dispositivi, conduttori e sistemi barre selezionati (vedere la sezione "Potenza dissipata delle apparecchiature").
  - Le dispersioni previste dell'apparecchiatura sono definite sulla base della corrente nominale mediante la seguente formula.

$$P_V = P_N \left[ \frac{I_N}{I_N} \right]^2$$

- Se l'operatore del sistema e il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra hanno definito le correnti a vuoto I<sub>b</sub>, si applicano i fattori di carico presunto secondo la tabella 101 della norma IEC/EN IEC 61439-2 (combinazione di quadri elettrici) o IEC/EN IEC 61439-3 (quadri di distribuzione). Il prodotto della moltiplicazione di I<sub>nc</sub> e del fattore di carico presunto è incluso nel calcolo della potenza dissipata.
- Occorre inoltre tenere conto della potenza dissipata dei conduttori. Tale informazione è riportata nelle seguenti tabelle. I valori riportati si basano sulle assegnazioni delle sezioni trasversali secondo la norma VDE 0100 Parte 430/6.8.1 (tabella 1 "Assegnazione dei fusibili di protezione della linea..."), adeguate alle correnti nominali dei dispositivi. È stata utilizzata come base una lunghezza media del cavo di 0,7 m. Le potenze dissipate calcolate delle linee P<sub>v</sub> sono già state aggiunte alle potenze dissipate P<sub>v</sub> dei dispositivi riportati nelle tabelle, alla colonna linea P<sub>v</sub> + P<sub>v</sub>.

**NOTA:**

occorre tenere conto del fatto che la corrente totale del carico è limitata alla corrente nominale dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra I<sub>nA</sub>.

**Esempio:**

una combinazione di quadri di distribuzione con un solo scomparto e una corrente nominale di 100 A (limitata dalle barre di distribuzione) è munita di 20 circuiti in uscita. La corrente di carico presunta di ciascun circuito è 8 A. La potenza dissipata totale effettiva deve essere calcolata per 12 circuiti in uscita, ciascuno con un carico di 8 A.



**NOTA:**

esistono dispositivi la cui potenza dissipata è essenzialmente proporzionale a  $I^2$  e altri con potenza dissipata essenzialmente costante.

- È necessario sommare le potenza dissipata delle singole apparecchiature e determinare la potenza dissipata totale (software HagerCAD, se applicabile).
- Le parti meccaniche e le apparecchiature installate devono essere sistemate in modo che la circolazione dell'aria non risulti significativamente compromessa.

**NOTA:**

ciò è particolarmente importante per le piastre di montaggio che possono essere liberamente posizionate. Durante l'uso dei moduli e dei kit si è tenuto conto di questo requisito di progetto. Per facilitare la progettazione, gli elementi dell'apparecchiatura allineati insieme a formare una fila e che quindi sono sottoposti a influenze reciproche sono stati oggetto di ulteriori prove in relazione al fattore nominale di contemporaneità RDF (IEC/EN IEC 61439-1).

- I conduttori che portano correnti superiori a 200 A e i componenti strutturali adiacenti sono sistemati in modo da ridurre al minimo correnti parassite e perdite per isteresi

**NOTA:**

le posizioni dei sistemi barre e il montaggio delle apparecchiature (es. interruttori automatici) sono stati appositamente progettati per soddisfare questo requisito. Durante il cablaggio, assicurarsi che tale caratteristica di progetto venga mantenuta.

- Tutti i conduttori devono essere dimensionati al 125% della sezione trasversale minima corrispondente alla corrente dell'unità funzionale secondo IEC 60364-5-52.

**NOTA:**

quando si determinano le dimensioni, occorre assicurarsi che non venga utilizzato il valore  $I_{th}$  o il valore  $I_n$  ma piuttosto la corrente nominale del circuito utilizzato.

Esempi di applicazione di questa norma alle condizioni di un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra sono riportate nelle tabelle alle sezioni "Circuiti elettrici interni e collegamenti" e "Collegamenti per conduttori inseriti dall'esterno". Se sono necessarie ulteriori prove, il dettaglio del conduttore avente una diversa sezione trasversale viene aggiunto alla relativa sezione.

- Determinazione dell'incremento di temperatura ammissibile dell'aria nell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra. A questo riguardo occorre rispettare la massima temperatura di esercizio dei dispositivi, ovvero:  $\Delta T = 20$  °C.
- Selezione di un quadro il cui irraggiamento massimo di calore è maggiore o uguale alla potenza dissipata dell'apparecchiatura installata.

**NOTA:**

i valori sono stati misurati secondo IEC/EN IEC 61439-1/-2 clausola 10.10.4.2.2.

**NOTA:**

nella configurazione standard, il sistema quadro evo funziona senza divisori orizzontali interni. Se richiesto dall'applicazione, la potenza dissipata ammissibile deve essere ridotta del fattore "a" fino a un valore massimo di tre divisori. Il valore "a" può essere ottenuto dalla tabella Fattore di conversione "a".  $P_{perm.} = a P_{perm.}$

**Fattore di conversione "a" - Tabella**

Fattore di conversione "a" - potenza dissipata

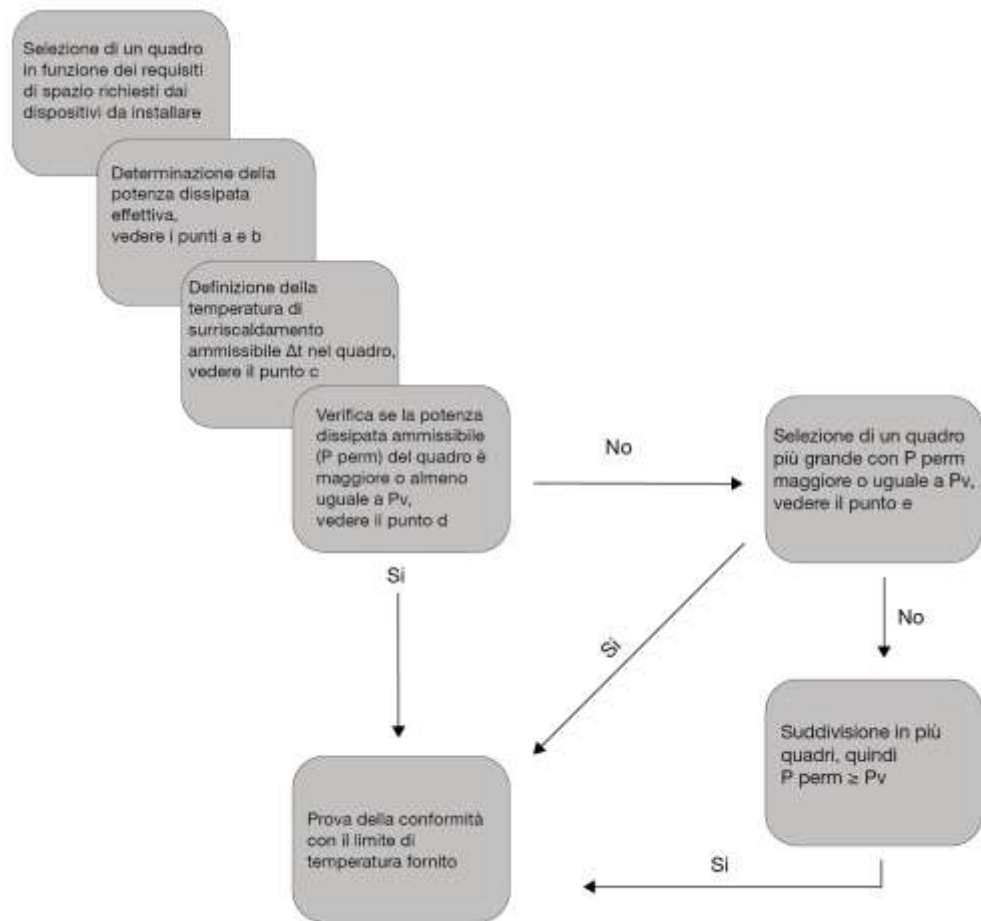
<b>Numero di segregazioni orizzontali interne</b>	<b>Fattore di conversione "a"</b>
0	1,00
1	0,94
2	0,84
3	0,72

**Tabella 101 per combinazioni di quadri di distribuzione**

Fattore di carico presunto f secondo IEC/EN IEC 61439-2 tabella 101

<b>Tipo di carico</b>	<b>Fattore di carico presunto</b>
Distribuzione di energia - 2 e 3 circuiti elettrici	0,9
Distribuzione di energia - 4 e 5 circuiti elettrici	0,8
Distribuzione di energia - da 6 a 9 circuiti elettrici	0,7
Distribuzione di energia - 10 e più circuiti elettrici	0,6
Attuatore	0,2
Motori $\leq$ 100 kW	0,8
Motori $>$ 100 kW	1

**Procedura per verificare il rispetto della temperatura limite**



$P_{perm.}$  = massima radiazione termica del quadro

$P_v$  = potenza dissipata dei dispositivi e dei conduttori integrati

**Verifica della conformità alla temperatura limite**

Se il criterio riportato nella figura "Procedura per la verifica del rispetto della temperatura limite" non è soddisfatto, è necessario effettuare altre misurazioni quali:

- Suddivisione in più quadri
- Suddivisione in più sezioni
- Installazione di aria condizionata nell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra
- Fornitura di un progetto con una potenza dissipata minore (es. sezioni trasversali in rame più grandi, sistemazione diversa dei componenti ecc.)

### 5.2.4.3 Metodo 2: determinazione del riscaldamento nell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra

#### Metodo 2

Il metodo 2 viene utilizzato per verificare un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra rientrante nella categoria da 630 A a 1600 A ma anche apparecchiature assiemate di protezione e manovra costituite da più scomparti. Come per il metodo 1, occorre rispettare anche qui il limite dei 60 Hz. Il calcolo viene effettuato secondo la norma IEC 60890.

Per semplificare il processo di calcolo per il costruttore delle apparecchiature assiemate di protezione e manovra, i valori di riscaldamento per un'altezza quadro del 50% e del 100% sono stati determinati in funzione della potenza dissipata integrata. Tali valori vengono visualizzati in una tabella. Inserendo i valori specificati nel grafico, è possibile rappresentare facilmente la curva della temperatura dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

Per l'uso del metodo, devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- Selezionare un quadro in funzione dei requisiti di spazio richiesti dai dispositivi da installare.
- La potenza dissipata viene distribuita all'interno del quadro in modo approssimativamente uniforme.
- Le correnti nominali dei circuiti dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra non devono superare l'80% delle correnti termiche convenzionali in aria libera  $I_{th}$  o le correnti nominali  $I_n$  delle apparecchiature elettriche nel circuito.

**NOTA:**

occorre selezionare dispositivi di protezione del circuito in grado di proteggere adeguatamente i circuiti in uscita, ad esempio dispositivi per la protezione termica del motore dimensionati per la temperatura calcolata nel quadro di distribuzione.

- Determinazione della potenza dissipata effettiva:
  - Sono disponibili i dati sulla potenza dissipata di tutti i dispositivi selezionati, conduttori e sistemi barre selezionati (vedere la clausola "Potenza dissipata delle apparecchiature").
  - Le dispersioni previste dell'apparecchiatura sono definite sulla base della corrente nominale mediante la seguente formula.

$$P_V = P_N \left[ \frac{I_V}{I_N} \right]^2$$

- Se l'operatore del sistema e il costruttore dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra hanno definito le correnti a vuoto  $I_b$ , si applicano i fattori per il carico presunto secondo la tabella 101 della norma IEC/EN IEC 61439-2 (combinazione di quadri elettrici) o IEC/EN IEC 61439-2 (quadri di distribuzione). Il prodotto della moltiplicazione di  $I_{nc}$  e il fattore di carico presunto sono inclusi nel calcolo della potenza dissipata.
- Occorre inoltre tenere conto della potenza dissipata dei conduttori. Tale informazione è riportata nelle seguenti tabelle. I valori riportati si basano sulle assegnazioni delle sezioni trasversali secondo la norma VDE 0100 parte 430/6.8.1 (tabella 1 "Assegnazione dei fusibili di protezione della linea..."), adeguati alle correnti nominali dei dispositivi. È stata utilizzata come base una lunghezza media del cavo di 0,7 m. Le potenze dissipate calcolate delle linee PV sono già state aggiunte alle potenze dissipate PV dei dispositivi riportati nelle tabelle, alla colonna linea PV + PV.

**NOTA:**

occorre tenere conto del fatto che la corrente totale del carico è limitata alla corrente nominale dell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra.

$I_{NA}$ .**Esempio:**

una combinazione di quadri di distribuzione con un solo scomparto e una corrente nominale di 100 A (limitata dalle barre di distribuzione) è munita di 20 circuiti in uscita. La corrente di carico presunta di ciascun circuito è 8 A. La potenza dissipata totale effettiva deve essere calcolata per 12 circuiti in uscita, ciascuno con un carico di 8 A.

**NOTA:**

esistono dispositivi la cui potenza dissipata è essenzialmente proporzionale a  $I^2$  e altri con potenza dissipata essenzialmente costante.

- È necessario sommare le potenza dissipata delle singole apparecchiature e determinare la potenza dissipata totale (software HagerCAD, se applicabile).
- Le parti meccaniche e le apparecchiature installate devono essere sistemate in modo che la circolazione dell'aria non risulti significativamente compromessa.

**NOTA:**

ciò è particolarmente importante per le piastre di montaggio che possono essere liberamente posizionate. Durante l'uso dei moduli e dei kit si è tenuto conto di questo requisito di progetto. Per facilitare la progettazione, gli elementi dell'apparecchiatura allineati insieme a formare una fila e che quindi sono sottoposti a influenze reciproche sono stati oggetto di ulteriori prove in relazione al fattore nominale di contemporaneità RDF (IEC/EN IEC 61439-1).

- I conduttori che portano correnti superiori a 200 A e i componenti strutturali adiacenti sono sistemati in modo da ridurre al minimo correnti parassite e perdite per isteresi

**NOTA:**

le posizioni dei sistemi barre e il montaggio delle apparecchiature (es. interruttori automatici) sono stati appositamente progettati per soddisfare questo requisito. Durante il cablaggio, assicurarsi che tale caratteristica di progetto venga mantenuta.

- Tutti i conduttori devono essere dimensionati al 125% della sezione trasversale minima corrispondente alla corrente dell'unità funzionale secondo IEC 60364-5-52.

**NOTA:**

quando si determinano le dimensioni, occorre assicurarsi che non venga utilizzato il valore  $I_{th}$  o il valore  $I_n$  ma piuttosto la corrente nominale del circuito utilizzato.

Esempi di applicazione di questa norma alle condizioni di un'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra sono riportate nelle tabelle alle sezioni "Circuiti elettrici interni e collegamenti" e "Collegamenti per conduttori inseriti dall'esterno". Se sono necessarie ulteriori prove, il dettaglio del conduttore avente una diversa sezione trasversale viene aggiunto alla relativa sezione.

**NOTA:**

I valori sono stati misurati secondo IEC/EN IEC 61439-1/-2, clausola 10.10.4.2.2.

È necessario garantire che l'incremento di temperatura ammissibile dell'aria nell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra non superi la massima temperatura di esercizio dei dispositivi.

L'uso dei valori nella tabella riduce notevolmente la procedura di verifica.

Per facilitare la documentazione da fornirsi secondo questa procedura per i quadri di distribuzione singoli, diversi da quelli elencati, la procedura è riportata nel dettaglio al termine della presente sezione. In linea di principio, tuttavia, i dati forniti eliminano la procedura di calcolo o la riducono a un confronto del grafico con le temperature ambiente massime dell'apparecchiatura.

Questo metodo permette anche di verificare il riscaldamento per quadri con ventilazione naturale. A tal fine, è necessario assicurarsi che la sezione

trasversale delle aperture di uscita dell'aria sia pari ad almeno 1,1 volte quella delle aperture di ingresso dell'aria.

**NOTA:**

Il metodo si limita a garantire che non vi siano più di tre divisori orizzontali nell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra o in una sezione di tali apparecchiature. Se devono essere installati più scomparti orizzontali, procedere alla verifica con il metodo 3: La prova è necessaria.

**NOTA:**

la norma prevede inoltre il caso in cui un quadro sia costituito da più scomparti e sia raffreddato mediante ventilazione naturale. In questo caso, la sezione trasversale delle aperture di ventilazione in ciascun divisorio orizzontale deve essere pari ad almeno il 50% della sezione orizzontale dello scomparto.

**Tabella 101 per i quadri di distribuzione per utenze ordinarie**

Fattore di carico presunto f secondo IEC/EN IEC 61439-3 tabella 101

Numero di circuiti in uscita	Fattore di carico presunto
2 e 3	0,8
4 e 5	0,7
6 - 9 inclusi	0,6
10 e più	0,5

**Tabella 101 per combinazioni di quadri di distribuzione**

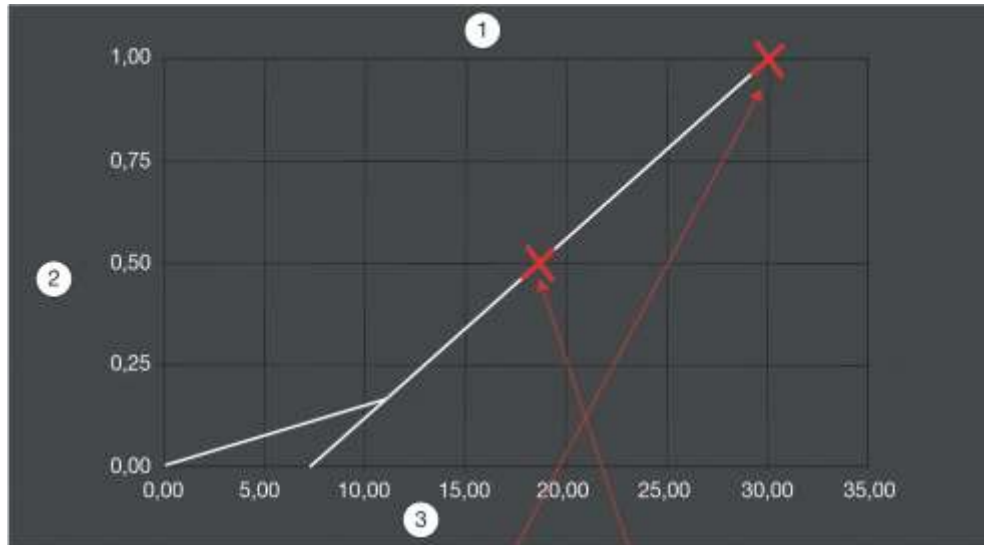
Fattore di carico presunto f secondo IEC/EN IEC 61439-2 tabella 101

Tipo di carico	Fattore di carico presunto
Distribuzione di energia - 2 e 3 circuiti elettrici	0,9
Distribuzione di energia - 4 e 5 circuiti elettrici	0,8
Distribuzione di energia - da 6 a 9 circuiti elettrici	0,7
Distribuzione di energia - 10 e più circuiti elettrici	0,6
Attuatore	0,2
Motori $\leq$ 100 kW	0,8
Motori $>$ 100 kW	1

Il calcolo viene effettuato secondo la norma IEC 60890

**NOTA:**

nel caso di quadri di distribuzione singoli quadro evo, il grafico dei risultati può essere generato sulla base dei valori della tabella. In questo modo si riduce notevolmente la procedura di verifica.



Δt in 100%		
20K	30K	
W	W	
12,5K	18,8K	Δt in 50%
105,2W	174,1W	P <sub>ZUL</sub>
12,5K	18,8K	Δt in 50%
161,8W	267,8W	P <sub>ZUL</sub>

- 1 | Temperatura di surriscaldamento superata nel quadro
- 2 | Altezza quadro
- 3 | Surriscaldamento dell'aria nel quadro [K]
- 4 | Con temperatura di surriscaldamento Δt

La tabella delle potenze dissipate dei quadri di distribuzione singoli nella sezione Potenze dissipate riporta le potenze che possono essere dissipate nei quadri di distribuzione singoli. I valori possono essere utilizzati per visualizzare la curva di aumento della temperatura dell'aria nel quadro, vedere il grafico.

È necessario verificare che le temperature ambiente di esercizio ammissibili dell'apparecchiatura e del quadro di distribuzione non vengano superate dalla curva di aumento della temperatura riscontrata durante il funzionamento. È necessario tenere conto anche dell'altezza di installazione dei dispositivi.

Per facilitare lo svolgimento della verifica secondo questa procedura per i quadri di distribuzione singoli diversi da quelli in elenco, la procedura è qui riportata nel dettaglio.

Per i quadri distinti in base alla tabella "Metodo di calcolo", colonna 4 e 5, l'aumento di temperatura dell'aria nel quadro è calcolato secondo le formule riportate nelle colonne da 1 a 3.

I fattori e gli esponenti associati sono riportati nelle colonne dalla 6 alla 10. I simboli, le unità e le designazioni della formula sono descritti nella tabella seguente.

Per le apparecchiature assiemate di protezione e manovra multi-sezione con divisori verticali, l'aumento di temperatura dell'aria nel quadro deve essere determinato separatamente per ciascun campo.

Se i quadri senza divisori verticali o le singole sezioni presentano un'area di raffreddamento effettiva superiore a 11,5 m<sup>2</sup> o una larghezza superiore a circa 1,5 m, vengono suddivisi ai fini del calcolo in sezioni fittizie le cui dimensioni corrispondono ai valori sopra riportati.

**Tabella: metodo di calcolo, formule e parametri secondo la norma IEC 60890**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Formule di calcolo			Involucro		Parametro					Caratteristica
Superficie di raffreddamento effettiva $A_e$	Surriscaldamento dell'aria all'interno		Superficie di raffreddamento effettiva $A_e$		Fattori				Esponente $x$	Registrazione della caratteristica di surriscaldamento
	a metà dell'altezza del quadro	sull'area del tetto del quadro			b	k	d	c		
$A_e = \sum(A_0 * b)$ (1)	$\Delta t_{0,5} = k * d * P^x$ (2)	$\Delta t_{1,0} = c * \Delta t_{0,5}$ (3)	$> 1,25 \text{ m}^2$	Quadro senza griglie di ventilazione	Tabella 3	Fig. 3	Tabella 4	Fig. 4	0,804	vedere 5.2.4.1
				Quadro con griglie di ventilazione		Fig. 5	Tabella 5	Fig. 6	0,715	
			$\leq 1,25 \text{ m}^2$	Quadro senza griglie di ventilazione		Fig. 7	-	Fig. 8	0,804	vedere 5.2.4.2

➤ Per i simboli, le unità e le designazioni della formula vedere la seguente tabella.

#### Dati necessari per determinare l'aumento della temperatura

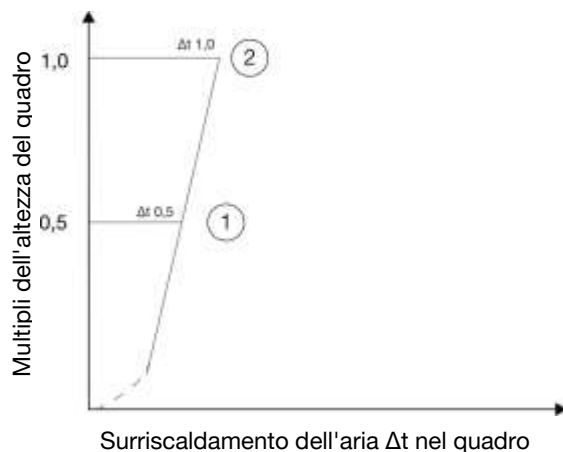
Simboli della formula	Unità	Designazione
$A_0$	m <sup>2</sup>	Singole aree del quadro - lati esterni
$A_b$	m <sup>2</sup>	Area della base del quadro
$A_e$	m <sup>2</sup>	Superficie di raffreddamento effettiva del quadro
b	-	Fattore di area
c	-	Fattore di distribuzione della temperatura
d	-	Fattore di aumento della temperatura con segregazioni orizzontali interne
f	-	Fattore altezza/area di base
g	-	Fattore altezza/larghezza
h	m	Altezza quadro



Simboli della formula	Unità	Designazione
k	-	Costante per il calcolo della sovratemperatura nel quadro
n	-	Numero di segregazioni orizzontali interne (fino a 3)
P	W	Potenza dissipata effettiva dell'apparecchiatura integrata nel quadro
w	m	Larghezza quadro
x	-	Esponente
t	K	Aumento della temperatura dell'aria all'interno del quadro in generale
$\Delta t_{0,5}$	K	Aumento della temperatura dell'aria per 1/2 altezza del quadro
$\Delta t_{0,75}$	K	Aumento della temperatura dell'aria per 3/4 altezza del quadro
$\Delta t_{1,0}$	K	Aumento della temperatura dell'aria nella zona del tetto del quadro

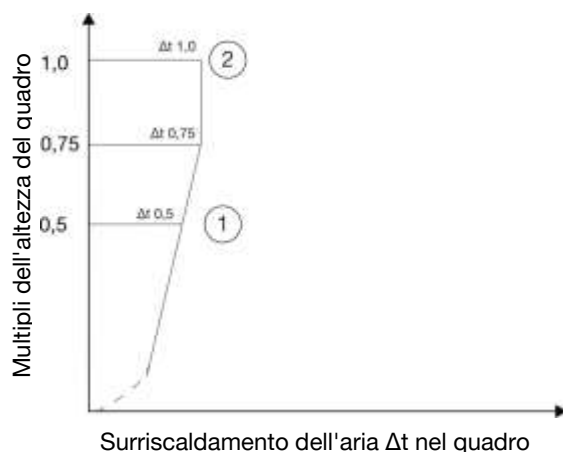
### Caratteristiche di riscaldamento nei quadri

#### Caratteristiche di riscaldamento in quadri con superficie di raffreddamento effettiva $A_e > 1,25 \text{ m}^2$



- 1 | Met  altezza
- 2 | Tetto

#### Caratteristiche di riscaldamento in quadri con superficie di raffreddamento effettiva $A_e \leq 1,25 \text{ m}^2$



- 1 | Met  altezza
- 2 | Tetto

## Fattori e interdipendenze

Fattore area b in funzione del tipo di installazione

Tipo di installazione	Fattore area b
Area del tetto libera	1,4
Area del tetto coperta	0,7
Lati non ostruiti, es.: aree anteriore, posteriore e laterale	0,9
Lati coperti, es.: lato posteriore in caso di installazione a parete	0,5
Superficie laterale di quadri in posizione centrale	0,5
Area di base	Non considerata

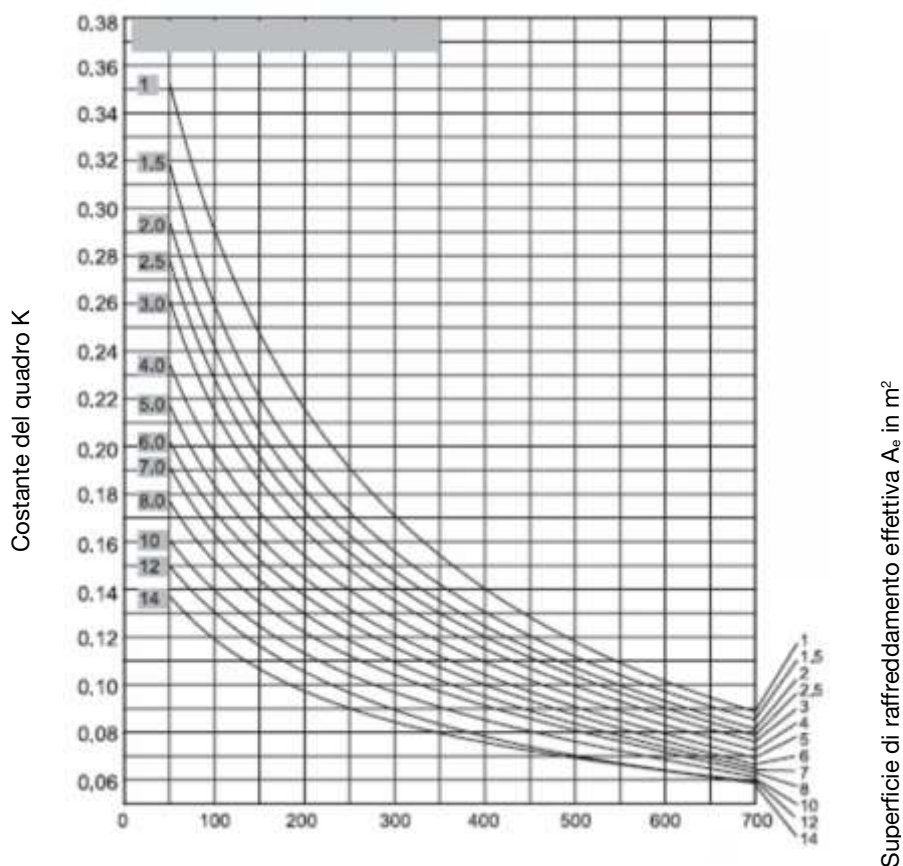
Fattore d per quadri senza aperture di ventilazione e senza una superficie di raffreddamento effettiva  $A_e > 1,25 \text{ m}^2$

Numero di segregazioni orizzontali	0	1	2	3
Fattore d	1,00	1,05	1,15	1,30

Fattore d per quadri senza aperture di ventilazione e **con** una superficie di raffreddamento effettiva  $A_e \leq 1,25 \text{ m}^2$

Numero di segregazioni orizzontali	0	1	2	3
Fattore d	1,00	1,05	1,10	1,15

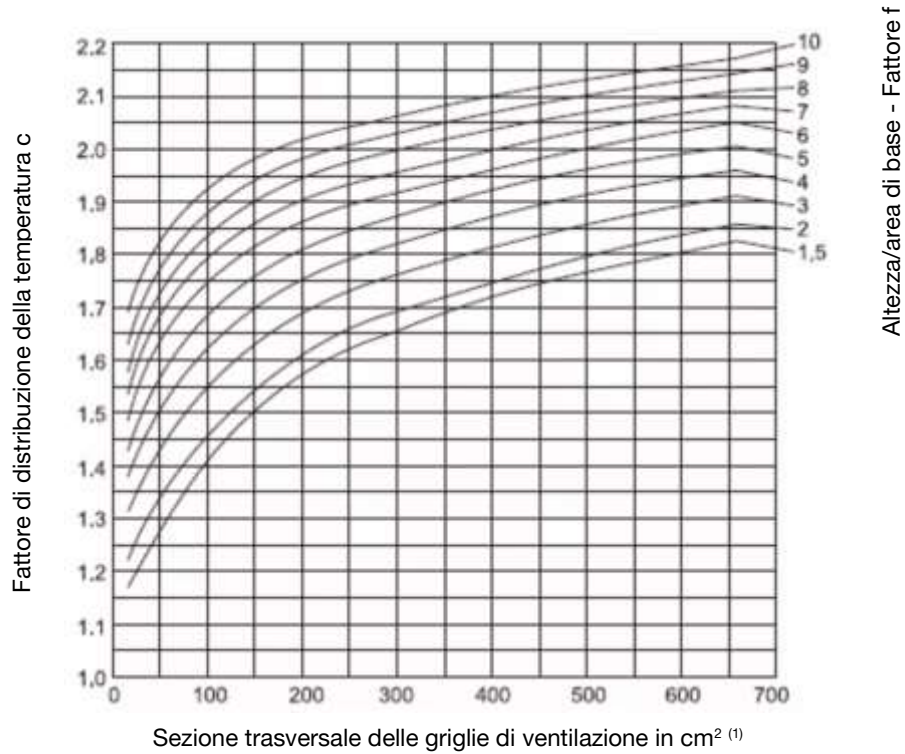
**Costante del quadro k per quadri con aperture di ventilazione e una superficie di raffreddamento effettiva  $A_e > 1,25 \text{ m}^2$**



Sezione trasversale delle griglie di ventilazione in  $\text{cm}^2$  <sup>(1)</sup>

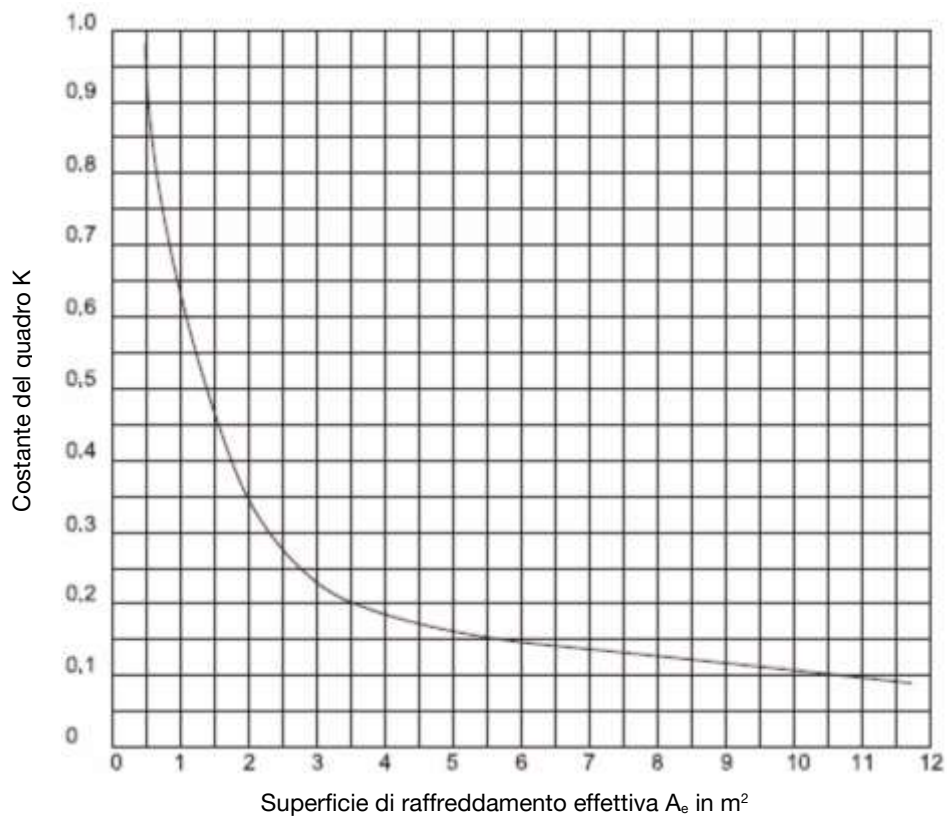
<sup>1)</sup> La sezione trasversale per le griglie di ventilazione associate deve essere almeno 1,1 volte quella delle griglie stesse

**Fattore di distribuzione della temperatura c per quadri con aperture di ventilazione e una superficie di raffreddamento effettiva  $A_e > 1,25 \text{ m}^2$**

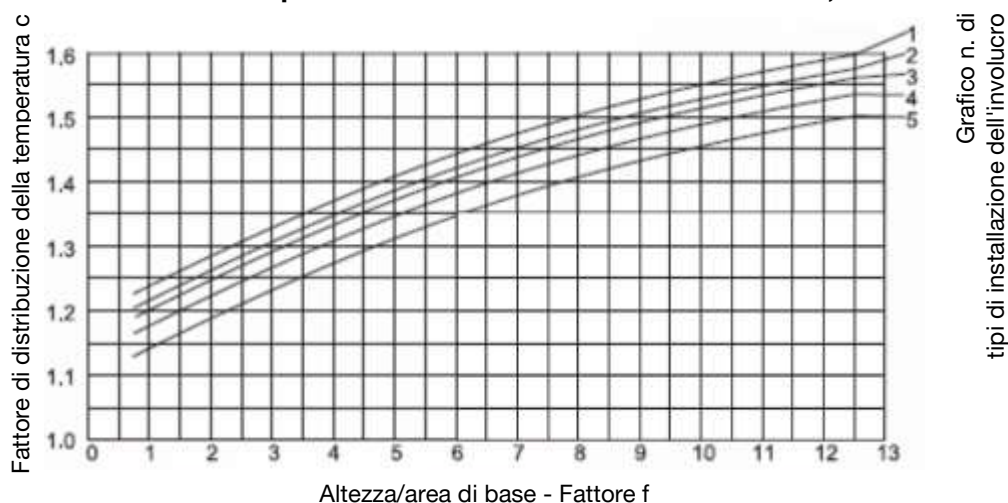


¹) La sezione trasversale per le griglie di ventilazione associate deve essere almeno 1,1 volte quella delle griglie stesse

**Costante del quadro k per quadri senza aperture di ventilazione e una superficie di raffreddamento effettiva  $A_e > 1,25 \text{ m}^2$**

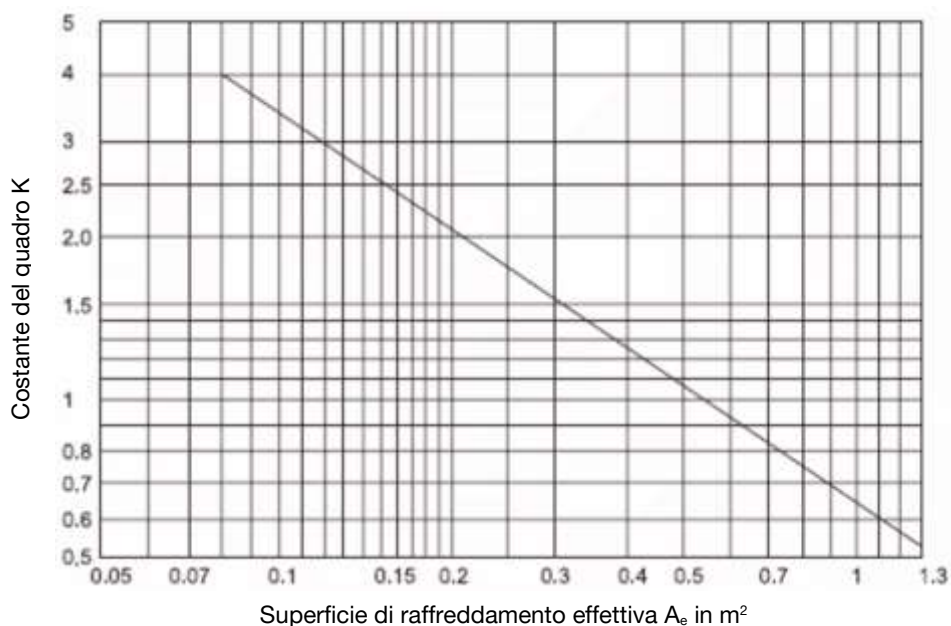


**Fattore di distribuzione della temperatura c per quadri senza aperture di ventilazione e una superficie di raffreddamento effettiva  $A_e > 1,25 \text{ m}^2$**

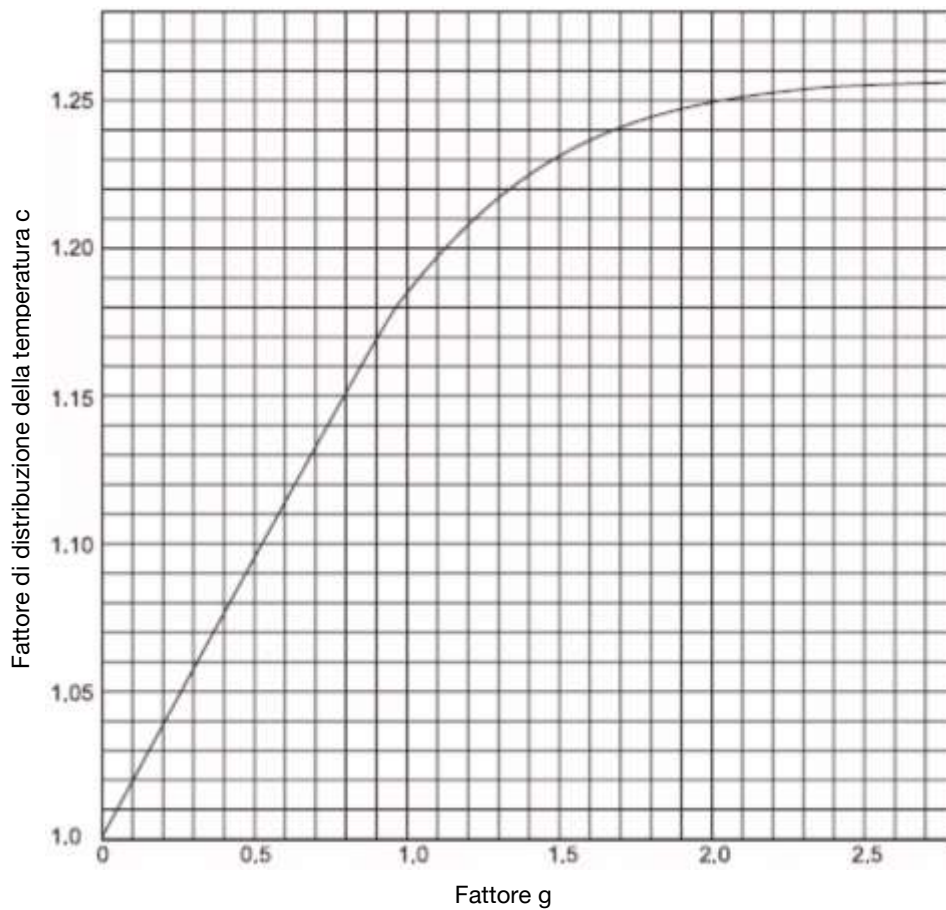


Tipo di installazione dell'involucro	Grafico n.
Quadro singolo libero su tutti i lati	1
Quadro singolo per installazione a parete	3
Quadro terminale, autoportante	2
Quadro terminale per installazione a parete	4
Quadro centrale, autoportante	3
Quadro centrale per installazione a parete	5
Quadro centrale per installazione a parete con area del tetto coperta	4

**Costante del quadro k per quadri senza aperture di ventilazione e una superficie di raffreddamento effettiva  $A_e \leq 1,25 \text{ m}^2$**




**Fattore di distribuzione della temperatura c per quadri senza aperture di ventilazione e una superficie di raffreddamento effettiva  $A_e \leq 1,25 \text{ m}^2$**



**Modulo per il calcolo dell'aumento di temperatura dell'aria nei quadri**

<b>calcolo del surriscaldamento dell'aria nel quadro</b>				
cliente/unità tipo del quadro				
dimensioni rilevante per il riscaldamento	altezza larghezza profondità	mm mm mm	tipo di installazione: griglie di ventilazione <span style="float: right;">si/no</span> numero di segregazioni orizzontali	

superficie di raffreddamento effettiva		dimensioni	$A_0$	fattore di area secondo tabella	$A_0 \times b$ (col. 3) x (col. 4)
		m x m	$m^2$		$m^2$
		2	3	4	5
	area del tetto				
	anteriore				
	posteriore				
superficie del lato sinistro					
superficie del lato destro					
$A_e = S ( A_0 \times b ) =$					


superficie di raffreddamento effettiva $A_e$	
$> 1,25 m^2$	$\leq 1,25 m^2$
$f = \frac{h^{1,25}}{A_e}$	$g = \frac{h}{w}$
= _____	= _____

Bocchette di ventilazione <span style="float: right;">(cm<sup>2</sup>)</span>	
costante per il calcolo della sovratemperatura nel quadro k	
fattore per la segregazioni orizzontali d	
performance dissipata effettiva P <span style="float: right;">(W)</span>	
$P^2 = P \dots \dots \dots$	
$\Delta T_{0,5} = k \cdot d \cdot P^2$ <span style="float: right;">(K)</span>	
fattore di distribuzione della temperatura c	
$\Delta T_{1,0} = c \times \Delta T_{0,5}$ <span style="float: right;">(K)</span>	

caratteristiche di riscaldamento:

quadro



### Esempio di calcolo dell'aumento di temperatura dell'aria nei quadri

#### Calcolo

Per le voci, vedere il modulo nell'esempio:

- La superficie di raffreddamento effettiva  $A_e$  è calcolata a partire dalla somma dei prodotti delle singole aree e del fattore di area. Le singole aree sono calcolate sulla base delle dimensioni dell'involucro; il relativo fattore di area  $b$  è ottenuto dalla tabella 9.
- L'aumento della temperatura dell'aria  $\Delta t_{0,5}$  formula (2) dalla tabella "Metodo di calcolo, applicazione, formule e parametri secondo IEC 60890", colonna 2:  $\Delta t_{0,5} = k \times d \times P^x$  fattore  $k$ , secondo la tabella 39-15, colonna 7, con  $A_e > 1,25 \text{ m}^2$ , secondo la figura 34: per  $A_e = 6,64 \text{ m}^2$ :  $k = 0,135$  fattore  $d$ , secondo la tabella 39-15, colonna 8, con  $A_e > 1,25 \text{ m}^2$ , secondo la tabella 39-18: Numero di divisori orizzontali = 0:  $d = 1,0$  Potenza dissipata effettiva (secondo le linee guida)  $P = 300 \text{ W}$ . Esponente  $x$  della tabella 39-15, colonna 10 dove  $A_e > 1,25 \text{ m}^2$ :  $x = 0,804$

#### Ciò si traduce nella formula (2) in alto:

- $\Delta t_{0,5} = k \times d \times P^x = 0,135 \times 1,0 \times 300^{0,804}$
- $\Delta t_{0,5} = 13,24 \text{ K} = 13,2 \text{ K}$

L'aumento della temperatura dell'aria  $\Delta t_{1,0}$  formula (3) dalla tabella "Metodo di calcolo, applicazione, formule e parametri secondo IEC 60890", colonna 3:  $\Delta t_{1,0} = c \times \Delta t_{0,5}$  = fattore  $c$ ,

secondo la tabella 39-15, colonna 9, con  $A_e > 1,25 \text{ m}^2$ , secondo la fig. 35:

$$f = \frac{h^{1,35}}{A_b} = \frac{2,2^{1,35}}{1,0 \cdot 0,5} = 5,80$$

Pertanto dalla fig. 35, curva 1:  $c = 1,44$

Utilizzato nella formula (3):  $\Delta t_{1,0} = c \times \Delta t_{0,5} = 1,44 \times 13,24 = 19,07 \text{ K} \approx 19,1 \text{ K}$

Le caratteristiche di riscaldamento dei quadri sono calcolate con  $A_e > 1,25 \text{ m}^2$

(Figura "Caratteristiche di riscaldamento in quadri con superficie di raffreddamento effettiva  $A_e > 1,25 \text{ m}^2$ ")

Vengono valutati i risultati del calcolo.

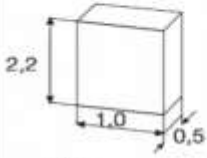
- È necessario determinare se l'apparecchiatura nel quadro può funzionare correttamente sia con le correnti specificate sia con gli aumenti di temperatura calcolati, tenendo conto della temperatura ambiente nel quadro. In caso contrario, occorre modificare i parametri e ripetere il calcolo.
- Quadri singoli, liberi su tutti i lati, senza aperture di ventilazione o divisori orizzontali all'interno. Potenza dissipata effettiva delle apparecchiature integrate:  $P = 300 \text{ W}$



**Modulo compilato secondo il calcolo riportato nell'esempio**

calcolo del surriscaldamento dell'aria nel quadro					
cliente/unità		esempio			
tipo del quadro		quadro singolo			
dimensioni rilevante per il riscaldamento		altezza	2200 mm	tipo di installazione:	libero su tutti i lati
		larghezza	1000 mm	griglie di ventilazione	si/no
		profondità	500 mm	numero di segregazioni orizzontali	0

superficie di raffreddamento effettiva		dimensioni	$A_0$	fattore di area secondo tabella	$A_0 \times b$ (col. 3) x (col. 4)
		m x m	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>
		2	3	4	5
area del tetto		1,0 x 0,5	0,500	1,4	0,700
anteriore		1,0 x 2,2	2,200	0,9	1,980
posteriore		1,0 x 2,2	2,200	0,9	1,980
superficie del lato sinistro		0,5 x 2,2	1,100	0,9	0,990
superficie del lato destro		0,5 x 2,2	1,100	0,9	0,990
$A_e = S (A_0 \times b) =$					6,640

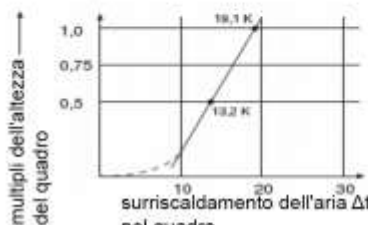
superficie di raffreddamento effettiva $A_e$	
$> 1,25 \text{ m}^2$ $f = \frac{h^{1,25}}{A_0}$ $= \frac{2,2^{1,25}}{1,0 \times 0,5} = 5,80$	$\leq 1,25 \text{ m}^2$ $g = \frac{h}{w}$ $=$

Bocchette di ventilazione (cm <sup>2</sup> )	0
costante per il calcolo della sovratemperatura nel quadro k	0,135
fattore per la segregazioni orizzontali d	1,0
performance dissipata effettiva P (W)	300
$P^* = P \dots \dots$	98,09
$D_{0,5} = k \cdot d \cdot P^*$ (K)	13,24 = 13,2 K
fattore di distribuzione della temperatura c	1,44
$D_{1,0} = c \times D_{0,5}$ (K)	19,07 = 19, K

**caratteristiche di riscaldamento:**

quadro





## 5.2.5 Potenza dissipata ammissibile dei quadri

### Informazioni generali

La potenza dissipata ammissibile ( $P_{perm}$ ) specificata per quadri di distribuzione chiusi su tutti i lati senza aperture di ventilazione e senza divisori orizzontali, con distribuzione del carico termico pressoché uniforme.

L'aumento di temperatura dell'aria nel quadro  $\Delta T$  è specificato per altezze del quadro del 75% e del 50%.

### Guida all'utilizzo delle tabelle

Quadro IP55				Potenza dissipata ammissibile $P_{perm}$ per quadri senza aperture di ventilazione							
Riferimento	Altezza H	Larghezza W	Profondità D	Aumento di temperatura $\Delta T$ del quadro <b>autoportante</b> secondo IEC/TR 60890:2014						% altezza del quadro	
	[mm]	[mm]	[mm]	10 K [W]	15 K [W]	20 K [W]	25 K [W]	30 K [W]	35 K [W]		
1	FN...	1900	450	800/730*	95,4	158,0	226,0	298,3	374,2	453,2	100
					119,1	197,2	282,0	372,2	466,9	565,5	75
	1900	700	800/730*	122,4	202,7	289,9	382,6	480,0	581,4	100	
				147,8	244,8	350,1	462,1	579,7	702,2	75	

In sostanza, la tabella è progettata in modo che nella prima fase l'utilizzatore determini quale aumento di temperatura è ammissibile all'interno del quadro. L'aumento di temperatura ammissibile dipende soprattutto dall'apparecchiatura installata e dal suo posizionamento. Per determinare la potenza dissipata ammissibile, è necessario definire e documentare la temperatura esterna.

- (1) Definire il tipo di quadro selezionato.
- (2) Definire il tipo di installazione: installato a parete o a incasso nella stessa.
- (3) Definire l'aumento di temperatura ammissibile.
- (4) Determinare se si intende consentire tale temperatura al 100% o al 75% dell'altezza del quadro.
- (5) Nella tabella, trovare il valore che indica la possibile entità della potenza dissipata totale dei componenti installati.

#### Esempio 1:

Se è ammesso un aumento della temperatura di 25 K per metà altezza del quadro (50%), è possibile installare componenti con una potenza dissipata pari a 42,1 W. Con una temperatura esterna presunta di 20 °C, il quadro si riscalda fino a 55 °C.

#### Esempio 2:

Se è ammesso un aumento della temperatura di 25 K per 3/4 dell'altezza del quadro (75%), è possibile installare componenti con una potenza dissipata pari a 32,2 W.

### ATTENZIONE

Al di sopra della metà o dei 3/4 dell'altezza del quadro, si verificano temperature superiori agli aumenti di temperatura selezionati. Questo aspetto deve essere considerato durante il posizionamento dell'apparecchiatura.

Quadro IP55				Potenza dissipata ammissibile $P_{perm}$ per quadri senza aperture di ventilazione						
Riferimento	Altezza H [mm]	Larghezza W [mm]	Profondità D [mm]	Aumento di temperatura $\Delta T$ del quadro <b>autoportante</b> secondo IEC/TR 60890:2014						% altezza del quadro
				10 K [W]	15 K [W]	20 K [W]	25 K [W]	30 K [W]	35 K [W]	
FN...	1900	450	400/330*	57,7	95,5	136,5	180,2	226,1	273,8	100
				74,7	123,6	176,8	233,3	292,7	354,6	75
	1900	700	400/330*	79,7	132,0	188,8	249,2	312,6	378,7	100
				101,9	168,7	241,2	318,4	399,5	483,8	75
	1900	900	400/330*	95,8	158,6	226,9	299,5	375,7	455,1	100
				120,4	199,3	285,1	376,3	472,0	571,8	75
	1900	1000	400/330*	103,8	171,9	245,8	324,5	407,0	493,1	100
				129,5	214,4	306,6	404,7	507,7	615,1	75
	1900	450	600/530*	77,6	128,4	183,7	242,4	304,2	368,4	100
				98,9	163,8	234,2	309,1	387,8	469,7	75
	1900	700	600/530*	101,3	167,7	239,9	316,6	397,2	481,1	100
				125,3	207,5	296,8	391,7	491,4	595,2	75
	1900	900	600/530*	120,1	198,8	284,3	375,3	470,8	570,3	100
				145,8	241,4	345,3	455,7	571,7	692,5	75
	1900	1000	600/530*	129,4	214,3	306,5	404,5	507,5	614,7	100
				155,9	258,1	369,1	487,2	611,2	740,4	75

\*) profondità di installazione (dalla piastra posteriore al pannello anteriore)

Quadro IP55				Potenza dissipata ammissibile $P_{perm}$ per quadri senza aperture di ventilazione						
Riferimento	Altezza H [mm]	Larghezza W [mm]	Profondità D [mm]	Aumento di temperatura $\Delta T$ del quadro <b>autoportante</b> secondo IEC/TR 60890:2014						% altezza del quadro
				10 K [W]	15 K [W]	20 K [W]	25 K [W]	30 K [W]	35 K [W]	
FN...	1900	450	800/730*	95,4	158,0	226,0	298,3	374,2	453,2	100
				119,1	197,2	282,0	372,2	466,9	565,5	75
	1900	700	800/730*	122,4	202,7	289,9	382,6	480,0	581,4	100
				147,8	244,8	350,1	462,1	579,7	702,2	75
	1900	900	800/730*	138,4	229,1	327,7	432,5	542,6	657,2	100
				164,8	272,9	390,4	515,2	646,4	783,0	75
	1900	1000	800/730*	146,0	241,7	345,7	456,3	572,4	693,3	100
				172,9	286,3	409,5	540,5	678,1	821,3	75
	2100	450	400/330*	64,7	107,2	153,3	202,4	253,9	307,5	100
				83,8	138,8	198,5	262,0	328,7	398,1	75
	2100	700	400/330*	83,7	138,6	198,2	261,6	328,2	397,5	100
				107,9	178,6	255,4	337,1	423,0	512,3	75
	2100	900	400/330*	100,4	166,3	237,9	314,0	393,9	477,14	100
				127,4	210,9	301,6	398,1	499,5	605,0	75
	2100	1000	400/330*	108,8	180,1	257,6	340,0	426,6	516,7	100
				137,0	226,8	324,4	428,1	537,1	650,5	75

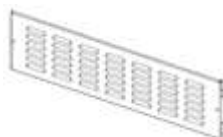
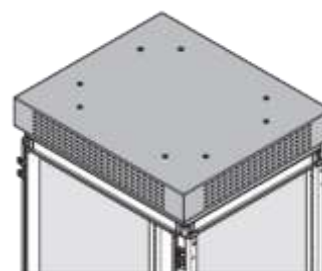
\*) profondità di installazione (dalla piastra posteriore al pannello anteriore)

Quadro IP55				Potenza dissipata ammissibile $P_{perm}$ per quadri senza aperture di ventilazione						
Riferimen- to	Altezza H	Larghez- za W	Profon- dità D	Aumento di temperatura $\Delta T$ del quadro <b>autoportan- te</b> secondo IEC/TR 60890:2014						% altez- za del quadro
				10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	
	[mm]	[mm]	[mm]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	
FN...	2100	450	600/530*	81,4	134,7	192,7	254,4	319,1	386,55	100
				104,7	173,3	247,9	327,2	410,4	497,1	75
	2100	700	600/530*	106,0	175,5	251,0	331,3	415,6	503,4	100
				132,4	219,2	313,5	413,7	519,0	628,7	75
	2100	900	600/530*	124,4	205,9	294,5	388,7	487,7	590,7	100
				152,5	252,6	361,3	476,8	598,2	724,6	75
	2100	1000	600/530*	131,9	218,4	312,3	412,3	517,2	626,4	100
				160,5	265,8	380,1	501,7	629,4	762,4	75
	2100	450	800/730*	99,9	165,5	236,6	312,3	391,8	474,6	100
				125,9	208,4	298,0	393,4	493,5	597,8	75
	2100	700	800/730*	126,4	209,4	299,4	395,2	495,8	600,6	100
				154,3	255,5	365,4	482,3	605,1	732,9	75
	2100	900	800/730*	143,5	237,5	339,7	448,4	562,5	681,4	100
				172,1	285,0	407,7	538,1	675,0	817,7	75
	2100	1000	800/730*	152,1	251,9	360,2	475,5	596,5	722,5	100
				181,5	300,6	429,9	567,4	711,8	862,2	75

\*) profondità di installazione (dalla piastra posteriore al pannello anteriore)



Pannello anteriore IP31	H	L	Sezione portata d'aria
	[mm]	[mm]	[cm <sup>2</sup> ]
UC6010PL	100	600	25
UC6020PL	200	600	50
UC8010PL	100	800	32,5
UC8020PL	200	800	65



Quadro IP30 con piastra alettata altezza 100 mm				Potenza dissipata ammissibile Pperm per quadri con aperture di ventilazione come sopra indicato						
Riferimento	Altezza H [mm]	Larghezza W [mm]	Profondità D [mm]	Aumento di temperatura $\Delta T$ del quadro <b>autoportante</b> secondo IEC/TR 60890:2014						% altezza del quadro
				10 K [W]	15 K [W]	20 K [W]	25 K [W]	30 K [W]	35 K [W]	
FN...										
...con UC6010PL	1900	700	400/330*	77,6	136,9	204,7	279,7	360,9	447,7	100
				109,1	192,4	287,7	393,1	507,2	629,2	75
...con UC8010PL	1900	900	400/330*	94,1	165,8	248,0	338,8	437,2	542,4	100
				129,3	228,0	341,0	465,8	601,1	745,7	75
...con UC6010PL	1900	1000	400/330*	97,6	172,1	257,4	351,7	453,8	563,0	100
				130,8	230,7	345,0	471,3	608,2	754,5	75
...con UC6010PL	1900	700	600/530*	101,8	179,4	268,3	366,6	473,0	586,8	100
				134,2	236,6	353,9	483,5	623,9	773,9	75
...con UC8010PL	1900	900	600/530*	123,6	218,0	326,0	445,4	574,7	712,9	100
				159,7	281,6	421,1	575,3	742,4	921,0	75
...con UC6010PL	1900	1000	600/530*	130,3	229,7	343,5	469,3	605,6	751,2	100
				162,9	287,2	429,5	586,8	757,2	939,3	75

\*) profondità di installazione (dalla piastra posteriore al pannello anteriore)

\*\*) piastra di copertura alettata in posizione inferiore

Quadro IP30 con piastra alettata altezza 100 mm				Potenza dissipata ammissibile $P_{perm}$ per quadri con aperture di ventilazione come sopra indicato						% altezza del quadro
Riferimento	Altezza H	Larghezza W	Profondità D	Aumento di temperatura $\Delta T$ del quadro <b>autoportante</b> secondo IEC/TR 60890:2014						
	[mm]	[mm]	[mm]	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	
				[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	
FN...										
...con UC6010PL	1900	700	800/730*	123,6	217,9	325,8	445,1	574,4	712,6	100
				157,9	278,4	416,3	568,7	733,9	910,5	75
...con UC8010PL	1900	900	800/730*	130,4	229,9	343,8	469,8	606,2	752,0	100
				164,9	290,7	434,7	593,9	766,4	950,7	75
...con UC6010PL	1900	1000	800/730*	151,8	267,6	400,2	546,7	705,5	875,2	100
				184,2	324,7	485,6	663,4	856,2	1062,1	75
...con UC6010PL	2100	700	400/330*	77,6	136,9	204,7	279,7	360,9	447,7	100
				109,1	192,4	287,7	393,1	507,2	629,2	75
...con UC8010PL	2100	900	400/330*	91,0	160,5	240,0	327,9	423,1	524,8	100
				126,7	223,3	334,0	456,3	588,8	730,4	75
...con UC6010PL	2100	1000	400/330*	93,9	165,5	247,5	338,1	436,4	541,3	100
				127,7	225,2	336,7	460,0	593,6	736,4	75

\*) profondità di installazione (dalla piastra posteriore al pannello anteriore)

\*\*) piastra di copertura alettata in posizione inferiore

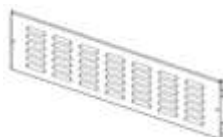
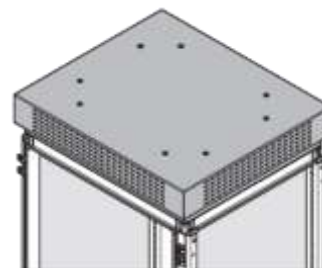
Quadro IP30 con piastra alettata altezza 100 mm				Potenza dissipata ammissibile $P_{perm}$ per quadri con aperture di ventilazione come sopra indicato						% altezza del quadro
Riferimento	Altezza H	Larghezza W	Profondità D	Aumento di temperatura $\Delta T$ del quadro <b>autoportante</b> secondo IEC/TR 60890:2014						
	[mm]	[mm]	[mm]	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	
				[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	
FN...										
...con UC6010PL	2100	700	600/530*	97,6	172,1	257,4	351,7	453,8	563,0	100
				130,8	230,7	345,0	471,3	608,2	754,5	75
...con UC8010PL	2100	900	600/530*	113,8	200,6	300,0	409,9	529,0	656,2	100
				151,9	267,8	400,4	547,0	705,9	875,7	75
...con UC6010PL	2100	1000	600/530*	134,1	236,4	353,4	482,9	623,1	773,1	100
				171,3	302,0	451,6	617,0	796,2	987,7	75
...con UC6010PL	2100	700	800/730*	123,6	217,9	325,8	445,1	574,4	712,6	100
				157,9	278,4	416,3	568,7	733,9	910,5	75
...con UC8010PL	2100	900	800/730*	141,5	249,5	373,0	509,7	657,7	815,9	100
				178,9	315,4	471,6	644,3	831,5	1031,5	75
...con UC6010PL	2100	1000	800/730*	157,3	277,4	414,8	566,7	731,3	907,3	100
				196,7	346,9	518,7	708,6	914,5	1134,5	75

\*) profondità di installazione (dalla piastra posteriore al pannello anteriore)

\*\*) piastra di copertura alettata in posizione inferiore



Pannello anteriore IP31	H	L	Sezione portata d'aria
	[mm]	[mm]	[cm <sup>2</sup> ]
UC6010PL	100	600	25
UC6020PL	200	600	50
UC8010PL	100	800	32,5
UC8020PL	200	800	65



Quadro IP30 con piastra alettata altezza 200 mm				Potenza dissipata ammissibile $P_{perm}$ per quadri con aperture di ventilazione come sopra indicato						
Riferimento	Altezza H	Larghezza W	Profondità D	Aumento di temperatura $\Delta T$ del quadro <b>autoportante</b> secondo IEC/TR 60890:2014						% altezza del quadro
				10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	
	[mm]	[mm]	[mm]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	
FN...										
...con UC6020PL	1900	700	400/330*	81,0	142,8	213,5	291,7	376,4	466,9	100
				116,3	205,1	306,7	419,1	540,8	670,9	75
...con UC8020PL	1900	900	400/330*	100,6	177,4	265,2	362,4	467,6	580,1	100
				142,0	250,4	374,4	511,5	660,0	818,8	75
...con UC6020PL	1900	1000	400/330*	100,2	176,7	264,2	361,0	465,8	577,9	100
				138,3	243,8	364,6	498,1	642,8	797,4	75
...con UC6020PL	1900	700	600/530*	104,3	183,9	275,0	375,8	484,9	601,6	100
				141,8	250,0	373,9	510,8	659,1	817,7	75
...con UC8020PL	1900	900	600/530*	127,5	224,8	336,2	459,4	592,8	735,4	100
				171,1	301,6	451,0	616,2	795,1	986,4	75
...con UC6020PL	1900	1000	600/530*	131,3	231,5	346,1	472,9	610,2	757,1	100
				170,1	299,8	448,4	612,6	790,5	980,7	75

\*) profondità di installazione (dalla piastra posteriore al pannello anteriore)

\*\*) piastra di copertura alettata in posizione inferiore

Quadro IP30 con piastra alettata altezza 200 mm				Potenza dissipata ammissibile $P_{perm}$ per quadri con aperture di ventilazione come sopra indicato						% altezza del quadro
Riferimento	Altezza H	Larghezza W	Profondità D	Aumento di temperatura $\Delta T$ del quadro <b>autoportante</b> secondo IEC/TR 60890:2014						
	[mm]	[mm]	[mm]	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	
				[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	
FN...										
	1900	700	800/730*	124,3	219,2	327,7	447,8	577,8	716,9	100
				164,5	290,1	433,8	592,6	764,8	948,8	75
	1900	900	800/730*	144,1	254,1	380,0	519,2	670,0	831,1	100
				184,2	324,8	485,7	663,6	856,4	1062,4	75
	1900	1000	800/730*	153,6	270,8	405,0	553,3	714,0	885,8	100
				193,0	340,3	508,8	695,2	897,1	1113,0	75
	1900	700	400/330*	81,0	142,8	213,5	291,7	376,4	466,9	100
				116,3	205,1	306,7	419,1	540,8	670,9	75
	1900	900	400/330*	97,8	172,4	257,9	352,3	454,6	564,0	100
				139,5	245,9	367,7	502,3	648,2	804,1	75
	1900	1000	400/330*	96,7	170,6	255,0	348,5	449,7	557,9	100
				135,2	238,4	356,5	487,1	628,6	779,8	75

\*) profondità di installazione (dalla piastra posteriore al pannello anteriore)

\*\*) piastra di copertura alettata in posizione inferiore

Quadro IP30 con piastra alettata altezza 200 mm				Potenza dissipata ammissibile $P_{perm}$ per quadri con aperture di ventilazione come sopra indicato						% altezza del quadro
Riferimento	Altezza H	Larghezza W	Profondità D	Aumento di temperatura $\Delta T$ del quadro <b>autoportante</b> secondo IEC/TR 60890:2014						
	[mm]	[mm]	[mm]	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	
				[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	
FN...										
	2100	700	600/530*	100,2	176,7	264,2	361,0	465,8	577,9	100
				138,3	243,8	364,6	498,1	642,8	797,4	75
	2100	900	600/530*	119,7	211,0	315,5	431,0	556,2	690,0	100
				164,4	289,9	433,5	592,2	764,2	948,1	75
	2100	1000	600/530*	134,9	237,8	355,7	485,9	627,1	777,9	100
				178,5	314,8	470,7	643,1	829,9	1029,6	75
	2100	700	800/730*	124,3	219,2	327,7	447,8	577,8	716,9	100
				164,5	290,1	433,8	592,6	764,8	948,8	75
	2100	900	800/730*	156,4	275,8	412,5	563,5	727,2	902,2	100
				200,0	352,6	527,2	720,3	929,6	1153,2	75
	2100	1000	800/730*	158,3	279,2	417,5	570,4	736,1	913,1	100
				205,1	361,7	540,8	738,9	953,5	1182,9	75

\*) profondità di installazione (dalla piastra posteriore al pannello anteriore)

\*\*) piastra di copertura alettata in posizione inferiore

## 5.2.6 Potenza dissipata dei sistemi barre

### Tabella della potenza dissipata dal rame

La tabella seguente mostra la portata di corrente continua e la potenza dissipata dei sistemi barre in rame, valida per 3 sistemi barre.

Sistema barre in rame dimensioni larghezza x spessore [mm]	Sezione trasversale [mm]	Progetto [-sezione]	Lunghezza [mm]	Corrente continua [A]	Potenza dissipata [W]
12 x 5	60	1	246,5	250	16
		2	496,5		33
		3	746,5		49
		4	996,5		66
		5	1246,5		82
2 x 12 x 5	2 x 60	1	246,5	355	16
		2	496,5		33
		3	746,5		50
		4	996,5		66
		5	1246,5		83
20 x 5	100	1	246,5	315	16
		2	496,5		31
		3	746,5		47
		4	996,5		63
		5	1246,5		79
20 x 10	200	1	246,5	500	20
		2	496,5		39
		3	746,5		59
		4	996,5		79
		5	1246,5		99
30 x 5	150	1	246,5	400	17
		2	496,5		34
		3	746,5		50
		4	996,5		67
		5	1246,5		84
30 x 10	300	1	246,5	630	21
		2	496,5		42
		3	746,5		62
		4	996,5		83
		5	1246,5		104
40 x 10	400	1	246,5	800	24,8
		2	496,5		50
		3	746,5		75,1
		4	996,5		100,3
		5	1246,5		125,4
60 x 10	600	1	246,5	1000	25,8
		2	496,5		52
		3	746,5		78,2
		4	996,5		104,4
		5	1246,5		130,5
80 x 10	800	1	246,5	1250	30,25
		2	496,5		60,9
		3	746,5		91,6
		4	996,5		122,3
		5	1246,5		153
100 x 10	1000	1	246,5	1500	34,8
		2	496,5		70,1
		3	746,5		105,44
		4	996,5		140,8
		5	1246,5		176



Sistema barre in rame dimensioni larghezza x spessore [mm]	Sezione trasversale [mm]	Progetto [-sezione]	Lunghezza [mm]	Corrente continua [A]	Potenza dissipata [W]
120 x 10	1200	1	246,5	1700	37,3
		2	496,5		75,1
		3	746,5		112,9
		4	996,5		150,7
		5	1246,5		188,5

Portata di corrente continua per sistemi barre in rame nudo, 3 x 1 conduttori principali L L L.

Corrente continua e dispersioni termiche/potenza dissipata per sistemi barre nudi realizzati in E-Cu F30 con sezione trasversale rettangolare in sistemi interni a 35 °C e temperature dei sistemi barre fino a 65 °C.

Base di valutazione: VDE 0660, parte 500, IEC/EN IEC 61439 clausole 10.10.4.2 e 10.10.4.3.

### Tabella della potenza dissipata dall'alluminio

La tabella seguente mostra la portata di corrente continua e la potenza dissipata dei sistemi barre in alluminio, valida per 3 sistemi barre.

Sistema barre in alluminio dimensioni larghezza x spessore [mm]	Sezione trasversale [mm <sup>2</sup> ]	Progetto [-sezione]	Lunghezza [mm]	Corrente continua [A]	Potenza dissipata [W/m]
18 x 50	529	1	1760 1960	800	126
		2			
		3			
		4			
		5			
18 x 60	689	1	1760 1960	1250	249
		2			
		3			
		4			
		5			
18 x 100	1146	1	1760 1960	1600	237
		2			
		3			
		4			
		5			

Portata di corrente continua per sistemi barre in alluminio nudo, 3 x 1 conduttori principali L L L.

Corrente continua e dispersioni termiche/potenza dissipata per sistemi barre nudi realizzati in Al 6060 T6 anodizzato in nero con sezione speciale in sistemi per interni ad una temperatura di 35 °C e con una temperatura del sistema barre fino a 65 °C.

Base di valutazione: VDE 0660, parte 500, IEC/EN IEC 61439 clausole 10.10.4.2 e 10.10.4.3.

## 5.3 Verifica mediante prove del costruttore originale

### Sistema

Tensione nominale $U_n$	fino a 415 V
Tensione nominale di esercizio $U_e$	fino a 415 V
Tensione nominale di isolamento $U_i$	fino a 1000 V
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Frequenza nominale $f_n$	50/60 Hz
Corrente nominale ammissibile di breve durata $I_{cw}$	fino a 85 kA/1 s
Corrente nominale ammissibile di picco $I_{pk}$	fino a 187 kA
Protezione da impatti meccanici	IK08 senza porta / IK10 con porta piena o trasparente
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Conforme a	IEC/EN IEC 61439-1/-2
Grado di protezione del quadro	IP30 / IP31 / IP43 / IP55
Profondità del quadro (dimensioni esterne)	400 / 600 / 800 mm
Larghezza del quadro (dimensioni esterne)	450 / 700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro (dimensioni esterne)	1900 / 2100 mm

### Esempi di fattori di declassamento per le principali unità di arrivo a con temperatura ambiente di 35 °C

Prove condotte con la massima forma di segregazione possibile e nella posizione più alta possibile del dispositivo che presenta il miglior livello di sicurezza. I gradi di protezione IP43 e IP55 raggiungono lo stesso valore di declassamento, in quanto tecnicamente simili.

#### ATTENZIONE

Questa non è una visione completa, i valori esatti dipendono da molti fattori tra cui le dimensioni del quadro elettrico, la posizione del dispositivo nel quadro, la combinazione con altre parti del quadro di distribuzione ecc.

Tipo di dispositivo di ingresso principale	$I_n$ (dispositivo) [A]	Grado di protezione IP del quadro	$I_{nA}$ [A]	Fattore di declassamento $I_{nA} / I_n$
Interruttore scatolato 1600 A h1600	1600	30 / 31	1225	0,77
	1600	43 / 55	995	0,62
1600 A ACB HWT	1600	30 / 31	1600	1
	1600	43 / 55	1350	0,84
2000 A ACB HWT	2000	30 / 31	1600	0,8
	2000	43 / 55	1350	0,68
2500 A ACB HWT	2500	30 / 31	2400	0,96
	2500	43 / 55	1800	0,72
3200 A ACB HWT	3200	30 / 31	2500	0,78
	3200	43 / 55	2100	0,66
4000 A ACB HWT	4000	30 / 31	3150	0,79
	4000	43 / 55	2700	0,68

Tipo di dispositivo di ingresso principale	I <sub>n</sub> (dispositivo) [A]	Distribuzione	Grado di protezione IP del quadro	I <sub>nA</sub> [A]	Fattore di declassamento I <sub>nA</sub> / I <sub>n</sub>		
1600A ACB HW1	1600	Standard	55	1272	0,80		
			31	1371	0,86		
			30	1502	0,94		
		Bilanciata	55	1149	0,72		
			31	1193	0,75		
		Non bilanciato	55	PARTE SUPERIORE = 1140 PARTE INFERIORE = 1432	PARTE SUPERIORE = 0,71 PARTE INFERIORE = 0,90		
			31	PARTE SUPERIORE = 1177 PARTE INFERIORE = 1434	PARTE SUPERIORE = 0,74 PARTE INFERIORE = 0,90		
		Solo parte superiore	55	PARTE SUPERIORE = 1215 PARTE INFERIORE = 0	PARTE SUPERIORE = 0,74 PARTE INFERIORE = 0		
			31	PARTE SUPERIORE = 1251 PARTE INFERIORE = 0	PARTE SUPERIORE = 0,76 PARTE INFERIORE = 0		
		Solo parte inferiore	55	PARTE SUPERIORE = 0 PARTE INFERIORE = 1430	PARTE SUPERIORE = 0 PARTE INFERIORE = 0,89		
			31	PARTE SUPERIORE = 0 PARTE INFERIORE = 1460	PARTE SUPERIORE = 0 PARTE INFERIORE = 0,91		
		con corrente di dispersione	55	1270	0,79		
			31	1330	0,83		
		senza corrente di dispersione	55	1400	0,88		
			31	1420	0,89		
		2000A ACB HW2	2000	Standard	55	2000	1,00
					31	2000	1,00
					30	2000	1,00
				Bilanciata	55	1885	0,94
					31	1990	1,00
Non bilanciato	55			PARTE SUPERIORE = 2000 PARTE INFERIORE = 2000	PARTE SUPERIORE = 1 PARTE INFERIORE = 1		
	31			PARTE SUPERIORE = 2000 PARTE INFERIORE = 2000	PARTE SUPERIORE = 1 PARTE INFERIORE = 1		

	Solo parte superiore	55	PARTE SUPERIORE = 2000 PARTE INFERIORE = 0	PARTE SUPERIORE = 1,00 PARTE INFERIORE = 0
		31	PARTE SUPERIORE = 2000 PARTE INFERIORE = 0	PARTE SUPERIORE = 1,00 PARTE INFERIORE = 0
		55	PARTE SUPERIORE = 0 PARTE INFERIORE = 2000	PARTE SUPERIORE = 0 PARTE INFERIORE = 1,00
		31	PARTE SUPERIORE = 0 PARTE INFERIORE = 2000	PARTE SUPERIORE = 0 PARTE INFERIORE = 1,00
	con correnti di dispersione	55	2000	1
		31	2000	1
	senza corrente di dispersione	55	2000	1
		31	2000	1

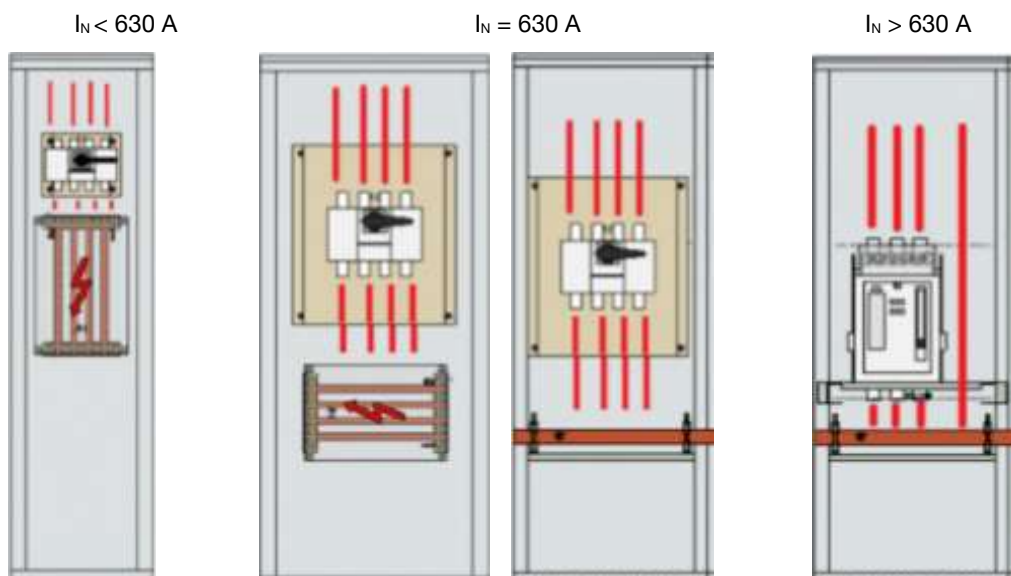
Tipo di dispositivo di ingresso principale	I <sub>n</sub> (dispositivo) [A]	Distribuzione	Grado di protezione IP del quadro	I <sub>nA</sub> [A]	Fattore di declassamento I <sub>nA</sub> / I <sub>n</sub>	
2500A ACB HW2	2500	Standard	55	2150	0,86	
			31	2265	0,91	
			30	2295	0,92	
		Bilanciata	55	1885	0,75	
			31	1990	0,80	
		Non bilanciato	55	PARTE SUPERIORE = 1725 PARTE INFERIORE = 2253	PARTE SUPERIORE = 0,69 PARTE INFERIORE = 0,90	
			31	PARTE SUPERIORE = 1902 PARTE INFERIORE = 2085	PARTE SUPERIORE = 0,76 PARTE INFERIORE = 0,83	
		Solo parte superiore	55	PARTE SUPERIORE = 2250 PARTE INFERIORE = 0	PARTE SUPERIORE = 0,90 PARTE INFERIORE = 0	
			31	PARTE SUPERIORE = 2335 PARTE INFERIORE = 0	PARTE SUPERIORE = 0,93 PARTE INFERIORE = 0	
		Solo parte inferiore	55	PARTE SUPERIORE = 0 PARTE INFERIORE = 2250	PARTE SUPERIORE = 0 PARTE INFERIORE = 0,90	
			31	PARTE SUPERIORE = 0 PARTE INFERIORE = 2335	PARTE SUPERIORE = 0 PARTE INFERIORE = 0,93	
		con corrente di dispersione	55		2380	0,95
			31		2380	0,95
		senza corrente di dispersione	55		2007	0,80
			31		2007	0,80
		3200A ACB HW4	3200	Standard	55	2936
31	3346				1,05	
Bilanciata	55			2320	0,73	
	31			2430	0,76	
4000A ACB HW4	4000	Standard	55	2936	0,73	
			31	3346	0,84	
		Bilanciata	55	2320	0,58	
			31	2430	0,61	

### 5.3.1 Configurazioni dei quadri di arrivo

#### Principio

Si devono considerare due tipi di distribuzione:

- La distribuzione  $\leq 630$  A e Forma 1 per la quale l'utilizzatore può scegliere tra sistema barre sagomato "classico" o sistema barre "di trasferimento" e sistemi barre di distribuzione verticali
- La distribuzione  $> 630$  A e Forma 1 per la quale l'utilizzatore deve utilizzare il sistema barre "di trasferimento".



### 5.3.1.1 Distribuzione ≤ 630 A "standard"

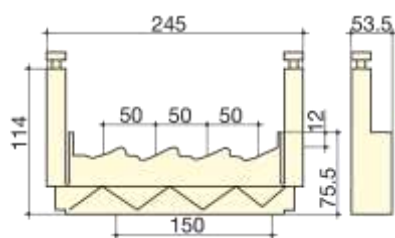
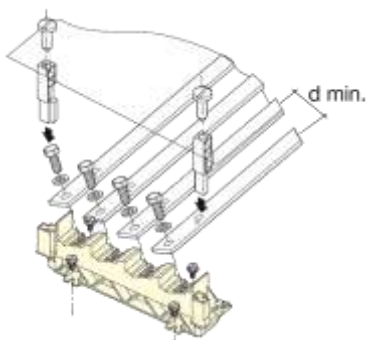
#### Principio

In queste configurazioni la distribuzione avviene tramite un kit sistema barre "standard". Può essere posizionato in qualsiasi punto del sistema interno e si adatta a collegare molti circuiti in uscita mediante cavi.



#### Supporti sistema barre UC826

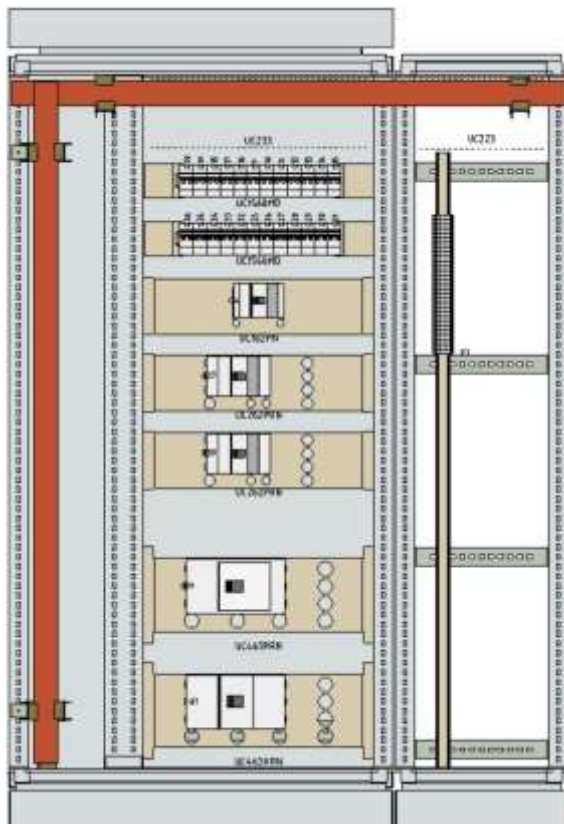
$I_{sc}$ picco	L max. (barre di supporto) per						d min.	$I_z$	
	10 kA	15 kA	24 kA	48 kA	63 kA	82 kA			
rms $I_{sc}$	6 kA	9 kA	12 kA	23 kA	30 kA	39 kA			
Dimensioni e numero delle barre									
20 mm x 5 mm x 1	1000 mm	1000 mm	800 mm	350 mm	200 mm	125 mm	50 mm	280 A	
25 mm x 5 mm x 1	1000 mm	1000 mm	1000 mm	350 mm	200 mm	125 mm	50 mm	330 A	
32 mm x 5 mm x 1	1000 mm	1000 mm	1000 mm	350 mm	200 mm	120 mm	50 mm	390 A	
25 mm x 10 mm x 1	1000 mm	1000 mm	1000 mm	350 mm	200 mm	125 mm	50 mm	500 A	
30 mm x 10 mm x 1	1000 mm	1000 mm	1000 mm	350 mm	200 mm	120 mm	50 mm	580 A	
32 mm x 10 mm x 1	1000 mm	1000 mm	1000 mm	350 mm	200 mm	120 mm	50 mm	610 A	



### 5.3.1.2 Distribuzione > 630 A "trasferimento"

#### Principio

In queste configurazioni la distribuzione viene effettuata da sistemi barre principali chiamati "di trasferimento". Tale sistema barre deve garantire il collegamento tra le barre in rame collegate ai terminali di uscita del dispositivo di ingresso e i sistemi barre verticali di distribuzione impiegate per collegare i dispositivi a valle del dispositivo di ingresso.



Nelle pagine successive sono riprodotte alcune configurazioni tipiche per realizzare le celle di ingresso e di uscita del quadro. Tali configurazioni tipiche possono essere utilizzate per progettare un quadro conforme alla verifica di progetto Hager. I valori utilizzati per le prove sono riportati integralmente. Eventuali modifiche al progetto sono accettabili solo se derivabili da progetti sottoposti a prove.

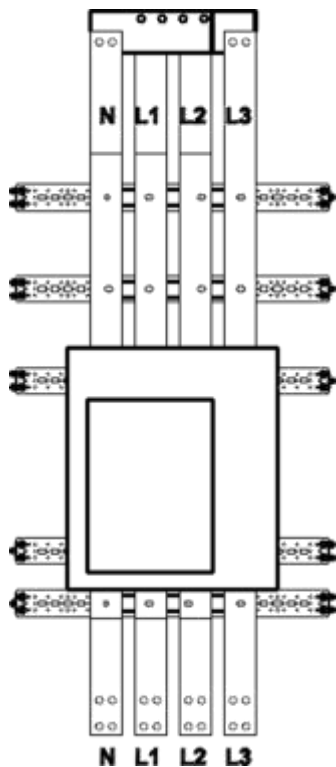


**5.3.1.3 Trattamento del punto neutro**

**Sistema TN-S**

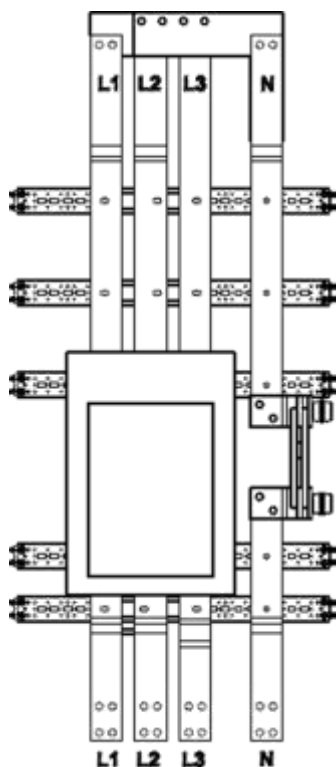
Per il sistema TN-S, è possibile una scelta tra dispositivi 4P o dispositivi 3P.

**Dispositivi 4P**



- In caso di dispositivi 4P, N è ubicato a sinistra, collegato ai terminali del dispositivo.
- La connessione della PE viene realizzata di fianco all'area di ingresso cavi, preferibilmente su una barra in rame asolata (es. UC922) fissata direttamente alla struttura della cella.

**Dispositivi 3P**

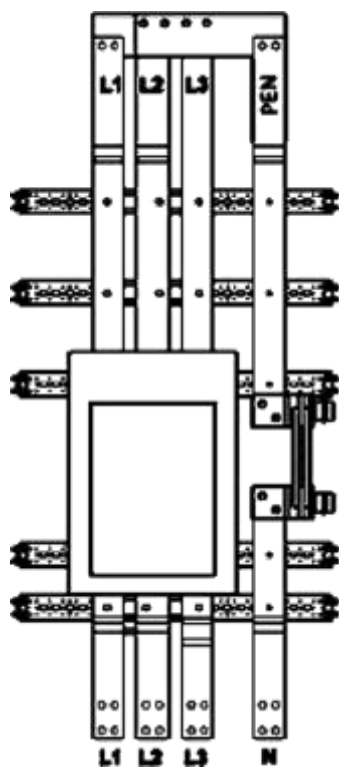


- In caso di dispositivi 3P, N è designato come N-link, di fianco all'interruttore scatolato, per sostituire il 4° polo. A causa della posizione sul dispositivo all'interno del kit di montaggio, N è ubicato a destra del dispositivo.

## Sistema TN-C

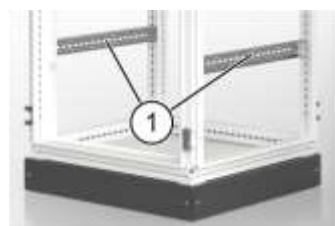
Per il sistema TN-C, i dispositivi 3P devono essere utilizzati.

### PEN collegato accanto all'interruttore scatolato



- Nel sistema TN-C, il PEN è progettato come collegamento accanto all'interruttore scatolato, per sostituire il 4° polo. A causa della posizione sul dispositivo all'interno del kit di montaggio, il PEN è ubicato a destra del dispositivo.

### PEN montato in orizzontale



1 Profilo UC\*FU

- In alternativa, come soluzione più economica, il PEN può essere montato in orizzontale. Il PEN è costituito preferibilmente da una barra in rame asolata (es. UC968), fissata direttamente alla struttura della cella sui profili verticali posteriori. La massima dimensione è 2000 A, solo una singola barra, massimo spessore di 10 mm, massima altezza di 125 mm. La barra deve essere supportata da un profilo UC\*FU, montato sulla struttura.

**5.3.1.4 Dispositivo di ingresso singolo**

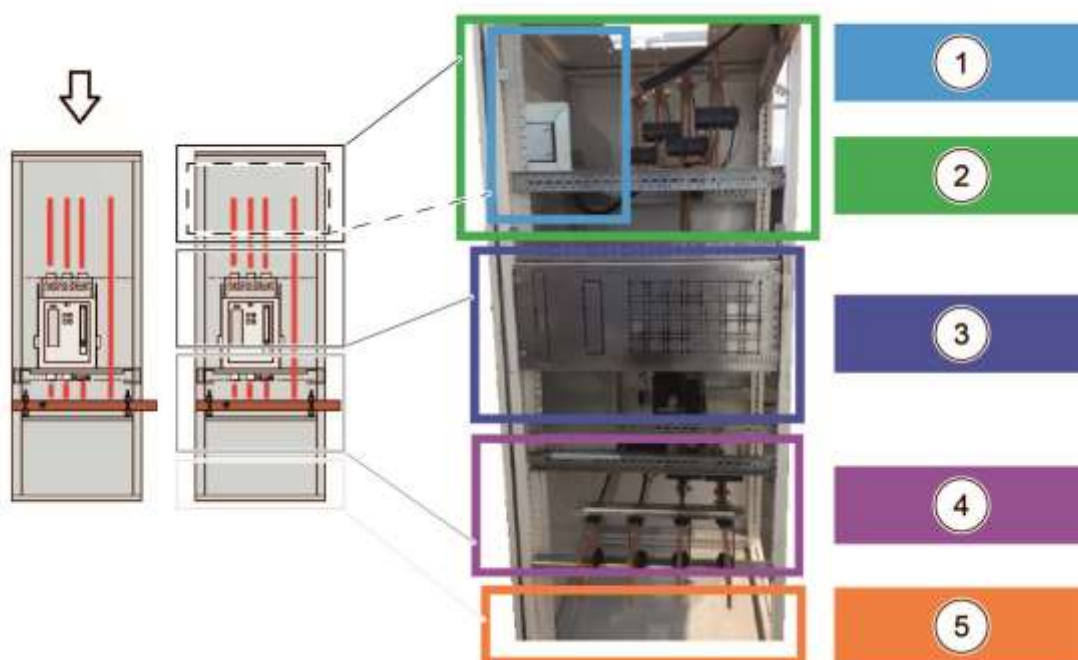
**5.3.1.4.1 Scomparto di ingresso singolo con ACB**

**Principio**

La posizione dell'interruttore e del sistema barre dipende da:

- La corrente nominale
- Il tipo di collegamento: tramite cavo o BTS (sistema condotti barre (blindosbarre))
- L'orientamento (in ingresso dall'alto o dal basso)

La serie di disegni richiesta per realizzare i collegamenti in rame secondo la configurazione certificata è fornita da Hager e può essere scaricata con il software hagerCAD. La gamma di ACB disponibile è limitata a dispositivi da 4000 A.



1	Spazio per dispositivi modulari
2	Spazio per collegamenti in ingresso
3	Spazio per ACB
4	Spazio per i collegamenti da ACB a sistema barre "di trasferimento"
5	Spazio disponibile per altri dispositivi o riserva/ventilazione

**ACB singolo in ingresso  $\leq 1600$  A HWT**

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 1600 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 85 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Profondità del quadro	600 / 800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/estraibile
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS332

**ACB singolo in ingresso  $\leq 1600$  A HW1**

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 1600 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 66 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Profondità del quadro	400 / 600 / 800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/estraibile
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS332

**ACB singolo in ingresso  $\leq 2500$  A HW2**

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 2500 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 85 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Profondità del quadro	800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/estraibile
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS332

**ACB singolo in ingresso  $\leq 4000$  A HW4**

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 4000 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 85 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Profondità del quadro	800 mm
Larghezza del quadro	900 mm
Altezza del quadro	1900 mm / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/estraibile
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS332

**ACB singolo in ingresso  $\leq 2000$  A**

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 2000 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 85 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Profondità del quadro	800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/estraibile
Tipo di collegamento	Sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS332

**ACB singolo in ingresso  $\leq 4000$  A**

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

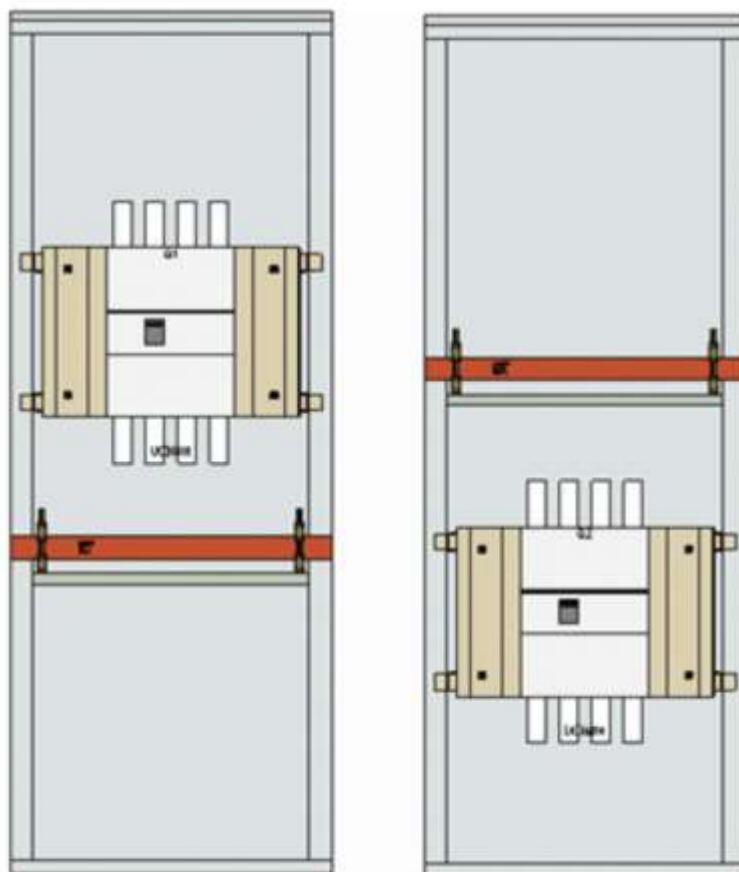
Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 4000 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 85 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Profondità del quadro	800 mm
Larghezza del quadro	900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/estraibile
Tipo di collegamento	Sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS332

### 5.3.1.4.2 Interruttore scatolato 800 A ≤ 1600 A in ingresso

#### Principio

Le aree riservate nello scomparto di ingresso dell'interruttore scatolato sono simili a quelle delle configurazioni di ingresso con ACB.

L'area di collegamento a valle viene utilizzata per collegare l'interruttore scatolato al sistema barre orizzontale e per posizionare il sistema barre che effettuerà il collegamento al quadro adiacente (a sinistra o destra). L'altezza occupata dall'area di collegamento a valle è variabile in funzione dell'interruttore scatolato e dell'altezza delle barre nel sistema barre.



#### MCCB singolo in ingresso ≤ 1600 A

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 1600 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 70 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 8 kV
Profondità del quadro	400 / 600 / 800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 - 2b - 3b - 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS211

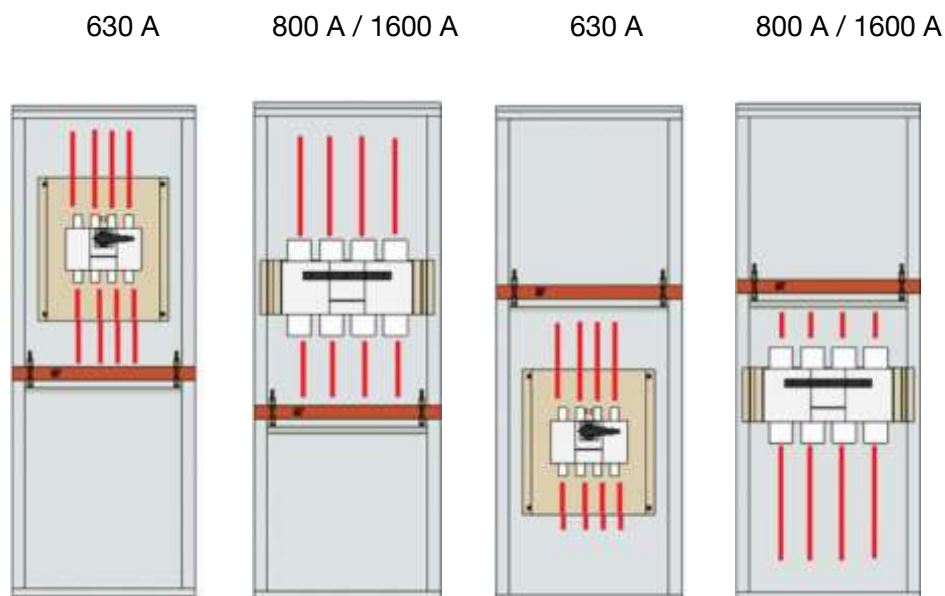
### 5.3.1.4.3 Interruttore 630 A ≤ 1600 A in ingresso

#### Principio

Le aree riservate nello scomparto di ingresso del sezionatore / commutatore sono simili a quelle delle configurazioni di ingresso con ACB.

Lo spazio di collegamento non occupato, il kit unità principale e il sistema barre sono disponibili per tutti gli altri kit.

Le configurazioni che includono questo tipo di dispositivo sono disponibili solo fino alla Forma 2.



#### Sezionatore/commutatore

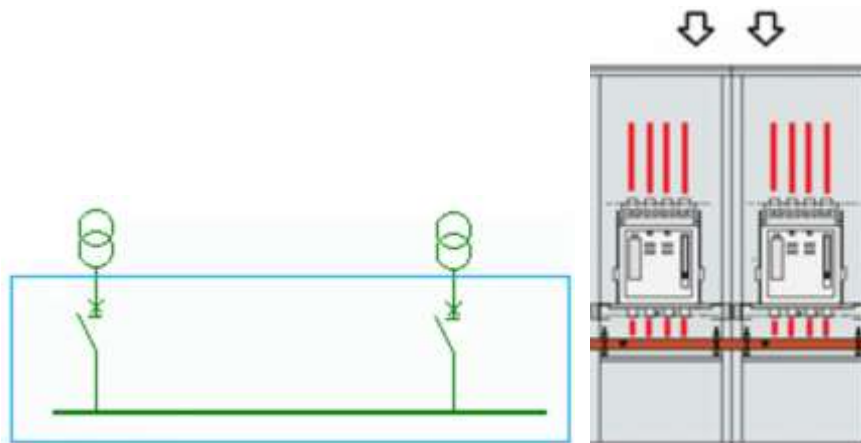
Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 1600 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata $I_{cw}$ (kA / 1 s)	fino a 50
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Profondità del quadro	400 / 600 / 800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1/2b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS211



### 5.3.1.5 Più sorgenti di alimentazione su sistema barre comune

#### Principio



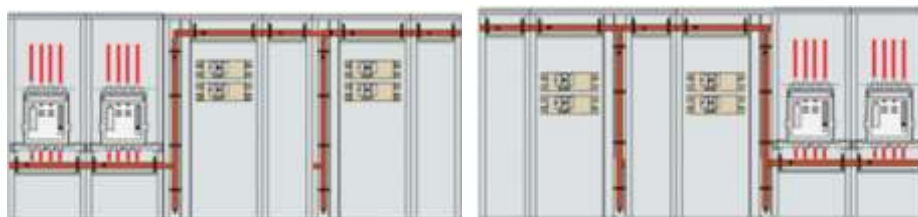
#### NOTA

La configurazione con più sorgenti di alimentazione può essere posizionata nel seguente modo:

Sono possibili combinazioni di queste configurazioni, anche in caso di più di 2 dispositivi di ingresso. È richiesto il bilanciamento dei carichi e la corretta determinazione della dimensione del sistema barre principale comune.

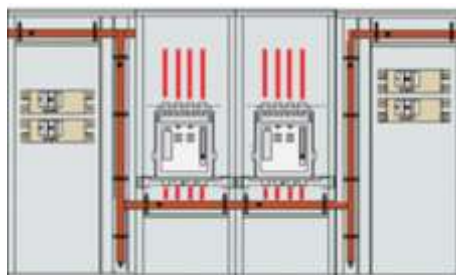
#### Tutti i dispositivi di ingresso posizionati a sinistra o a destra del quadro.

Il sistema barre principale deve essere adatto alla corrente di entrambi i dispositivi insieme.



#### Tutti i dispositivi di ingresso posti al centro del quadro.

Se i circuiti in uscita sono bilanciati in modo uniforme su entrambi i lati, il sistema barre principale può presentare la stessa portata di corrente in ingresso di un singolo dispositivo di alimentazione (entrambi i dispositivi devono presentare la stessa corrente nominale).



**Tutti i dispositivi di ingresso posizionati sul lato sinistro o destro del quadro.**

Se i circuiti in uscita sono bilanciati in modo uniforme su entrambi i lati, il sistema barre principale può presentare la stessa portata di corrente in ingresso di un singolo dispositivo di alimentazione (entrambi i dispositivi devono presentare la stessa corrente nominale).

**ACB HWT e HW2 multipli in ingresso  $\leq 2 \times 2000$  A**

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 4000 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 85 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Profondità del quadro	800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/estraibile
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo- sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS332

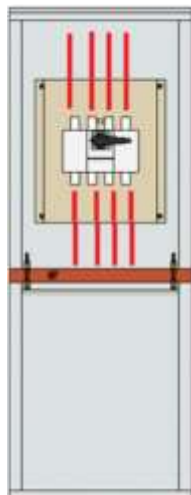
**5.3.1.5.1 Ingresso su più interruttori scatolati/interruttori ≤ 630 A**

**Principio**

Con un massimo di 2 arrivi linea su interruttore scatolato / interruttore ≤ 630 A, il sistema barre classico può essere utilizzato come sistema barre di distribuzione.

Quando sono presenti più di 2 arrivi linea, la distribuzione con sistema barre classico non è più adatta, in questo caso si ricorre al sistema barre di trasferimento.

Il sistema barre classico può essere posizionato in senso orizzontale o verticale.



**MCCB multipli in ingresso ≤ 2 x 1600 A**

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 3200 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 70 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 8 kV
Profondità del quadro	400 / 600 / 800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1/2b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS211

**MCCB multipli in ingresso  $\leq 2 \times 630 \text{ A}$** 

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 1250 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 70 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 8 kV
Profondità del quadro	400 / 600 / 800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/rimovibile/estraibile
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1/2b/3b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS232

**Sezionatore multiplo in ingresso  $\leq 2 \times 630 \text{ A}$** 

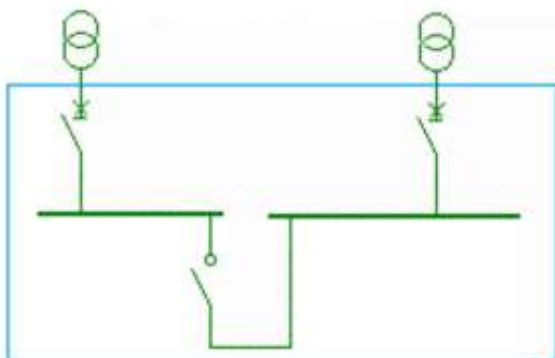
Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 1250 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 50 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 8 kV
Profondità del quadro	400 / 600 / 800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1/2b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS211

**5.3.1.6 Ingresso multiplo con congiuntore tra due sistemi barre**

**5.3.1.6.1 Dispositivi di ingresso principali > 630 A**

Configurazione dei principali dispositivi di ingresso > 630 A

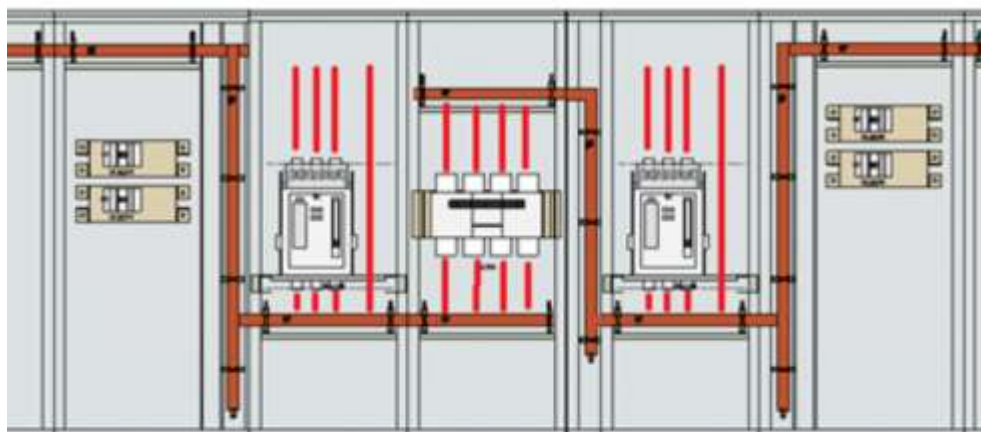


La configurazione deve essere eseguita con sistema barre di trasferimento.

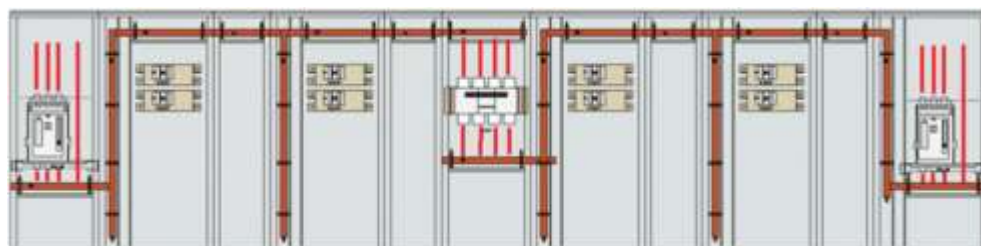
Se gli arrivi linea sono posizionati al centro, il congiuntore deve essere posizionato tra i 2 arrivi linea.

L'armadio del congiuntore deve presentare un condotto barre per consentire il collegamento dell'interruttore aperto (ACB) destro al congiuntore.

Le funzioni di partenza linea posizionate a sinistra presentano le uscite a sinistra (guaina cavi sinistra) e quelle a destra presentano le uscite a destra (guaina cavi destra).



Se gli arrivi linea sono posizionati alle estremità, il congiuntore deve essere posizionato tra i 2 sistemi barre.



**Valori massimi**

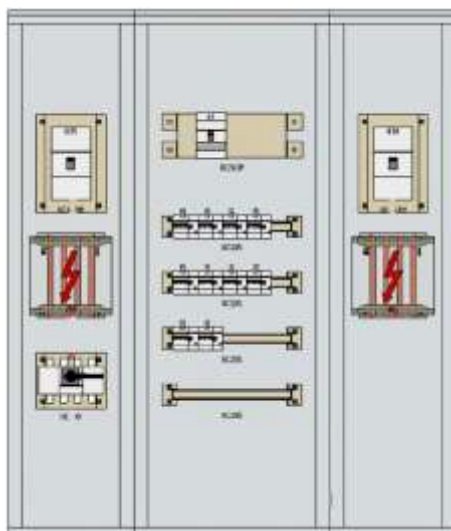
Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso, dal sezionatore e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 1600 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata $I_{cw}$ (kA / 1 s)	fino a 50
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 8 kV
Profondità del quadro	400 / 600 / 800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo- sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1/2b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS211

**5.3.1.6.2 Dispositivi di ingresso principali  $\leq 630$  A****Configurazione dei principali dispositivi di ingresso  $\leq 630$  A**

La configurazione può essere effettuata con sistema barre classico. In caso di più di due dispositivi di ingresso, è necessario selezionare il sistema barre di trasferimento.

Non vi sono regole di posizionamento specifiche applicabili ai dispositivi ma la stessa logica dei dispositivi di ingresso con portata superiore a 630 A.

**Valori massimi**

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso, dal sezionatore e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 630 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 50 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 8 kV
Profondità del quadro	400 / 600 / 800 mm

Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1/2b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS211

### 5.3.1.7 Ingresso multiplo con congiuntore

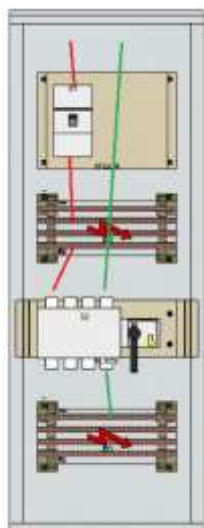
#### 5.3.1.7.1 Ingresso principale $\leq 630$ A da trasformatore e alimentazione secondaria con commutatore di manovra motorizzato

##### Configurazione

- Alimentazione "principale" al sistema barre classico
- Alimentazione "secondaria" con commutatore di manovra motorizzato sul secondo sistema barre classico

Entrambi i dispositivi sono realizzati all'interno dello stesso quadro.

Quando sono presenti più di 2 arrivi linea principali, la distribuzione convenzionale non è più adatta: in questo caso si applica il sistema barre di trasferimento.



##### Valori massimi

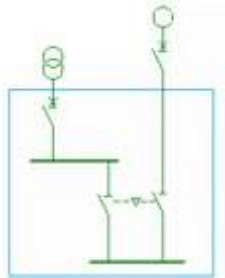
Questi valori massimi sono definiti sulla base del dispositivo di ingresso, del commutatore e del sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 630 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata $I_{cw}$ (kA / 1 s)	fino a 50
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 8 kV
Profondità del quadro	600 / 800 mm
Larghezza del quadro	900 / 1000 mm
Altezza del quadro	2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale

Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1/2b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS211

### 5.3.1.7.2 Ingresso principale > 630 A da trasformatore e alimentazione secondaria con commutatore di manovra motorizzato

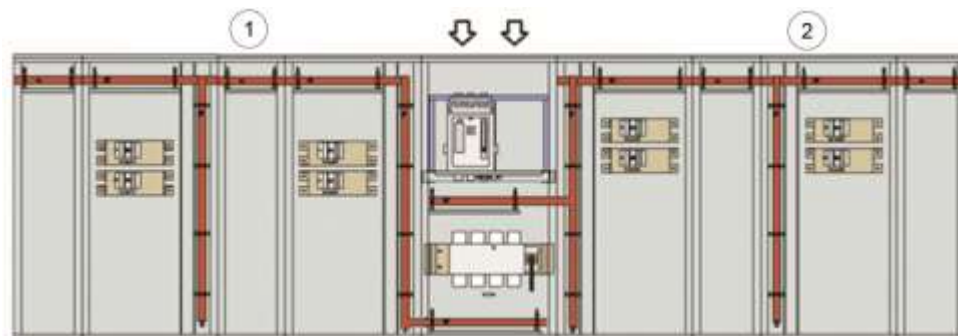
#### Configurazione



- Alimentazione "principale"
- Alimentazione "secondaria" con commutatore di manovra motorizzato.

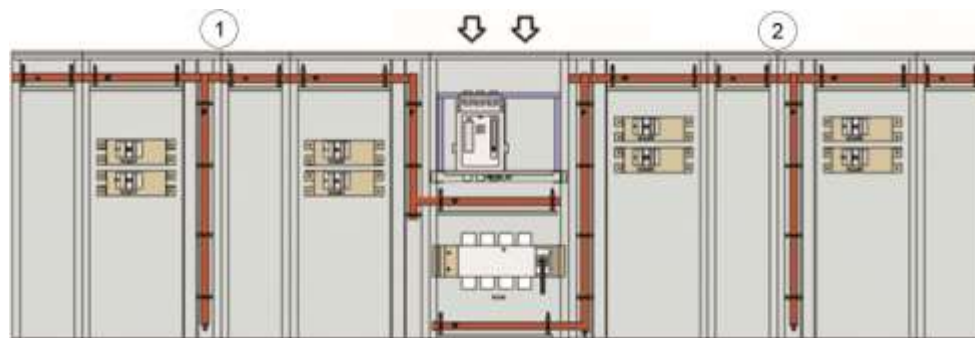
Entrambi i dispositivi sono realizzati all'interno dello stesso quadro.

- Sistemi barre "principali" installati nei quadri di sinistra
- Sistemi barre "secondari" installati nei quadri di destra



- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1 | Sistema barre principale |
| 2 | Sistema barre secondario |

- Sistemi barre "principali" installati nei quadri di destra.
- Sistemi barre "secondari" installati nei quadri di sinistra.



- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1 | Sistema barre secondario |
| 2 | Sistema barre principale |



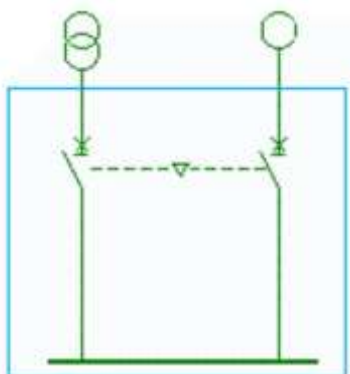
**Valori massimi**

Questi valori massimi sono definiti sulla base del dispositivo di ingresso, del commutatore e del sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

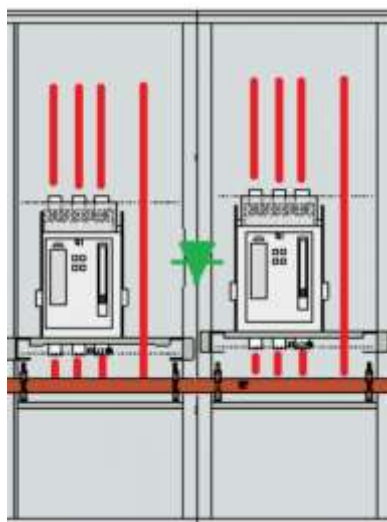
Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 1600 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata $I_{cw}$ (kA /1 s)	fino a 50
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 8 kV
Profondità del quadro	800 mm
Larghezza del quadro	900 / 1000 mm
Altezza del quadro	2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo- sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1/2b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS211

### 5.3.1.7.3 Ingresso principale > 630 A da trasformatore e alimentazione secondaria con ACB

#### Configurazione



- Alimentazione "principale" al sistema barre di trasferimento
- Alimentazione secondaria da ACB sullo stesso sistema barre



Gli ACB devono essere posizionati fianco a fianco per consentire l'interblocco meccanico tra i 2 dispositivi.

#### ACB HWT singolo in ingresso $\leq 1600$ A

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 1600 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 85 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Profondità del quadro	600 / 800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/estraibile
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS332

**ACB HW1 singolo in ingresso  $\leq 1600$  A**

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 1600 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 66 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Profondità del quadro	400 / 600 / 800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/estraibile
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS332

**ACB HW2 singolo in ingresso  $\leq 2500$  A**

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 2500 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 85 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Profondità del quadro	800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/estraibile
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS332

**ACB singolo in ingresso  $\leq 4000$  A HW4**

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 4000 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 85 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Profondità del quadro	800 mm
Larghezza del quadro	900 mm
Altezza del quadro	1900 mm / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/estraibile

Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS332

**ACB singolo in ingresso  $\leq 2000$  A**

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 2000 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 85 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Profondità del quadro	800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/estraibile
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS332

**ACB singolo in ingresso  $\leq 4000$  A**

Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 4000 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 85 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 12 kV
Profondità del quadro	800 mm
Larghezza del quadro	900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/estraibile
Tipo di collegamento	Sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS332

### 5.3.1.7.4 Ingresso principale $\leq 630$ A da trasformatore e alimentazione secondaria con interruttore scatolato

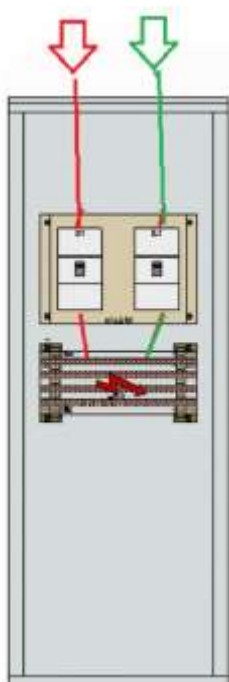
#### Configurazione

- Alimentazione "principale" al sistema barre classico.
- Alimentazione "secondaria" sullo stesso sistema barre.

Entrambi i dispositivi sono realizzati all'interno dello stesso quadro.

Quando sono presenti più di 2 arrivi linea principali, la distribuzione convenzionale non è più adatta: in questo caso si applica il sistema barre di trasferimento.

Gli interruttori scatolati devono essere posizionati fianco a fianco per consentire l'interblocco meccanico tra i 2 dispositivi.



#### MCCB multipli in ingresso $\leq 2 \times 630$ A

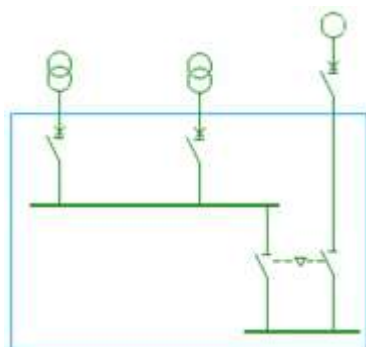
Questi valori massimi sono definiti dal dispositivo di ingresso e dal sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 630 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata $I_{cc}$	fino a 70 kA
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 8 kV
Profondità del quadro	400 / 600 / 800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/rimovibile/estraibile
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1/2b/3b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS232

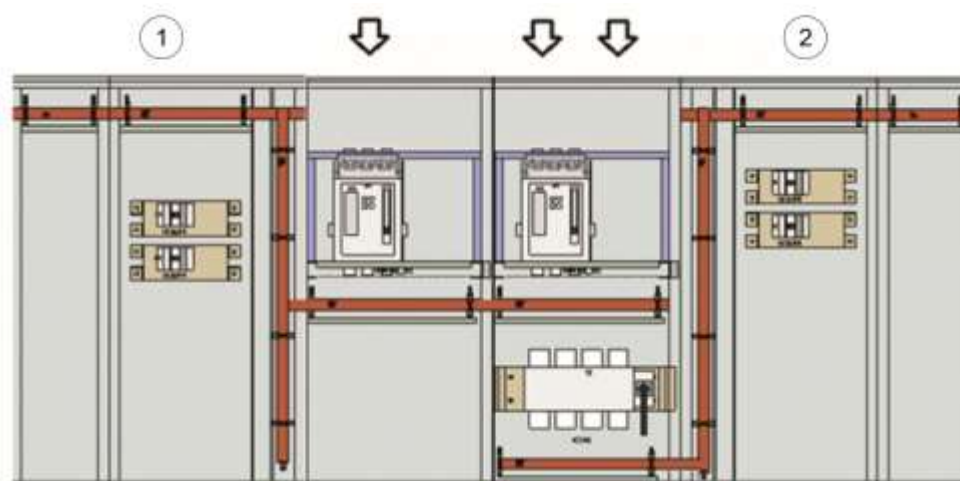
### 5.3.1.8 Ingresso multiplo con commutazione

#### 5.3.1.8.1 Ingresso principale > 630 A e commutatore di manovra motorizzato al sistema barre di distribuzione secondario

##### Configurazione



Per questa configurazione si applicano le stesse regole di quella del dispositivo di ingresso singolo, del commutatore di manovra motorizzato e della cella di ingresso singola con ACB per la seconda alimentazione.



- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1 | Sistema barre principale |
| 2 | Sistema barre secondario |

##### Valori massimi

Questi valori massimi sono definiti sulla base del dispositivo di ingresso, del commutatore e del sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 1600 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata $I_{cw}$ (kA / 1 s)	fino a 50
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 8 kV
Profondità del quadro	800 mm
Larghezza del quadro	900 / 1000 mm
Altezza del quadro	2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso

Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1/2b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS211

### 5.3.1.8.2 Ingresso principale $\leq 630$ A e commutatore di manovra motorizzato al sistema barre di distribuzione secondario

#### Configurazione

Stesso principio dei dispositivi  $> 630$  A. Non è possibile l'uso del sistema barre classico, è necessario un sistema barre di trasferimento.

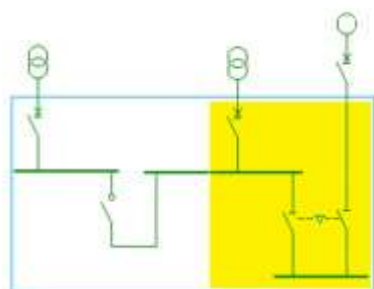
#### Valori massimi

Questi valori massimi sono definiti sulla base del dispositivo di ingresso, del commutatore e del sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

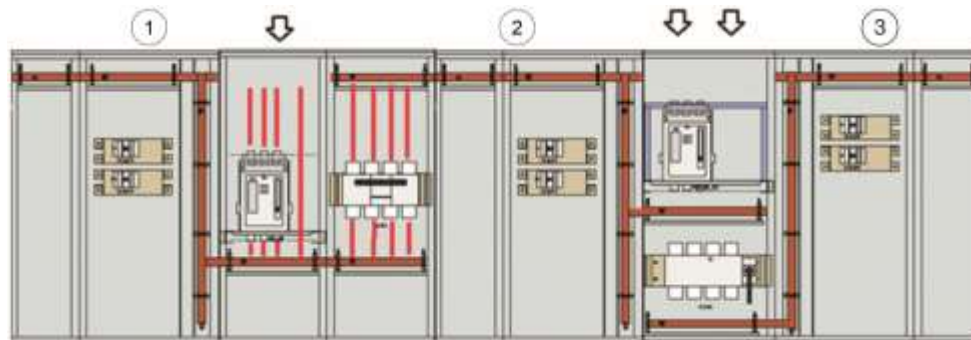
Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 630 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata $I_{cw}$ (kA / 1 s)	fino a 50
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 8 kV
Profondità del quadro	400 / 600 / 800 mm
Larghezza del quadro	900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1/2b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS211

### 5.3.1.8.3 Ingresso principale multiplo $> 630$ A + congiuntore + commutatore di manovra motorizzato su 3 sistemi barre

#### Configurazione



Per questa combinazione di arrivi linea, seguire gli stessi principi della combinazione con un dispositivo di ingresso principale e commutatore di manovra motorizzato (parte gialla del disegno) e posizionare il secondo dispositivo di arrivo e il congiuntore negli armadi sull'altro lato del sistema barre.



1	Sistema barre principale 2
2	Sistema barre principale 1
3	Sistema barre secondario

### Valori massimi

Questi valori massimi sono definiti sulla base del dispositivo di ingresso, del commutatore e del sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 1600 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata $I_{cw}$ (kA / 1 s)	fino a 50
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 8 kV
Profondità del quadro	800 mm
Larghezza del quadro	900 / 1000 mm
Altezza del quadro	2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo- sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1/2b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS211

#### 5.3.1.8.4 Ingresso principale multiplo $\leq 630$ A + congiuntore + commutatore di manovra motorizzato su 3 sistemi barre

##### Configurazione

Stessi principi e regole delle configurazioni  $> 630$  A.

Applicabile solo a sistemi barre di trasferimento.

##### Valori massimi

Questi valori massimi sono definiti sulla base del dispositivo di ingresso, del commutatore e del sistema barre principale, senza tenere conto dei circuiti in uscita.

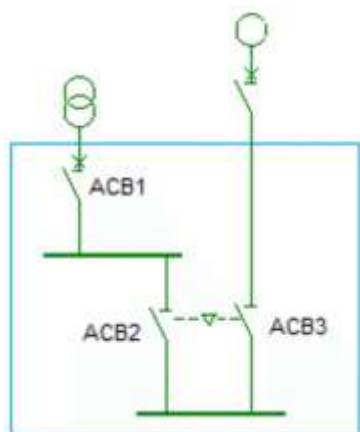
Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 630 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata $I_{cw}$ (kA / 1 s)	fino a 50
Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$	fino a 8 kV
Profondità del quadro	600 / 800 mm
Larghezza del quadro	900 / 1000 mm



Altezza del quadro	2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1/2b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS211

**5.3.1.8.5 Ingresso principale multiplo > 630 A e alimentazione secondaria con ACB su 2 sistemi barre**

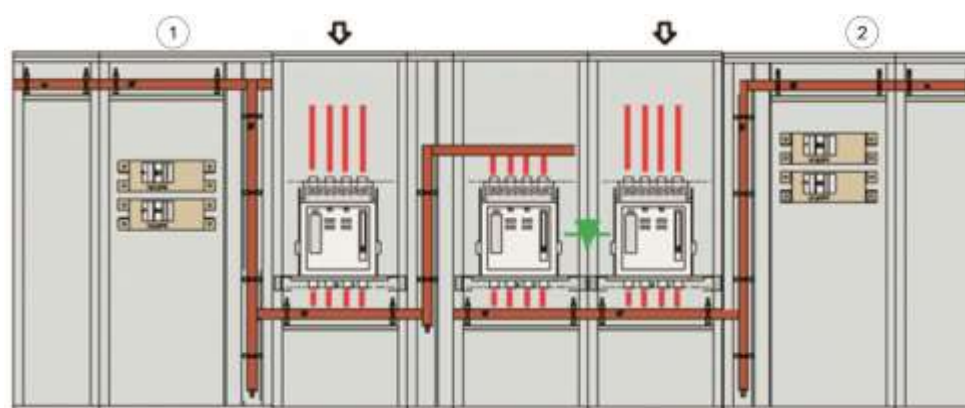
**Configurazione**



1 alimentazione "principale".

1 alimentazione "secondaria" da ACB.

Interblocco tra 2 ACB.



- 1 | Sistema barre principale
- 2 | Sistema barre secondario

**5.3.1.8.6 Ingresso principale multiplo ≤ 630 A e alimentazione secondaria con interruttore scatolato su 2 sistemi barre**

**Configurazione**

Stessi principi e regole delle configurazioni > 630 A.

Applicabile solo a sistemi barre di trasferimento.

### 5.3.2 Configurazioni dei quadri in uscita

#### Esempi di fattori di declassamento per le unità in uscita principali con temperatura ambiente di 35 °C

Prove condotte con la massima forma di segregazione possibile e nella posizione più alta possibile del dispositivo che presenta il miglior livello di sicurezza. I gradi di protezione IP43 e IP55 raggiungono lo stesso valore di declassamento, in quanto tecnicamente simili.

<i>AVVISO</i>
Questa non è una visione completa, i valori esatti dipendono da molti fattori tra cui le dimensioni del quadro elettrico, la posizione del dispositivo nel quadro, la combinazione con altre parti del quadro di distribuzione ecc.

#### Sistema barre principale nella parte superiore della sezione di distribuzione, 4000 A

	$I_n$ (dispositivo) [A]  Corrente nominale del dispositivo	Grado di protezione IP del quadro	Fattore di declassamento  $F = I_{nc} / I_n$	$I_{nc}$ [A]  Corrente nominale di un circuito	RDF  Rated diversity factor (fattore nominale di contemporaneità)	$I_{ng}$ [A]  Corrente nominale del gruppo
Sistema barre principale	4000	30 / 31	1	4000	-	-
solo sistema barre	4000	43 / 55	0,85	3400	-	-
$I_{nc}$ (interruttore scatolato X160) - cavo 1x70 mm <sup>2</sup>	160	30 / 31	0,75	120	0,95	114
	160	43 / 55	0,66	105	0,95	100
$I_{nc}$ (interruttore scatolato P160) - cavo 1x70 mm <sup>2</sup>	160	30 / 31	0,88	140	0,95	133
	160	43 / 55	0,75	120	0,95	114
$I_{nc}$ (interruttore scatolato x250) - cavo 1x120 mm <sup>2</sup>	250	30 / 31	0,64	160	0,95	152
	250	43 / 55	0,52	130	0,95	124
$I_{nc}$ (interruttore scatolato P250) - cavo 1x120 mm <sup>2</sup>	250	30 / 31	0,74	185	0,95	176
	250	43 / 55	0,66	165	0,95	157
$I_{nc}$ (interruttore scatolato X630) - flexibar 2x(8x24x1) mm <sup>2</sup>	630	30 / 31	0,56	350	0,95	333
	630	43 / 55	0,44	280	0,95	266
$I_{nc}$ (interruttore scatolato P630) - flexibar 2x(8x24x1) mm <sup>2</sup>	630	30 / 31	0,62	390	0,95	371
	630	43 / 55	0,53	335	0,95	318

**Sistema barre principale nella parte superiore della sezione di distribuzione, 1600 A**

	<b>I<sub>n</sub> (dispositivo) [A]</b>	<b>Grado di protezione IP del quadro</b>	<b>Fattore di declassamento</b>	<b>I<sub>nc</sub> [A]</b>	<b>RDF</b>	<b>I<sub>ng</sub> [A]</b>
	<b>Corrente nominale del dispositivo</b>		<b>F = I<sub>nc</sub> / I<sub>n</sub></b>	<b>Corrente nominale di un circuito</b>	<b>Rated diversity factor (fattore nominale di contemporaneità)</b>	<b>Corrente nominale del gruppo</b>
Sistema barre principale	1600	30 / 31	1	1600		
solo sistema barre	1600	43 / 55	1	1600		
I <sub>nc</sub> (interruttore scatolato x160) - cavo 1x70 mm <sup>2</sup>	160	30 / 31	0,88	140	1	140
	160	43 / 55	0,72	115	0,87	100
I <sub>nc</sub> (interruttore scatolato P160) - cavo 1x70 mm <sup>2</sup>	160	30 / 31	1	160	1	160
	160	43 / 55	0,89	143	0,87	124
I <sub>nc</sub> (interruttore scatolato x250) - cavo 1x120 mm <sup>2</sup>	250	30 / 31	0,86	215	1	215
	250	43 / 55	0,75	187	0,87	163
I <sub>nc</sub> (interruttore scatolato P250) - cavo 1x120 mm <sup>2</sup>	250	30 / 31	0,86	215	1	215
	250	43 / 55	0,78	194	0,87	169
I <sub>nc</sub> (interruttore scatolato x250) - flexibar 3x20x1 mm	250	30 / 31	0,86	215	1	215
	250	43 / 55	0,75	187	0,87	163
I <sub>nc</sub> (interruttore scatolato P250) - flexibar 3x20x1 mm	250	30 / 31	0,96	239	1	239
	250	43 / 55	0,82	205	0,87	178
I <sub>nc</sub> (interruttore scatolato P400) - flexibar 8x24x1 mm	400	30 / 31	0,90	360	1	360
	400	43 / 55	0,80	320	0,87	278
I <sub>nc</sub> (interruttore scatolato X630) - flexibar 2x(8x24x1) mm <sup>2</sup>	630	30 / 31	0,67	420	1	420
	630	43 / 55	0,57	360	0,87	313
I <sub>nc</sub> (interruttore scatolato P630) - flexibar 2x(8x24x1) mm <sup>2</sup>	630	30 / 31	0,83	422	1	522
	630	43 / 55	0,71	450	0,87	392

### 5.3.2.1 Principio delle configurazioni dei quadri in uscita

#### Principio

Per i circuiti in uscita nel sistema quadro evo sono disponibili numerose opzioni di configurazione che possono essere adattate in modo flessibile utilizzando i kit per il sistema dedicati. Un singolo scomparto in uscita è limitato a una corrente nominale di 1600 A, per i limiti di aumento della temperatura.

- Uno scomparto di uscita è in genere alimentato da un sistema barre principale orizzontale, ubicato nella parte superiore o inferiore del quadro. Con queste barre orizzontali si alimenta il sistema barre di distribuzione verticale, per facilitare il cablaggio dei circuiti in uscita.
- I kit per il sistema utilizzati per il fissaggio dei dispositivi di uscita possono supportare interruttori scatolati, interruttori, sezionatori con fusibili, interruttori automatici modulari e altri dispositivi modulari.
- Tutti i kit possono essere utilizzati in combinazione e cambiati di posizione all'interno del quadro (rispettando le corrette dimensioni)
- I kit possono essere compartimentalizzati mediante pannelli di segregazione, per realizzare forme di segregazione fino alla Forma 4b.
- L'orientamento dei dispositivi nel sistema quadro evo può essere orizzontale o verticale, a seconda del kit scelto
- La profondità del quadro definisce la dimensione necessaria per il kit.
- Il vano cavi dedicato può essere realizzato:
  - Dietro i dispositivi
  - Lateralmente nello stesso quadro, aggiungendo il profilo di separazione nel quadro largo da 1000 mm.
  - Lateralmente in un quadro dedicato, preferibilmente aggiungendo un quadro largo da 450 mm.
- Nel vano cavi possono essere disposti terminali, trasformatori di misura, barre del conduttore di protezione e supporti per cavi.

### 5.3.2.2 Scomparto di uscita per interruttori scatolati montati orizzontalmente

#### Vantaggio dell'orientamento orizzontale

Il vantaggio di un orientamento orizzontale risiede nel fatto che i dispositivi possono essere facilmente alimentati mediante flexibar / cavi provenienti dal sistema barre di distribuzione (rosso, cella sinistra) e cablati con cavi in uscita da un vano cavi comune.

Questa configurazione rappresenta la soluzione preferita per dispositivi di uscita di grandi dimensioni quali gli interruttori scatolati, che richiedono cavi di sezione elevata.

Avviso: tutti gli esempi sono mostrati senza pannelli esterni, per maggiore chiarezza.

#### Forme di segregazione



#### Orientamento orizzontale dell'interruttore scatolato

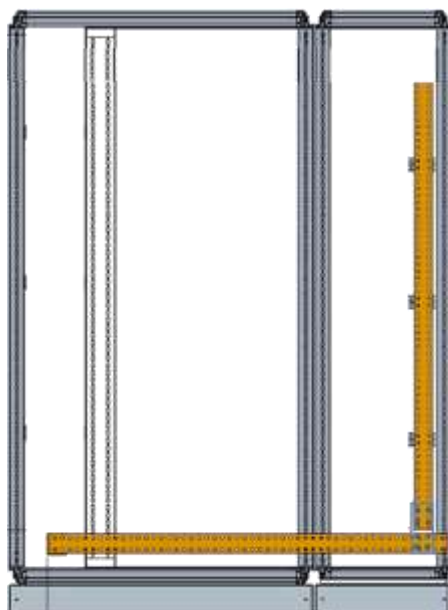
Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 1600 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata sottoposta a prove nel sistema $I_{cc}$	fino a 70 kA
Profondità del quadro	400 / 600 / 800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	orizzontale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/rimovibile/estraibile
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / 3b / 4b
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS232

### 5.3.2.2.1 Trattamento del punto neutro

#### Sistema TN-S

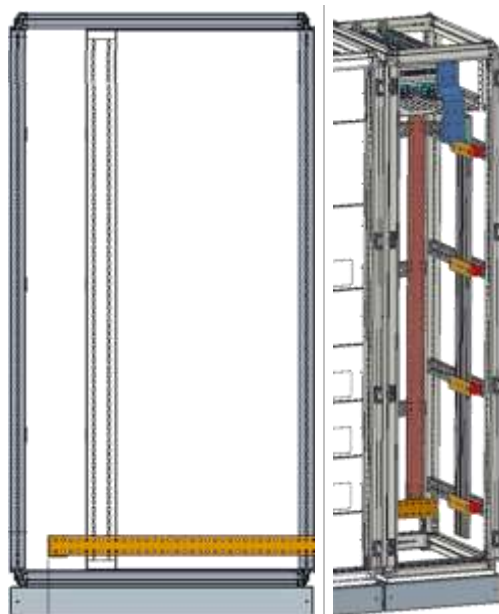
Per il sistema TN-S, è possibile una scelta tra dispositivi 4P o dispositivi 3P.

#### Dispositivi 4P



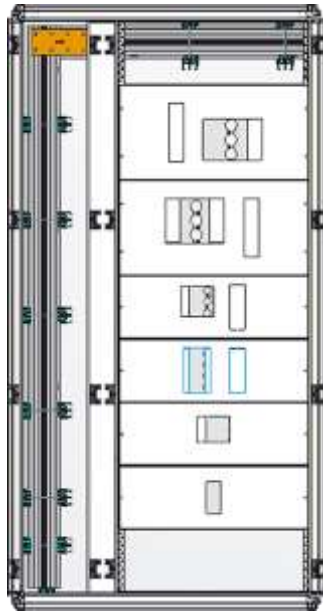
- In caso di dispositivi 4P, N è ubicato a sinistra sul dispositivo.
- Il collegamento della terra di protezione PE è realizzato all'interno del vano cavi, preferibilmente a una barra in rame comune (es. UC922) fissata direttamente alla struttura della cella, in verticale, collegata alla barra PE orizzontale proveniente dalla cella di ingresso.
- In caso non venga utilizzato alcun vano cavi, la barra PE può essere ubicata anche sul retro del vano distribuzione.

#### Dispositivi 3P



- In caso di dispositivi 3P, ci sono differenze tra Forma 1-3b e Forma 4b.
- Nella forma 1 fino alla forma 3b non è necessario separare i terminali N di uscita gli uni dagli altri, quindi le barre N e PE possono essere posizionate nel vano cavi, con le staffe UC\*FU a supportare il fissaggio.

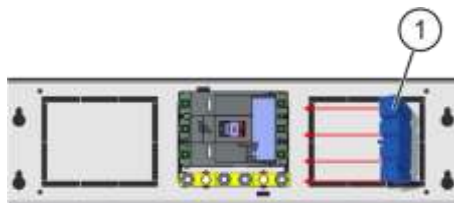
**Sistema TN-S senza vano cavi**



- Se non viene utilizzato un vano cavi, i terminali N devono essere posizionati all'interno dei kit dispositivi o collegati direttamente dal sistema barre di trasferimento N.
- La barra PE può essere ubicata anche sul retro del vano distribuzione. Raccomandiamo l'uso di collegamenti posteriori sui terminali di uscita per agevolare il cablaggio.

**Sistema TN-S con forma 4b**

Nella forma 4b è necessario separare i terminali N in uscita gli uni dagli altri. È obbligatorio un vano cavi nel caso vengano utilizzati collegamenti anteriori dei dispositivi.



1 Collegamento disgiuntore (rappresentazione schematica)

- La barra PE comune può essere sistemata nel vano cavi con le staffe UC\*FU per rafforzare il fissaggio.
- N è progettato come collegamento neutro accanto all'interruttore scatolato posizionato sullo stesso lato in cui si troverebbe sul dispositivo di ingresso 4P.
- Il collegamento N e il coperchio del collegamento n (collegamento disgiuntore) è disponibile come accessorio.

**Collegamenti disgiuntore**

<b>I<sub>n</sub> [A]</b>	<b>Riferimento</b>
160 SP *	JF160NDL25
160	JF160NDL
250	JF250NDL
400	JF400NDL
630	JF630NDL

\*Dispositivo unipolare

**Quadri terminali**

La terminazione per i cavi di uscita deve essere eseguita dal box accessorio forma 4b o dai terminali protetti dal contatto diretto.



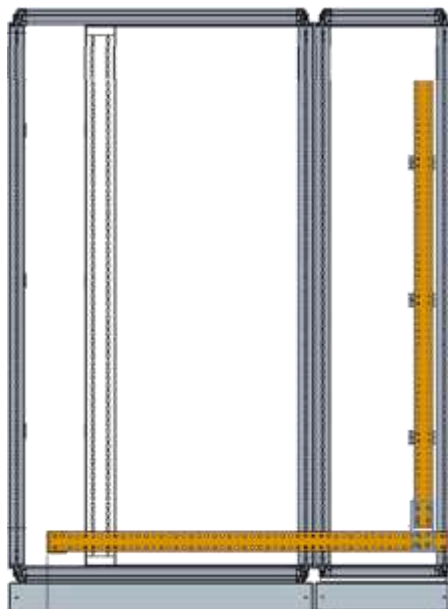
<b>Altezza [mm]</b>	<b>Riferimento</b>
H200	UC200CB
H300	UC300CB



**Sistema TN-C**

Per il sistema TN-C, i dispositivi 3P devono essere utilizzati.

Ci sono differenze tra Forma 1-3b e Forma 4b. Nella forma 1 fino alla forma 3b non è necessario separare i terminali PEN di uscita gli uni dagli altri, quindi le barre PEN possono essere posizionate nel vano cavi, con le staffe UC\*FU a supportare il fissaggio.



- Nel caso non si utilizzi un vano cavi, la barra PEN viene portata assieme alle fasi nella sezione del sistema barre di trasferimento.
- Raccomandiamo l'uso di collegamenti posteriori sui terminali di uscita per agevolare il cablaggio

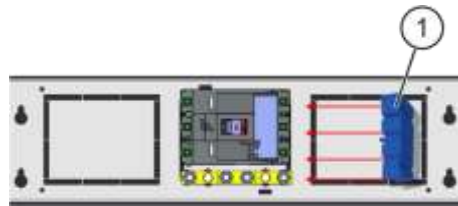
**Sistema TN-C senza vano cavi**



- Nel caso non si utilizzi un vano cavi, la barra PEN viene portata assieme alle fasi nella sezione del sistema barre di trasferimento.
- Raccomandiamo l'uso di collegamenti posteriori sui terminali di uscita per agevolare il cablaggio

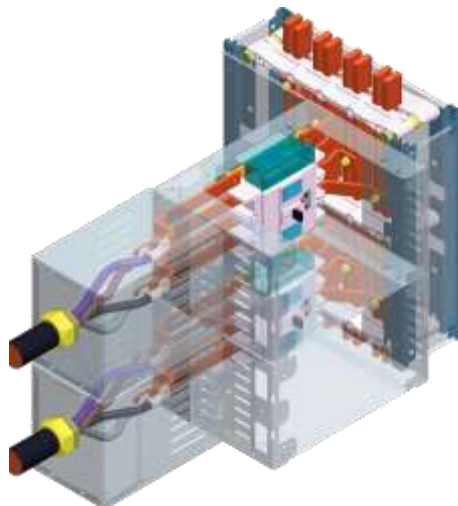
**Sistema TN-C con forma 4b**

Nella forma 4b è necessario separare i terminali N in uscita gli uni dagli altri. È obbligatorio un vano cavi nel caso vengano utilizzati collegamenti anteriori dei dispositivi.



1 Collegamento disgiuntore  
(rappresentazione schematica)

- N è progettato come collegamento neutro accanto all'interruttore scatola posizionato sullo stesso lato in cui si troverebbe sul dispositivo di ingresso 4P.
- Il collegamento N e il coperchio del collegamento n (collegamento disgiuntore) è disponibile come accessorio.
- La terminazione per i cavi in uscita deve essere effettuata all'interno della segregazione in forma 4b, proprio come le fasi.



Quadro terminale

### 5.3.2.3 Scomparto di uscita per interruttori scatolati montati verticalmente

#### Vantaggio dell'orientamento verticale

Il vantaggio dell'orientamento verticale risiede nel fatto che è possibile montare più dispositivi nel vano rispetto all'orientamento orizzontale.

Questa configurazione è la soluzione da preferire per piccoli dispositivi di uscita quali interruttori scatolati  $\leq 630$  A, il cui cablaggio non può essere effettuato in un vano cavi dedicato a causa delle dimensioni dei cavi. In questo schema i cavi in uscita devono essere posizionati dietro i dispositivi, l'alimentazione viene portata tramite il sistema barre posto al centro del quadro. In questo modo il sistema barre può essere situato nella parte superiore o inferiore del quadro. I cavi in uscita non devono attraversare lo scomparto sistema barre, né richiedono una debita separazione.

Avviso: tutti gli esempi sono mostrati senza pannelli esterni, per maggiore chiarezza

#### Forme di segregazione



(\*) Forma 3b (comparto laterale sinistro)

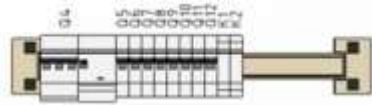
(\*\*) Forma 4b (comparto laterale destro)

#### Orientamento verticale degli interruttori scatolati

Corrente nominale del quadro $I_{nA}$	fino a 1600 A
Corrente nominale di cortocircuito condizionata sottoposta a prove nel sistema $I_{cc}$	fino a 70 kA
Profondità del quadro	400 / 600 / 800 mm
Larghezza del quadro	700 / 900 / 1000 mm
Altezza del quadro	1900 / 2100 mm
Orientamento di montaggio del dispositivo	verticale
Tipi di montaggio dei dispositivi di protezione	fisso/rimovibile/estraibile
Tipo di collegamento	cavo (parte superiore/inferiore) / sistema condotti barre (blindo-sbarre) (parte superiore)
Forma di segregazione interna	1 / 2b / ( 3b / 4b )*
Livelli dell'indice di servizio	IS111 - IS211 ( - IS232 )*
*) possibile solo nel in caso di un singolo dispositivo per kit	

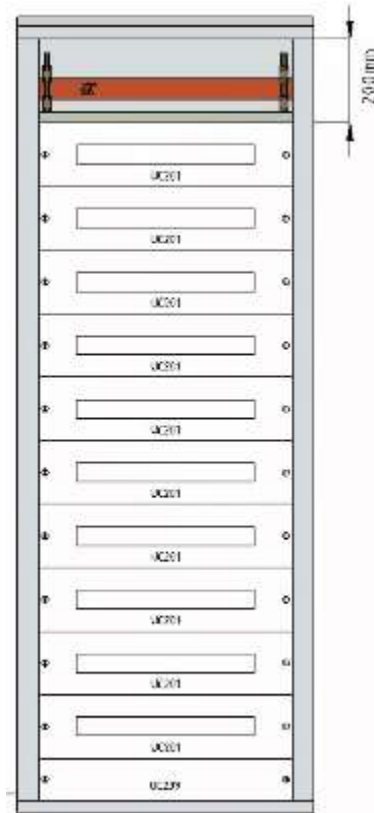
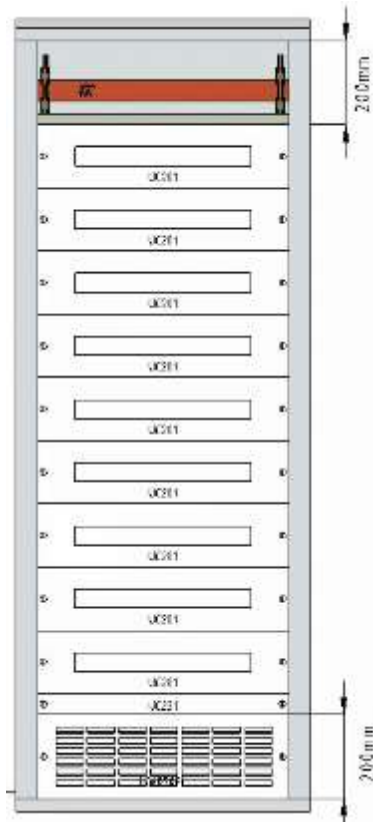
### 5.3.2.4 Quadro in uscita, dispositivi modulari

#### Kit guida DIN dotato di dispositivi modulari

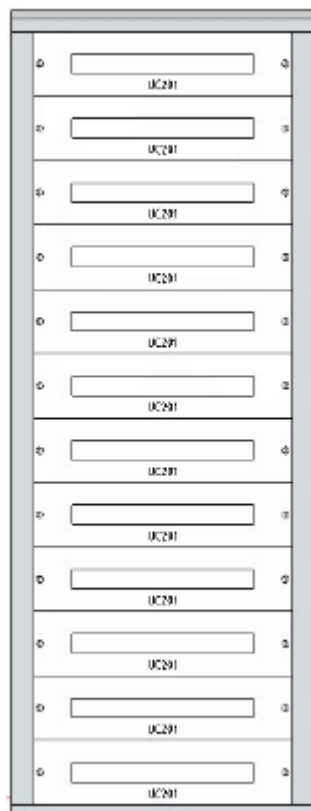


Sistema barre di trasferimento e pannello anteriore di ventilazione nella parte inferiore

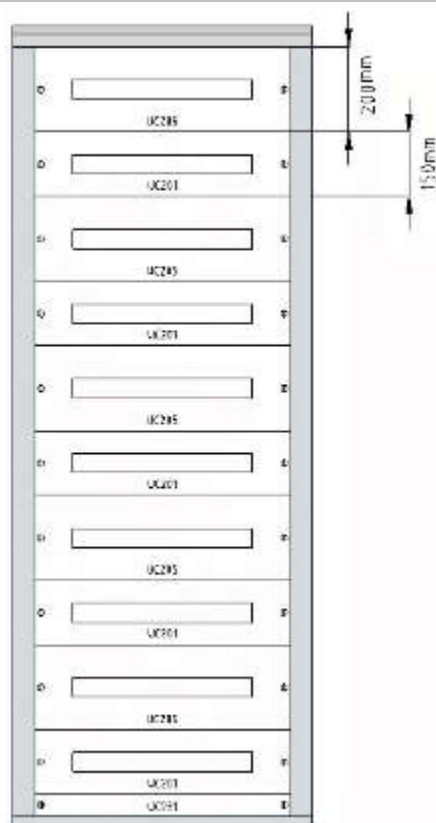
Sistema barre di trasferimento e pannello anteriore cieco nella parte inferiore



**Piena altezza utilizzata per i kit modulari**



**Kit per il sistema da 200 mm e 150 mm misti**

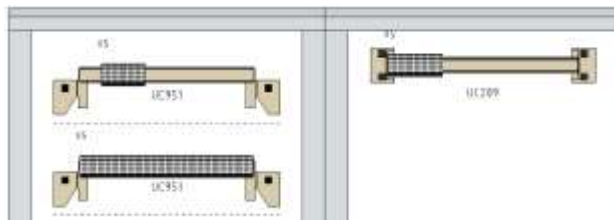


### 5.3.2.5 Terminali di connessione e di uscita

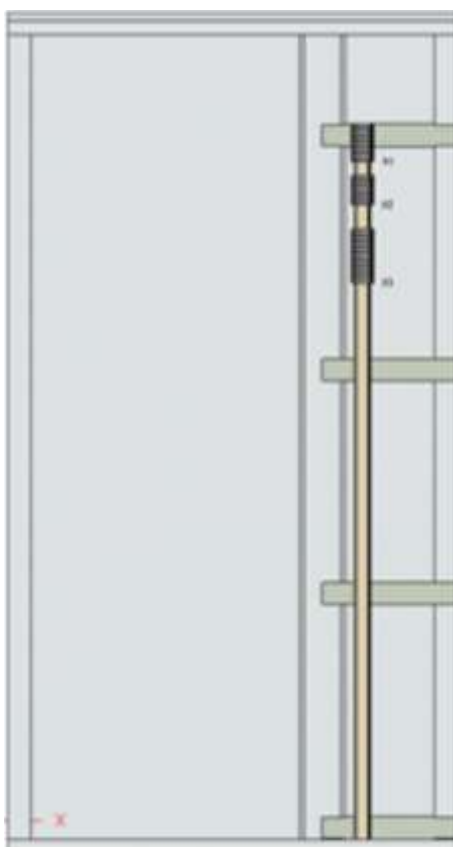
#### Orizzontale o verticale

I terminali possono essere montati su kit guida DIN con pannello cieco di fronte o sopra la stessa oppure su una guida DIN lunga all'interno del vano cavi, in verticale.

#### Fissaggio orizzontale su kit



#### Fissaggio verticale nel vano cavi



## 5.4 Verifica individuale

### Lista di controllo per la verifica individuale

Ci sono 9 verifiche che devono essere realizzate dal costruttore del quadro, come richiesto dalla norma IEC/EN IEC 61439-1 clausola 11.

1. Grado di protezione dei quadri  
Verificare se il grado di protezione (IP) è conforme ai requisiti del cliente. Se vengono installati dei dispositivi o le relative maniglie estensibili sulla porta, verificare che ciò non comprometta il grado di protezione IP e che quest'ultimo sia conforme ai requisiti del cliente. Piastra serracavi per conduttori, pannelli o schermi su parti sotto tensione ecc.
2. Distanze in aria e superficiali  
Verificare che la distanza minima sia conforme alla tabella in IEC/EN IEC 61439-1 clausola 8.3.2.  
Se i valori delle distanze sono inferiori a quelle in tabella, effettuare un test.

Tensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$ (kV)	Distanza minima (mm) fino a 2000 m
≤ 2,5	1,5
4,0	3,0
6,0	5,5
8,0	8,0
12,0	14,0

1. Allo stesso modo, effettuare una misurazione fisica o una prova se le distanze di isolamento in aria appaiono inferiori o uguali a quelle della tabella. Non sono necessarie prove alla tensione di tenuta se le distanze di isolamento in aria sono superiori di 1,5 volte rispetto a quelle riportate nella tabella.  
Distanze superficiali: verificare che le distanze superficiali minime siano conformi alla norma IEC/EN IEC 61439-1, clausola 8.3.3 tabella 2.  
N.B.: le distanze superficiali non possono mai risultare inferiori alle corrispondenti distanze di isolamento in aria minime.
2. Protezione contro la scossa elettrica e integrità dei circuiti di protezione: Verificare la continuità e l'interconnessione del conduttore di protezione (PE). Effettuare controlli a campione del serraggio delle connessioni avvitate e bullonate. Verificare che le masse della PSC siano effettivamente collegate al terminale del conduttore di protezione (PE) esterno in ingresso e che la resistenza del circuito non superi 0,1 Ω.
3. Integrazione di componenti  
L'installazione e la marcatura dei componenti integrati devono essere conformi alle istruzioni del costruttore del quadro. Conformità alle zone di sicurezza, regole di collegamento e schema elettrico forniti dal costruttore del quadro di distribuzione. Accessibilità di attuatori e comandi. Calibrazione del dispositivo.
4. Circuiti elettrici interni e collegamenti  
Effettuare controlli a campione del serraggio dei collegamenti, in particolare quelli avvitati o bullonati.

5. Terminali per conduttori esterni  
Verificare che il numero, il tipo e la marcatura dei terminali siano conformi alle istruzioni del costruttore del quadro. Idoneità tra il range e le sezioni trasversali dei conduttori. Vi è l'obbligo di indicare se i terminali siano idonei per conduttori in rame o alluminio o entrambi. I connettori dei conduttori devono essere chiaramente identificati con codifica tramite colori o marcatura alfanumerica.
6. Funzionamento meccanico  
Verificare i comandi meccanici, le chiusure e i dispositivi di blocco, ivi comprese le parti rimovibili. Chiusure delle porte e, ove applicabile, serrature.
7. Proprietà dielettriche  
Eseguire una prova di 1 secondo alla tensione di tenuta a frequenza industriale su tutti i circuiti. Estratto da IEC/EN IEC 61439-1, Tabella 8, tensione di tenuta a frequenza industriale.

Tensione nominale di isolamento $U_i$ tra le fasi [V]	Tensione di prova dielettrica [V]	
	CA [rms]	CC
$300 \leq U_i \leq 690$	1890	2670
$690 \leq U_i \leq 800$	2000	2830
$800 \leq U_i \leq 1000$	2200	3110

8. Precauzioni: prima di eseguire le prove assicurarsi di scollegare i dispositivi che non supportano la tensione applicata (circuiti di comando, quadri di distribuzione elettronici, bobine di contattori, attuatori elettrici, indicatori, relè miniaturizzati, strumenti di misura ecc.). A tal fine, aprire uno o più interruttori automatici oppure i dispositivi di protezione che consentono di alimentare i circuiti ausiliari. Eseguire questa prova con uno strumento di misura della costante dielettrica per fornire la tensione richiesta. Successivamente applicare tensione tra fase e fase e quindi tra fase e terra. Le prove hanno esito positivo in assenza di bypass, guasto o rottura dell'isolamento. Per PSC aventi una corrente nominale inferiore o uguale a 250 A, la resistenza di isolamento può essere misurata mediante un dispositivo di misurazione dell'isolamento a una tensione di almeno  $500 V_{cc}$ . In questo caso, la prova ha esito positivo se la resistenza di isolamento tra i circuiti e le messe a terra è almeno pari a  $1000 \Omega/V$  in relazione alla tensione di alimentazione dei circuiti verso terra.
9. Cablaggio, prestazioni operative e funzionamento  
Ispezionare i cavi, verificare e controllare il funzionamento dei relè, condurre prove operative ecc. Verificare che la posizione e la marcatura dei dispositivi e dei componenti sia coerente con gli schemi. Per l'effettuazione di tali controlli sono richiesti alcuni specifici strumenti oltre a quelli in genere impiegati per il montaggio. In particolare:
- un tester o un multimetro
  - un banco di prova (CA e CC) per alimentare il quadro durante la prova di funzionamento sotto tensione
  - una chiave dinamometrica per controllare le coppie di serraggio
- Per garantire risultati affidabili, gli strumenti devono essere tarati almeno una volta all'anno.



### **5.4.1 Documento giustificativo**

#### **Documento giustificativo per l'ispezione**

Tale documento, sebbene non esaustivo, semplifica la verifica dei punti chiave in modo che gli utilizzatori finali abbiano quadro e apparecchiature in linea con le loro esigenze.

Il modulo "Quadro" del software HagerCad include un elenco di controllo di esempio.

## Protocol for routine testing (routine testing protocol) Sheet 1

:hager

- Power switch unit combination (PSC),  
Type approval as per EN 61439-1/-2
- Distribution board (DBO),  
Type approval as per EN 61439-1/-3

**Company:** \_\_\_\_\_

**Order:** \_\_\_\_\_

**Project:** \_\_\_\_\_

**Type:** \_\_\_\_\_

### Documentation created:

Ser. no.	Test type	Content of test	EN 61439-1, Section	Result	Tested by
1	S	Cabinet/housing protection class (seals, covers)	11.2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	S/P	Clearances and creepage distances	11.3	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	S/P	Protection against electric shock and conductivity of protective earth circuits	11.4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	S	Installation of operating resources	11.5	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	S/P	Internal electrical circuits and connections	11.6	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	S	Connections for conductors routed in from outside	11.7	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7	P	Mechanical function (actuators, locking devices)	11.8	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8	P	Insulating properties	11.9	<input type="text"/>	<input type="text"/>
9	P	Wiring, operating behaviour and function	11.10	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		Test voltage value		<input type="text"/>	<input type="text"/>

Testing of insulation strength at operating frequency must be performed on all electric circuits for the duration of one second pursuant to 10.9.2. The test voltage for switchgear combinations with a nominal insulation voltage between 300-690 V is 1890 V. The test values for deviating nominal insulation voltages are listed in Table 8 of IEC 61439-1.

Alternatively, the following applies for switchgear combinations with a protection device on the feed side and a nominal current of up to 250 A: measurement of the insulation resistance with an insulation measuring device at a voltage of at least 500 V DC. The test is deemed passed if the insulation resistance is at least 1000  $\Omega$  / V.

#### Explanation:

S = Visual inspection

P = Test with mechanical or electrical test equipment

Fitter: \_\_\_\_\_ Tested by: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

Checklist for  
Conformity appraisal procedure sheet 2

Company: \_\_\_\_\_

Order: \_\_\_\_\_

Project: \_\_\_\_\_

Type: \_\_\_\_\_



**Low voltage switch unit combinations and distribution boards**

- Power switch unit combination (PSC),  
Type approval as per EN 61439-1/-2
- Distribution board (DBO),  
Type approval as per EN 61439-1/-3

**1. Technical documentation**

**Scope of the Low Voltage Directive 2000/95/EC**

- Lists or other documentation by the original equipment manufacturer for low voltage switch unit combinations or distribution boards (important content: name and address of original equipment manufacturer and type designation, applicable standard, description of product)
- Assembly and installation instructions by original equipment manufacturer
- Circuit diagram, layout drawing, bill of materials
- Performance of routine testing as per EN 61439-1.  
The test protocol for routine testing is an integral part of the documentation

**Scope of the EMC Directive 2004/108/EC**

- Supplements the technical documentation by manufacturer's documentation for all electronic modules and devices that contain electronics (assembly and installation instructions)
- Device manufacturer's Declaration of Conformity which confirms the compliance of the product with the requirements of the EMC Directive. A notice in the accompanying documentation is equivalent and must therefore be retained

**2. Creating the Declaration of Conformity**

**3. Affixing the CE mark**

Conformity appraisal procedure completed:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(Date and place of issue)

(Name and signature or equivalent mark of authorised person)

Declaration of conformity  
Sheet 3



We, [company],

Stamp

declare in sole responsibility that the product:

- Small installation distribution board,
- Power switch unit combination
- Installation distribution board for operation by ordinary persons.

Designation, type, catalogue or order no.:

---

to which the present Declaration applies, fulfils and was manufactured in accordance with the following standard(s).

**Low voltage switch unit combinations and distribution boards**

- Power switch unit combination (PSC),  
Type approval as per EN 61439-1/-2
- Distribution board (DBO),  
Type approval as per EN 61439-1/-3

---

The designated product complies with the provisions of the following European Directives:

- Low Voltage Directive 2006/95/EC
- EMC Directive 2004/108/EC (e.g., for electronic operating resources built into switch unit combinations or distribution boards as per EN 61439-1/-2)

Date of affixing the CE mark\* : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(Date and place of issue)

\* Visibly affixed to the low-voltage switch unit combination or distribution board in conjunction with the manufacturer's mark, may only be legible after opening the door.

With this Declaration of Conformity, the manufacturer confirms compliance with the stated directives and standards.  
This Declaration of Conformity complies with EN 45014, "General Criteria for Declarations of Conformity by Suppliers".

---



---

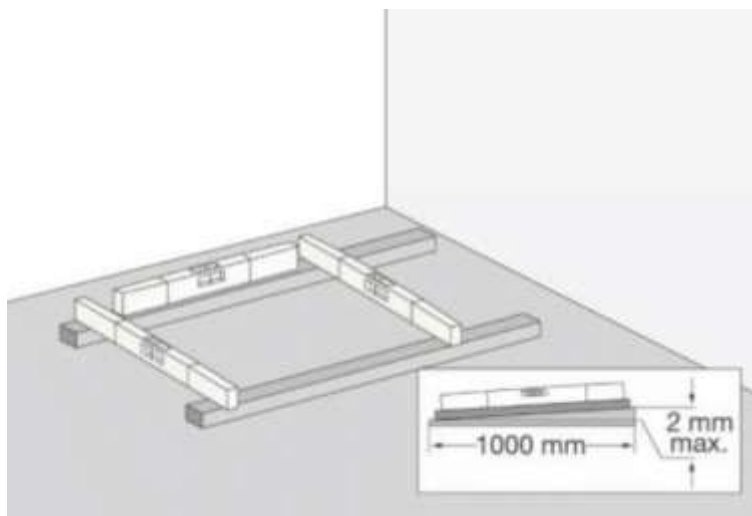
(Date and place of issue)

(Name and signature or equivalent mark of authorised person)

## 5.5 Installazione

### Installazione a pavimento

La posizione delle apparecchiature assiemate di protezione e manovra (PSC) deve essere preparata in anticipo: è necessario livellare la superficie come indicato di seguito.



Gli zoccoli dei vari armadi devono essere fissati a terra.

## 5.6 Collegamenti

### Ingressi dei cavi e collegamenti

Gli ingressi dei cavi devono essere previsti nella parte superiore o inferiore dell'armadio. Occorre prevedere il fissaggio meccanico dei cavi dal loro ingresso nell'armadio e lungo tutto il percorso fino al punto di collegamento.

Quando si realizzano i collegamenti è essenziale rispettare le coppie di serraggio indicate dal costruttore.

Confrontare le sezioni dei cavi e assicurarsi che siano conformi ai calcoli di progetto.

Valutare con attenzione la tipologia di collegamento dei vari cavi ai diversi quadri di distribuzione o morsettiere.

Tenere conto dello spazio necessario per ogni collegamento:

- Estremità
- Terminali del quadro di distribuzione
- Terminali prolungati o divaricati

## 5.7 Messa in servizio

### Messa in servizio da parte di persone qualificate

La messa in servizio deve essere effettuata da persone qualificate dotate dell'esperienza e delle qualifiche richieste.

Prima della messa in servizio, verificare visivamente che tutti i collegamenti e le connessioni tra il quadro di distribuzione e i sistemi barre vengano saldamente fissati.

In caso di dubbio, ricontrollare il serraggio delle viti con una chiave dinamometrica, applicando una coppia del 15% inferiore a quella indicata nei documenti.

Occorre prestare particolare attenzione ai conduttori di protezione e alle varie connessioni.

Verificare i gradi di protezione e le regolazioni termiche e magnetiche dei vari dispositivi di protezione rispetto ai valori di calcolo.

Misurare il livello di isolamento dell'apparecchiatura e la continuità del circuito di protezione prima di chiudere l'interruttore.

## 5.8 Manutenzione

### Persone qualificate per la manutenzione

La manutenzione deve essere effettuata da persone qualificate, dotate dell'esperienza e dei titoli richiesti.

Raccomandazione per le ispezioni periodiche

<b>Armadio e/o quadro di distribuzione</b>	<b>Intervallo</b>	<b>Tipo di ispezione</b>	<b>Ispettore</b>
Dispositivi di interruzione e protezione (interruttori automatici, commutatori ecc.)	Ogni anno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ispezione visiva</li> <li>- Ciclo di manovra meccanica</li> <li>- (ON – OFF)</li> <li>- Controllo del serraggio</li> </ul>	Persona qualificata
Intera apparecchiatura <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armadi</li> <li>- Sistemi barre</li> <li>- Dispositivi di interruzione e protezione</li> <li>- Morsettiere ecc.</li> </ul>	Ogni 4 anni	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ispezione visiva</li> <li>- Corretto funzionamento dei sistemi</li> <li>- Eliminare la polvere all'interno dei quadri:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- sistemi barre</li> <li>- quadro di distribuzione</li> </ul> </li> <li>- Controllare i collegamenti dei sistemi barre</li> <li>- Verificare il corretto funzionamento del quadro di distribuzione:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- termico</li> <li>- magnetico</li> <li>- corrente di dispersione</li> </ul> </li> </ul>	Persona qualificata

## 6 Indice analitico

### A

- Abbreviazioni • 12
- Accessibilità • 258
- Accessori del sistema barre in alluminio
  - 141
- Accessorio per quadro • 66
- Assegnazione delle sezioni trasversali minime • 254

### B

- Barriere • 259

### C

- Campo di applicazione • 287
- Canalina di cablaggio • 219
- Caratteristiche dell'armadio • 33
- Change log • 377
- Circuiti elettrici interni e collegamenti • 262
- Classi di protezione • 232, 241
- Classi di protezione per coperture • 231
- Codici prodotto dei kit interruttore automatico • 167
- Collegamenti • 371
- Collegamenti per conduttori inseriti dall'esterno • 263
- Collegamento di terra nei quadri di distribuzione singoli quadro evo per correnti nominali > 630 A • 253
- Collegamento di terra nei quadri di distribuzione singoli quadro evo per correnti nominali ≤ 630 A • 251
- Collegamento di terra nei quadri di distribuzione singoli quadro evo per correnti nominali fino a ≤ 250 A • 249
- Compatibilità elettromagnetica (CEM)
  - 276
- Conclusione • 288
- Conduttore di protezione (terra) • 255
- Conduttori e sistemi barre • 286
- Configurazioni dei quadri di arrivo • 324
- Configurazioni dei quadri in uscita • 352
- Coppie di serraggio consigliate per il quadro • 259
- Costruttore originale e costruttore del quadro • 224

### D

- Definizioni di base • 239
- Dispositivi di ingresso principali > 630 A
  - 339
- Dispositivi di ingresso principali ≤ 630 A
  - 340
- Dispositivo di ingresso singolo • 329
- Distanze in aria e superficiali • 234
- Distribuzione > 630 A • 326
- Distribuzione ≤ 630 A • 325
- Documento giustificativo • 367

### E

- Elementi di segregazione • 149

### F

- Fissaggio a terra • 59
- Fissaggio su montanti orizzontali • 58
- Forme di segregazione interna • 149
- Funzionamento meccanico • 278
- Fusibile LT • 216

### G

- Grado di protezione IP30 • 38
- Grado di protezione IP31 • 42
- Grado di protezione IP43 • 44
- Grado di protezione IP55 • 47

### I

- Implementazione del conduttore di protezione e dei collegamenti di messa a terra in apparecchiature assiemate di protezione e manovra • 247
- Indicatori luminosi e pulsanti • 259
- Indice di mobilità • 166
- Informazioni generali • 247
- Informazioni sul presente manuale • 6
- Ingresso multiplo con commutazione • 348
- Ingresso multiplo con congiuntore • 341
- Ingresso multiplo con congiuntore tra due sistemi barre • 339
- Ingresso principale > 630 A da trasformatore e alimentazione secondaria con ACB • 344
- Ingresso principale > 630 A da trasformatore e alimentazione secondaria con commutatore di manovra motorizzato • 342
- Ingresso principale > 630 A e commutatore di manovra motorizzato al sistema barre di distribuzione secondario • 348
- Ingresso principale ≤ 630 A da trasformatore e alimentazione secondaria con commutatore di manovra motorizzato • 341
- Ingresso principale ≤ 630 A da trasformatore e alimentazione secondaria con interruttore scatolato • 347
- Ingresso principale ≤ 630 A e commutatore di manovra motorizzato al sistema barre di distribuzione secondario • 349
- Ingresso principale multiplo > 630 A + congiuntore + commutatore di manovra motorizzato su 3 sistemi barre • 349
- Ingresso principale multiplo > 630 A e alimentazione secondaria con ACB su 2 sistemi barre • 351
- Ingresso principale multiplo ≤ 630 A + congiuntore + commutatore di manovra motorizzato su 3 sistemi barre • 350
- Ingresso principale multiplo ≤ 630 A e alimentazione secondaria con interruttore scatolato su 2 sistemi barre • 351
- Ingresso su più interruttori scatalati/interruttori ≤ 630 A • 337
- Inseri • 257
- Installazione • 371
- Installazione di apparecchiature • 257, 258
- Interconnessione laterale di celle • 50
- Interruttore + commutatore di manovra motorizzato • 208
- Interruttore 630 A ≤ 1600 A in ingresso
  - 334
- Interruttore aperto (ACB) • 203
- Interruttore automatico magnetotermico
  - 217



- Interruttore scatolato (MCCB) • 168
- Interruttore scatolato 800 A  $\leq$  1600 A in ingresso • 333
- Istruzioni generali per la sicurezza • 22
- M**
- Manutenzione • 373
- Manutenzione e montaggio • 279
- Marcatura e pannelli etichette • 237
- Messa in servizio • 372
- Metodo 1
  - regolazione della potenza dissipata (Pv) dell'apparecchiatura integrata con la potenza dissipata ammissibile (Pperm) dei quadri • 294
- Metodo 2
  - determinazione del riscaldamento nell'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra • 298
- Misure del conduttore di protezione per correnti nominali  $>$  630 A • 252
- Misure del conduttore di protezione per correnti nominali  $\leq$  630 A • 250
- Montaggio e fissaggio • 78
- Montanti funzionali • 56
- N**
- Norme, verifiche e certificati • 222
- Note legali • 9
- Note sulla riduzione della potenza dissipata nei quadri • 287
- P**
- Pannelli anteriori • 55
- Pannelli laterali e posteriori • 53
- Panoramica dei componenti • 36
- Panoramica quadro evo • 29
- Parti rimovibili • 257
- Persone autorizzate • 15
- Pesi consentiti • 61
- Piastra di montaggio • 218
- Più sorgenti di alimentazione su sistema barre comune • 335
- Potenza dissipata ammissibile dei quadri • 311
- Potenza dissipata dei sistemi barre • 318
- Precauzioni di sicurezza • 25
- Presentazione e panoramica del sistema quadro evo • 28
- Principio delle configurazioni dei quadri in uscita • 354
- Progettazione e installazione • 221
- Progettazione e realizzazione di un quadro e apparecchiature di distribuzione assemblati • 18
- Proprietà isolanti • 266
- Protezione contro la scossa elettrica e integrità dei circuiti di protezione • 239
- Q**
- Quadri • 33
- quadro evo - informazioni tecniche e caratteristiche • 280
- Quadro in uscita, dispositivi modulari • 362
- R**
- Raggruppamento di apparecchiature • 290
- Realizzazione in rame • 67
- Riferimenti dei kit per il sistema utilizzati per il fissaggio degli interruttori scotalati nel quadro • 169
- Rispettare i documenti correlati • 8
- S**
- Sceita delle apparecchiature • 257
- Scomparto di ingresso singolo con ACB • 329
- Scomparto di uscita per interruttori scotalati montati orizzontalmente • 355
- Scomparto di uscita per interruttori scotalati montati verticalmente • 361
- Scopo del presente manuale • 7
- Senso di manovra e indicazione delle posizioni di commutazione • 259
- Sicurezza • 19
- Simboli e segnali di avvertimento utilizzati • 11
- Sistema armadio per PSC • 17
- Sistema barre e supporti al sistema barre • 67
- Sistema barre in alluminio estruso • 135
- Sistema barre in rame • 83
- Sistemi barre in alluminio, profondità del quadro 400 mm - Dati tecnici • 137
- Sistemi barre in alluminio, profondità del quadro 600 mm - Dati tecnici • 139
- Sistemi barre in rame, profondità del quadro 400 mm - Dati tecnici • 85
- Sistemi barre in rame, profondità del quadro 600 mm - Dati tecnici • 95
- Sistemi barre in rame, profondità del quadro 800 mm - Dati tecnici • 112
- Sollevamento e movimentazione • 65
- Specifiche generali • 32
- T**
- Tenuta al cortocircuito del conduttore di protezione • 275
- Terminali di connessione e di uscita • 364
- Termini generali • 13
- Tipi di rete • 242
- Tipi di unità funzionali • 166
- Tipo di quadro, materiali del quadro • 286
- Trattamento del punto neutro • 327, 356
- U**
- Unità funzionali • 167
- Uso di profilati a cappello come sistemi barre del conduttore di protezione • 256
- Uso improprio • 21
- Uso previsto • 20
- V**
- Verifica della sovratemperatura nel sistema quadro evo • 289
- Verifica della sovratemperatura nelle apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione • 286
- Verifica della tenuta al cortocircuito • 269
- Verifica della tenuta al cortocircuito applicando le regole di progetto • 274
- Verifica di progetto • 281
- Verifica di progetto secondo IEC/IEC EN 61439 • 225
- Verifica individuale • 365
- Verifica individuale secondo IEC/EN IEC 61439 • 228

Verifica mediante prove del costruttore  
originale • 320

## 7 Change log

Numero di revisione	Capitoli aggiornati
V2.4	3.3.7 Interconnessione laterale di celle 3.4.2 Montaggio e fissaggio 3.4.5 Accessori per il sistema barre in alluminio 3.5.1 Elementi di segregazione 3.7.3 Interruttore aperto (ACB) 4.7.9 Coppie di serraggio consigliate per il quadro 5.2.4.1 Raggruppamento di apparecchiature 5.3 Verifica mediante prove del costruttore originale 5.3.1.1 Distribuzione $\leq 630$ A 'standard'

**Hager Electro GmbH Co. KG**

Zum Gunterstal  
66440 Blieskastel  
Germania  
+49 6842 9450  
info@hager.de  
www.hager.de

**Hager Electro S.A.S.**

132, boulevard d'Europe B.P. 78  
67215 Obernai  
Francia  
+33 (0)3 88 49 50 50  
info@hager.fr  
www.hager.fr

**N.V. Hager Modulec S.A.**

Noordkustlaan 16C  
1702 Groot-Bijgaarden  
Belgio  
+32 2 5294711  
Info@hager.be  
www.hager.be

**Hager Ltd.**

Hortonwood 50  
Telford, Shropshire  
TF1 7FT  
Regno Unito  
+44 1952 675612  
sales@hager.co.uk  
www.hager.co.uk

**Hager Bocchiotti S.p.A.**

Via dei Valtorta, 48  
20127 Milano  
Italia  
+39 02 70 15 05 11  
info@hager-bocchiotti.it  
www.hager-bocchiotti.it

**Hager - Sistemas Eléctricos Modulares, S.A.**

Sintra Business Park, Edifício 5, Fracção A  
Zona Industrial da Abrunheira  
2710-089 Sintra  
Portogallo  
+351 21 44 58 450  
info@hager.pt  
www.hager.pt

**Hager Sistemas, S.A.**

Calle Alfred Nobel 18  
Pol. Ind. Valldoríolf  
08430 La Roca del Vallès  
Spagna  
+34 938 424 730  
infoweb@hager.es  
www.hager.es