

# Trasformatori in resina MT-BT

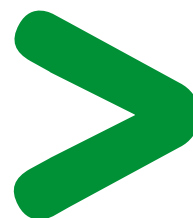
T-Cast - Trihal

T-Cast - изготовитель TMC Transformers - Италия  
Trihal - изготовитель France Transfo - Франция

Catalogo  
2012



!!! это - T-Cast



**Schneider**  
Electric

---

|  |                   |
|--|-------------------|
| ■ <b>Presentazione</b> .....                     | <i>.pagina 2</i>  |
| ■ <b>Caratteristiche costruttive</b> .....       | <i>.pagina 4</i>  |
| ■ <b>Prove</b> .....                             | <i>.pagina 6</i>  |
| ■ <b>Accessori</b> .....                         | <i>.pagina 8</i>  |
| ■ <b>Trasporto, movimento e stoccaggio</b> ..... | <i>.pagina 9</i>  |
| ■ <b>Installazione</b> .....                     | <i>.pagina 10</i> |
| ■ <b>Collegamenti MT e BT</b> .....              | <i>.pagina 12</i> |
| ■ <b>Sovraccarichi</b> .....                     | <i>.pagina 15</i> |

*Le caratteristiche tecniche e costruttive dei nostri trasformatori apportano le vere soluzioni ai problemi di sicurezza e di protezione delle persone, dei beni e dell'ambiente.*

*Un trasformatore:*

- a basso rischio d'inquinamento
- con manutenzione ridotta
- facile da installare
- autoestinguente F1
- resistente alle variazioni climatiche C2
- resistente all'inquinamento atmosferico e all'umidità E2



I nuovi trasformatori di distribuzione MT/BT sono il risultato dell'esperienza ventennale maturata dal Gruppo leader al mondo nella costruzione dei trasformatori in resina, rappresentano la naturale evoluzione dell'offerta Schneider Electric in Italia.

I trasformatori MT/BT sono del tipo trifase a secco, per installazioni d'interno, con avvolgimenti inglobati e colati sotto vuoto con resina epossidica caricata.

Classificati **F1-C2-E2** in accordo alle norme:  
CEI EN 60076-11

- **autoestinguenti con bassa emissioni di fumi F1**
- **resistenti alle variazioni climatiche C2**
- **resistenti all'umidità e all'inquinamento atmosferico E2.**

## Applicazioni

I nostri trasformatori in resina MT/BT rappresentano la risposta più affidabile per le installazioni nei settori:

### del terziario

- sedi amministrative
- trasporti e telecomunicazioni
- centri commerciali e culturali
- banche
- ospedali
- insediamenti scolastici

### delle infrastrutture

- aeroporti
- porti e piattaforme off-shore
- installazioni militari.

Sono particolarmente raccomandati per l'impiego:

- nelle zone a rischio d'incendio
- nelle zone dove deve essere limitato al minimo l'inquinamento
- negli immobili d'altezze importanti e frequentati da persone
- nelle cabine di trasformazione MT/BT di tipo prefabbricato e di dimensioni contenute.

ЭТО - Trihal



*Trasformatore facile da installare a basso rischio d'inquinamento e con manutenzione ridotta.*

### Un trasformatore:

- affidabile
- di qualità
- provato e certificato



In esecuzione a giorno IP00.



Con armadio di protezione IP31.

## Norme

I nostri trasformatori in resina MT/BT sono conformi alle norme:

- CEI EN 60076-1 a 5
- CEI EN 60076-11

Documenti armonizzazione CENELEC:

- HD 538.1 S1.

## Qualità e ambiente

I trasformatori sono prodotti, realizzati e collaudati nell'ambito di un Sistema di Qualità certificato secondo UNI EN ISO 9001.

Trasformatori progettati impiegando materiali facilmente separabili e riciclabili, facilitando così a fine vita lo smaltimento del materiale.

## Gamma

La gamma di trasformatori di distribuzione MT/BT in resina con potenze da 160 fino a 2500kVA e tensioni fino a 24kV è sviluppata in due versioni:

- senza armadio di protezione (IP00)
- con armadio di protezione (IP31).

Solo la versione con armadio IP31 garantisce la protezione contro i contatti diretti con le parti in tensione e la protezione dell'apparecchiatura contro la caduta verticale di gocce d'acqua.

Per prestazioni differenti e per trasformatori di potenza MT/MT fino a 15MVA e 36kV, consultare Schneider Electric.

## Vantaggi

I trasformatori in resina con sistema d'inglobamento e d'impregnazione in classe F hanno i seguenti vantaggi;

### nessun rischio d'incendio

I materiali con i quali sono realizzati garantiscono autoestinguitività immediata.

- Non devono essere applicate particolari misure per la protezione contro l'incendio. L'ambiente dove è installato il trasformatore non necessita di barriere antifumo o fosse d'estinzione
- Durante la pirolisi non sono emessi gas nocivi. La tecnica di costruzione non prevede l'impiego di materiali tossici e inquinanti.

### nessun limite d'installazione

Possono essere installati in qualsiasi locale anche se non necessariamente adibito a cabina elettrica.

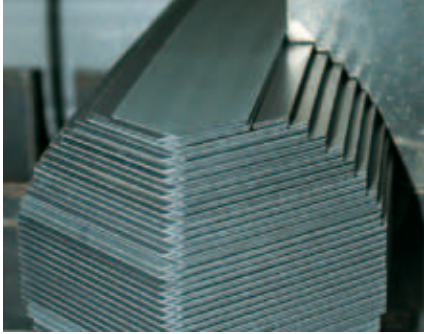
- Installazione possibile anche in prossimità di locali frequentati da persone
- Non necessitano di vasche o pozzetti per la raccolta dei liquidi isolanti
- La pianificazione delle installazioni risulta più semplice
- Le spese d'installazione sono contenute
- Rumorosità contenuta
- Manutenzione ridotta.

### flessibilità

Il trasformatore insieme al suo armadio di protezione, non necessita di lavori di fondazione: in qualsiasi momento è facile da movimentare.

- L'impiego di ventilatori addizionali permette di aumentare la potenza nominale del trasformatore fino al 30% in modo da poter sopportare in maniera efficace dei sovraccarichi occasionali di durata limitata.

*L'avanzata tecnologia, le metodologie costruttive e l'alto livello di qualità del processo produttivo, sono la garanzia dell'affidabilità dei trasformatori*



Circuito magnetico.



Collegamenti lato BT.

## Nucleo magnetico

I lamierini utilizzati per la realizzazione del nucleo magnetico dei trasformatori sono del tipo a cristalli orientati con bassa cifra di perdita, isolati in carlyte e giunti con taglio a 45° step lap.

L'ottimale utilizzazione delle caratteristiche magnetiche dei lamierini, è ottenuta dall'unione, del tipo a giunti intercalati, tra le colonne e i gioghi del nucleo.

La realizzazione a gradini variabili per numero e dimensioni della sezione delle colonne e dei gioghi, permettono l'ottimizzazione del coefficiente di riempimento.

L'uniforme pressione delle colonne del nucleo è garantita da un'accurata e idonea nastratura mediante materiale isolante.

Profilati di adeguate dimensioni, collegati tra loro con tiranti d'acciaio, realizzano la compressione dei gioghi.

Tutti questi accorgimenti conferiscono alla macchina:

- **basse perdite**
- **limitate correnti a vuoto**
- **ridotti fenomeni di vibrazioni**
- **basso livello di rumore.**

## Avvolgimenti di bassa tensione

Nei trasformatori standard, gli avvolgimenti di bassa tensione sono realizzati in lastra d'alluminio.

Questa tecnologia costruttiva, nell'eventualità di possibili fenomeni di cortocircuito, permette di ottenere:

- una ripartizione assiale della corrente nei conduttori, con conseguente riduzione al minimo degli sforzi assiali
- sollecitazioni di taglio praticamente nulle
- una naturale distribuzione della corrente nel conduttore lungo tutta la sua altezza, che facilita il raggiungimento dell'equilibrio termico della macchina.

Un isolante in classe F, d'elevata resistenza termica e meccanica, garantisce l'isolamento tra le spire dell'avvolgimento e rende l'insieme molto compatto e omogeneo.

L'estrema resistenza all'umidità e all'inquinamento dell'avvolgimento di bassa tensione, è conferita dal particolare processo d'impregnazione sottovuoto con resina alchidica che, al termine del processo di polimerizzazione, ne migliora inoltre la resistenza meccanica.

Gli avvolgimenti di bassa tensione, su specifica richiesta del cliente, possono essere realizzati con lastra di rame in alternativa a quella d'alluminio.

**Autoestinguitività immediata:**  
**“Quando la sicurezza è tutto”**



Collegamenti lato MT.

## Avvolgimenti di media tensione

Nei trasformatori, gli avvolgimenti di media tensione sono ottenuti dal collegamento in serie di singole bobine realizzate con bandelle d'alluminio.

Questa tecnologia costruttiva, oltre ad essere semplice e di conseguenza affidabile, conferisce all'assieme:

- un eccellente comportamento dielettrico, caratterizzato dal fatto che la differenza di potenziale fra le spire è sempre costante
- il vantaggio di limitare notevolmente gli sforzi assiali determinati da eventuali correnti di cortocircuito.

L'impiego dell'alluminio come materiale per la realizzazione degli avvolgimenti di media tensione, assicura l'ideale compatibilità tra il coefficiente di dilatazione dell'alluminio e quello della resina impiegata per l'inglobamento della bobina.

Questa caratteristica fa sì che:

- sia eliminato ogni rischio di fessurazione e di formazione di microcrepe nelle colonne inglobate
- siano ridotte al minimo, in caso di variazione di carico, le possibili sollecitazioni d'origine termica
- sia eliminata la presenza di scariche parziali.

Gli avvolgimenti di media tensione, su specifica richiesta del cliente, possono essere realizzati con bandella di rame in alternativa a quella d'alluminio.

## Sistema di inglobamento MT

Si tratta di un processo d'inglobamento per colata sotto vuoto con resina epossidica di classe termica F caricata.

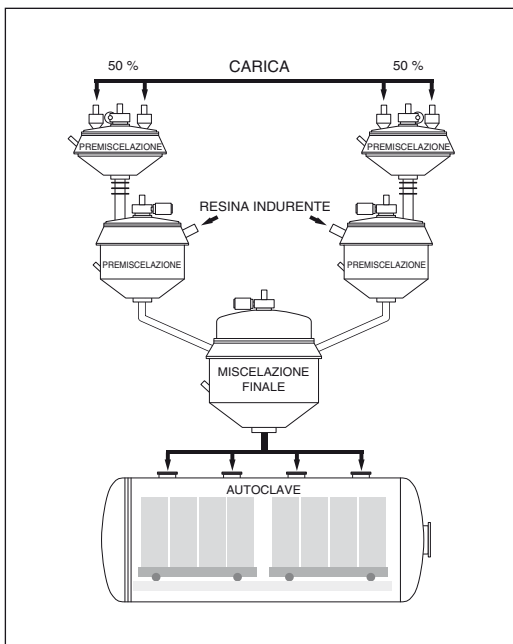
La miscela utilizzata nel processo di realizzazione degli avvolgimenti di media tensione impiegati nei trasformatori:

- garantisce un'eccellente impregnazione degli avvolgimenti
- conferisce al sistema d'inglobamento il giusto grado d'elasticità per escludere qualsiasi rischio di fessurazione durante l'esercizio del trasformatore
- assicura tenuta termica e meccanica elevate.

La carica attiva pulviroloenta garantisce:

- le qualità intrinseche di resistenza al fuoco
- Infatti la decomposizione degli agenti di carica, in caso di pirolisi, fornisce una reazione endotermica con emanazione di vapore acqueo
- la qualità meccanica dell'inglobamento
  - la dissipazione termica.

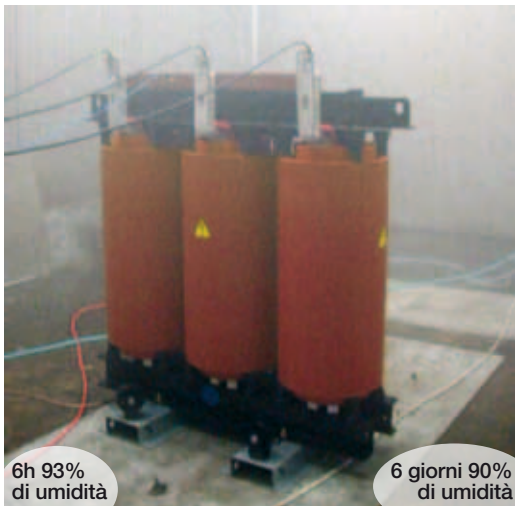
Questo sistema d'inglobamento, oltre alle sue qualità dielettriche con livelli di scariche parziali inferiori a 10pC, conferisce al trasformatore un'eccellente resistenza al fuoco ed una autoestinguitività immediata, così come una notevole resistenza all'inquinamento industriale.



Processo di inglobamento sotto vuoto.



Prova classe C2.



Prova classe E2.



Prova classe F1.

## Prove di tipo

Prove climatiche C2, E2 e di comportamento al fuoco F1.

In accordo alle norme CEI EN 60076-11 lo stesso trasformatore è sottoposto alle prove nel seguente ordine:

- Resistenza alle variazioni climatiche C2
- Resistenza all'umidità e all'inquinamento atmosferico E2
- Comportamento al fuoco F1.

## Classe C2

**Funzionamento, trasporto e stoccaggio a -25°C**

- Trasformatore portato a -25°C in 8 ore
- Tenuto 12 ore a -25°C
- Test shock termico a -25°C
- Prove dielettriche e ispezione visiva.

## Classe E2

Suddivisa in due prove

**Resistenza alla condensazione**

- 6 ore con oltre 93% di umidità
- Prova di tensione indotta.

**Penetrazione umidità**

- 6 giorni a 50°C con il 90% di umidità
- Prove dielettriche e ispezione visiva.

## Classe F1

**Prova di comportamento al fuoco**

Realizzata sull'avvolgimento di un trasformatore già precedentemente sottoposta alle prove C2 e E2.

Realizzata:

- bruciando al di sotto della bobina alcol etilico per 20 min
- posizionando un pannello radiante a 750°C per 40 min
- posizionando uno schermo riflettente concentrico alla bobina posto posteriormente.

La prova assicura una rapida estinzione del fuoco, l'assenza di sostanze tossiche e la bassa produzione di fumi opachi durante la combustione.



Sala prove.



Apparecchio in prova.

## Prove di accettazione

Queste prove, come definito dalle norme CEI EN 60076-11, sono effettuate sistematicamente su tutti i trasformatori alla fine del ciclo di produzione e vengono riportate sul relativo bollettino di collaudo.

Esse sono costituite da:

- controllo delle caratteristiche:
  - misura della resistenza degli avvolgimenti
  - misura del rapporto di trasformazione e controllo del gruppo di collegamento
  - misura della tensione di cortocircuito
  - misura delle perdite dovute al carico
  - misura delle perdite a vuoto
  - misura della corrente a vuoto
- prove dielettriche:
  - prove di tensione applicata
  - prova di tensione indotta
  - misura delle scariche parziali con criteri di accettazione:
    - ≤ 10 pC a 1,1 Um
    - ≤ 10 pC a 1,375 Vn se Um > 1,25 Vn.

## Ripetizione delle prove di tipo su richiesta cliente

Esse sono effettuate in opzione e sono a carico del cliente:

- prova ad impulso atmosferico
- prova di riscaldamento (metodo carico simulato).

## Prove di tipo speciale su richiesta cliente

Esse sono effettuate su richiesta e sono a carico del cliente:

- prova di tenuta al cortocircuito
- misura del livello del rumore.

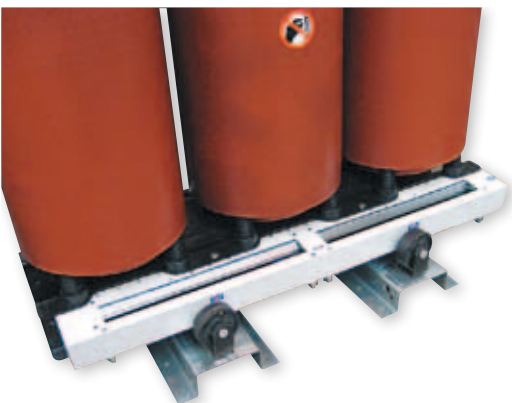




Barretta regolazione rapporto di trasformazione MT.



Sonde termometriche e cassetta di centralizzazione.



Sistema di ventilazione forzata.

## Accessori di serie

I trasformatori in esecuzione standard, nella versione a giorno con grado di protezione IP00, sono corredati con i seguenti accessori:

- barre di collegamento MT con piastrine di raccordo
- piastre di collegamento BT
- barrette di regolazione del rapporto di trasformazione lato MT, manovrabili in assenza tensione
- golfari di sollevamento
- carrello con rulli di scorrimento orientabili, per la traslazione della macchina in senso longitudinale o laterale
- ganci di traino
- morsetti di messa a terra
- targa delle caratteristiche
- targa segnalazione pericolo folgorazione
- 3 sonde termometriche PT100 installate sugli avvolgimenti BT (una per colonna) e cablate in cassetta di centralizzazione
- certificato di collaudo e manuale d'installazione e manutenzione.

## Accessori in opzione

Se richiesti in sede d'ordine, possono essere forniti i seguenti accessori:

- 3 sonde termometriche PT100 supplementari installate sugli avvolgimenti BT (una per colonna) e cablate in cassetta di centralizzazione
- 1 sonda termometrica PT100 installata sul nucleo e cablata in cassetta di centralizzazione
- centralina termometrica munita di:
  - visualizzazione della temperatura delle 3 fasi e del nucleo, se previsto
  - determinazione del "set point" d'allarme e sgancio
  - contatto ausiliario per l'azionamento dei ventilatori di raffreddamento
  - tensione alimentazione 24÷220V cc-ca.

- Kit di montaggio armadio metallico con grado di protezione IP31 (escluso il fondo IP21) nella seguente esecuzione:
  - protezione anticorrosiva standard di colore bianco RAL 9002
  - golfari di sollevamento
  - pannello imbullonato per accesso ai terminali MT e alle prese di regolazione, predisposto per ricevere una serratura di sicurezza tipo ELP1 e corredato di targa segnalazione pericolo folgorazione
  - 2 piastre isolanti lato MT e BT poste sul tetto dell'armadio per il passaggio dei conduttori mediante passacavi (questi ultimi esclusi dalla fornitura)
  - flangia situata nella parte inferiore destra lato MT per l'eventuale arrivo dei cavi dal basso

- termometro a quadrante con due contatti NA per allarme e sgancio
- isolatori a cono esterno da 250A, interfaccia tipo A
- set di tre terminazioni sconnettibili da 250A
- set di quattro supporti antivibranti
- sistema di ventilazione forzata, completo di sistema di controllo.

Per accessori particolari non previsti a catalogo consultare Schneider Electric.

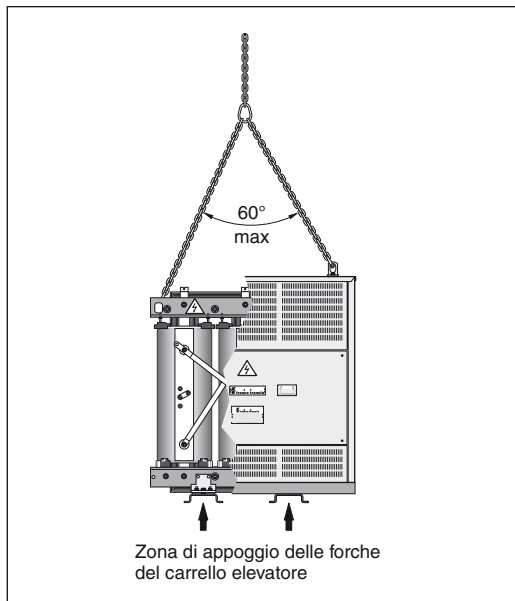


Figura 1

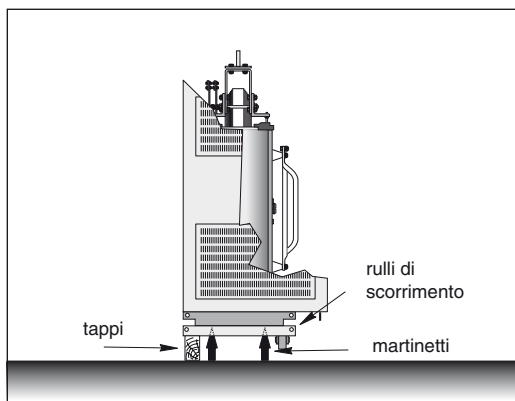


Figura 2

## Trasporto

Al momento della consegna, il trasformatore viene opportunamente fissato sul mezzo di trasporto onde evitare danneggiamenti.

All'atto della ricezione, è opportuno assicurarsi che il trasformatore sia in perfette condizioni e verificare la presenza di tutti gli accessori ordinati (rulli di scorrimento, centralina termometrica, parti di ricambio, ecc.). Nel caso in cui si riscontrino danni o risultino mancanti degli accessori, è necessario fare una riserva immediata al trasportatore, confermandola per mezzo di lettera raccomandata entro tre giorni al nostro Servizio Commerciale.

## Movimentazione

I trasformatore sono equipaggiati dei seguenti dispositivi per permettere una corretta manipolazione:

### ■ Sollevamento con funi (fig. 1)

Si devono usare i 4 golfari che si trovano sulle armature superiori.

Nel caso in cui il trasformatore sia completo di armadio, l'aggancio deve essere effettuato sui 2 golfari che si trovano sul tetto.

Le funi non devono formare fra di loro un angolo superiore ai 60°.

### ■ Sollevamento con carrello elevatore (fig. 1 e 2)

In questo caso dovrà essere utilizzata, come zona di appoggio delle forche, la parte interna dei ferri a U che costituiscono il carrello del trasformatore, previo smontaggio dei rulli di scorrimento.

### ■ Traslazione

La traslazione del trasformatore, con o senza protezione metallica, deve essere eseguita obbligatoriamente agendo sul carrello.

Su di esso, a questo scopo, sono previsti degli opportuni fori.

La traslazione può essere eseguita soltanto in due direzioni: secondo l'asse del carrello o perpendicolarmente a questo.

### ■ Montaggio dei rulli di scorrimento

È necessario:

- appoggiare il trasformatore su dei tappi di legno di altezza superiore alle ruote di scorrimento, utilizzando delle funi od un carrello per il sollevamento
- posizionare degli idonei martinetti e togliere i tappi di legno
- fissare le ruote nella posizione voluta, sfilare i martinetti e lasciare appoggiare il trasformatore sulle sue ruote.

## Stoccaggio

Il trasformatore deve essere immagazzinato al riparo da qualsiasi caduta d'acqua in un ambiente pulito ed asciutto.

Se in trasformatore non viene immediatamente installato, mantenere l'imballo per tutto il tempo del magazzino.

Il trasformatore può essere tenuto in ambiente con temperatura fino a -25°C.



Spedizione.



## Generalità

Grazie all'assenza di liquido dielettrico nel trasformatore, non sono necessarie nell'installazione particolari precauzioni, specialmente per quanto riguarda i rischi di fuoco. È sufficiente rispettare le seguenti indicazioni:

- **il trasformatore non deve essere installato in zone con pericolo d'inondazioni**
- l'altitudine massima d'installazione non deve superare i 1000 m. È consentito superare tale limite solo a seguito di specifica richiesta in fase d'ordine
- la temperatura ambiente all'interno del locale, quando il trasformatore è in esercizio, deve rispettare i limiti seguenti:
  - temperatura minima: -25°C
  - temperatura massima: +40°C
- sono consentiti valori più elevati di temperatura ambiente solo se specificati in **fase d'ordine, in quanto determinano un dimensionamento particolare del trasformatore**
- in esecuzione standard, i trasformatori sono dimensionati in accordo alle Norme CEI EN 60076-11, per le seguenti temperature ambiente:
  - massima: 40°C
  - media giornaliera: 30°C
  - media annuale: 20°C.



In linea generale, l'installazione deve tener conto delle indicazioni fornite dalla norma CEI EN 60071-1, inerente il coordinamento degli isolamenti.

**Nota:** In tutti i casi è obbligatorio montare il trasformatore sui rulli di scorrimento oppure su un ripiano pari all'altezza dei rulli, per non perturbare il corretto raffreddamento del trasformatore.

## Determinazione dell'altezza e delle sezioni delle aperture di ventilazione

Nel caso generico di raffreddamento naturale (AN), la ventilazione del locale o dell'armadio di protezione ha lo scopo di dissipare per convezione le calorie prodotte dalle perdite totali di funzionamento del trasformatore.

Una buona ventilazione sarà determinata da un'apertura d'entrata d'aria fresca di sezione S, nella parte bassa del locale e da un'apertura di uscita dell'aria calda S', situata in alto, sulla parte opposta del locale, ad un'altezza H dall'apertura d'ingresso (figura 1).

È opportuno considerare che una circolazione d'aria insufficiente determina una riduzione della potenza nominale del trasformatore.

## Formula di calcolo della ventilazione naturale

P = somma delle perdite a vuoto e delle perdite dovute al carico del trasformatore, espressa in kW a 120°C, e delle perdite, esprese in kW, provenienti da una qualsiasi apparecchiatura presente nel locale.

S = superficie dell'apertura d'entrata (detraendo la superficie dell'eventuale grigliatura) in m<sup>2</sup>.

S' = superficie dell'apertura di uscita (detraendo la superficie dell'eventuale grigliatura) in m<sup>2</sup>.

H = altezza fra le due aperture espressa in m.

$$S = \frac{0,18P}{\sqrt{H}} \quad \text{e} \quad S' = 1,10 \times S$$

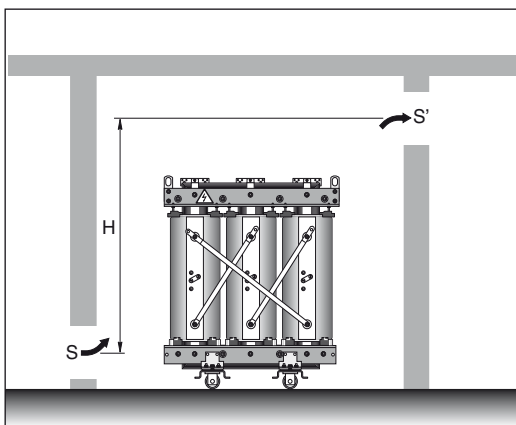


Figura 1 - ventilazione naturale del locale.

Questa formula è valida per una temperatura ambiente media annua di 20°C.

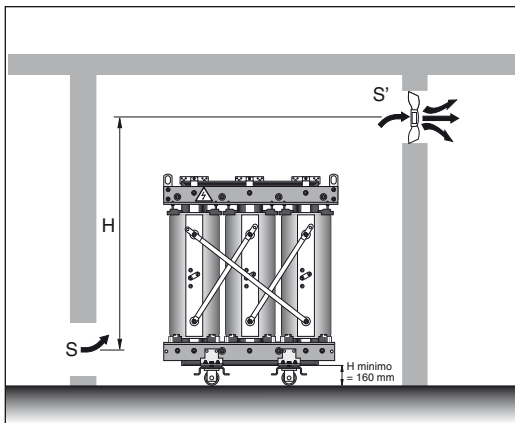


Figura 2 - ventilazione forzata del locale.

## Ventilazione forzata del locale

La ventilazione forzata è necessaria se il locale dove è installato il trasformatore è esiguo o mal ventilato, se la temperatura media annua è superiore a 20°C o in caso di sovraccarichi frequenti del trasformatore.

Per non perturbare la convezione naturale nel locale, occorrerà installare un estrattore d'aria verso l'esterno, nell'orifizio di uscita situato nella parte superiore (figura 2).

L'estrattore può essere comandato da un termostato.

Portata consigliata (m<sup>3</sup>/secondo) a 20°C = 0,10P.

P = totale delle perdite da evacuare, in kW, emesse da tutte le apparecchiature presenti nel locale.

## Trasformatore in esecuzione a giorno (IP00)

In questa configurazione, anche se munito sul lato MT di presa a spina, il trasformatore dovrà essere protetto contro i contatti diretti (figura 3).

È necessario inoltre:

- eliminare il rischio di caduta di gocce d'acqua sul trasformatore
- rispettare le distanze minime, in rapporto al tipo delle pareti del locale ed alla tensione d'isolamento secondo la tabella della figura 3, lasciando sgombero l'accesso alle prese di regolazione della tensione primaria.

In caso di impossibilità a rispettare queste misure, consultare il nostro Servizio Assistenza post Vendita.

- Accertarsi che la ventilazione del locale consenta di dissipare correttamente tutte le perdite emesse da tutte le apparecchiature presenti nel locale.

## Con armadio di protezione (IP31)

Questo armadio di protezione IP31 è di tipo interno e non potrà quindi essere installato all'esterno. Per una corretta installazione, si raccomanda di rispettare le seguenti indicazioni (figura 4):

- distanza minima tra il box e le pareti del locale: 200 mm
- distanza minima per l'accesso alle prese di regolazione del trasformatore: 500 mm.

La ventilazione del locale dovrà essere studiata in modo tale da dissipare correttamente la totalità delle perdite emesse da tutte le apparecchiature presenti.

| isolamento<br>(kV) | quota X (mm) |           |
|--------------------|--------------|-----------|
|                    | parete piena | grigliato |
| 7,2                | 90           | 300       |
| 12                 | 120          | 300       |
| 17,5               | 220          | 300       |
| 24                 | 220          | 300       |
| 36                 | 320          | 320       |

Figura 3 - distanze minime per esecuzione a giorno IP00.

**Nota:** non installare il trasformatore in una zona inondabile.

**Attenzione:** il grado di protezione standard del box dei trasformatori è IP31, tranne il fondo che è IP21.

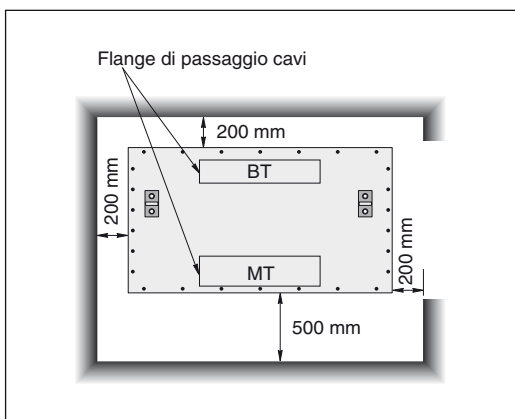


Figura 4 - distanze minime per esecuzione con armadio di protezione IP31.

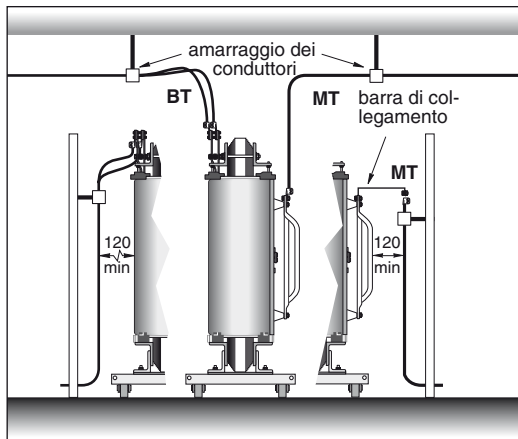


Figura 5 - collegamenti MT e BT.

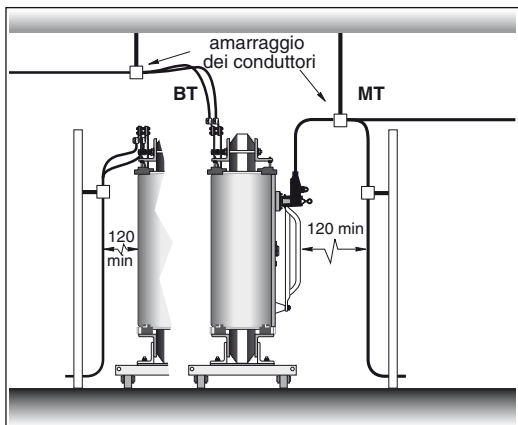


Figura 6 - collegamento MT a mezzo di terminali sconnettibili.

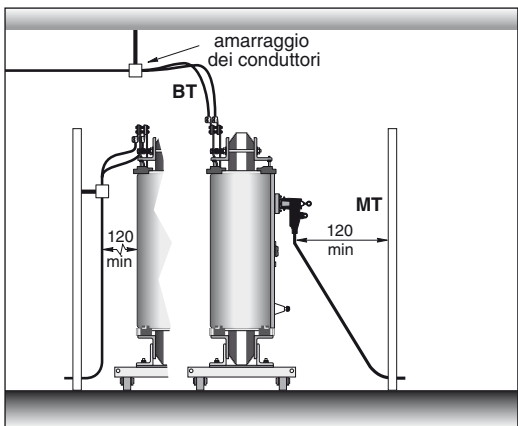


Figura 6a - collegamento MT a mezzo di terminali sconnettibili.

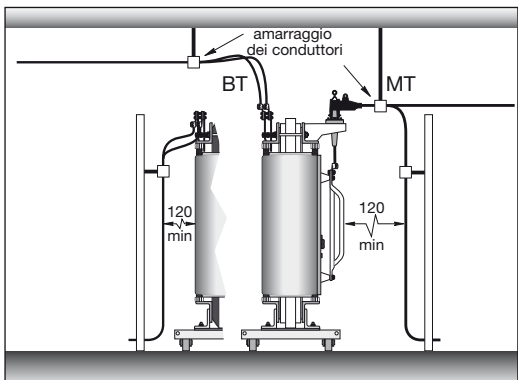


Figura 6b - collegamento MT a mezzo di terminali sconnettibili.

## Trasformatore in esecuzione a giorno (IP00)

**Attenzione:** quando il trasformatore è in tensione, la superficie della resina non garantisce una protezione contro i contatti diretti o accidentali.

■ collegamenti MT e BT (figura 5)

I cavi o i condotti sbarre devono essere opportunamente amarrati, in modo da evitare le sollecitazioni meccaniche sugli attacchi di BT e MT del trasformatore. Le partenze BT possono essere effettuate dall'alto o dal basso (figura 5).

I cavi MT devono essere fissati sulle piastrine superiori delle barre di collegamento dell'avvolgimento.

È possibile effettuare un collegamento MT con un cavo proveniente dal basso, installando una barra supplementare come mostra la figura 5, non compresa nella fornitura.

**Importante:** la distanza fra i cavi MT, i cavi o i condotti sbarre BT e la superficie dell'avvolgimento MT, deve essere almeno di 120 mm.

■ collegamenti MT con isolatori a spina (figura 6 - 6a - 6b)

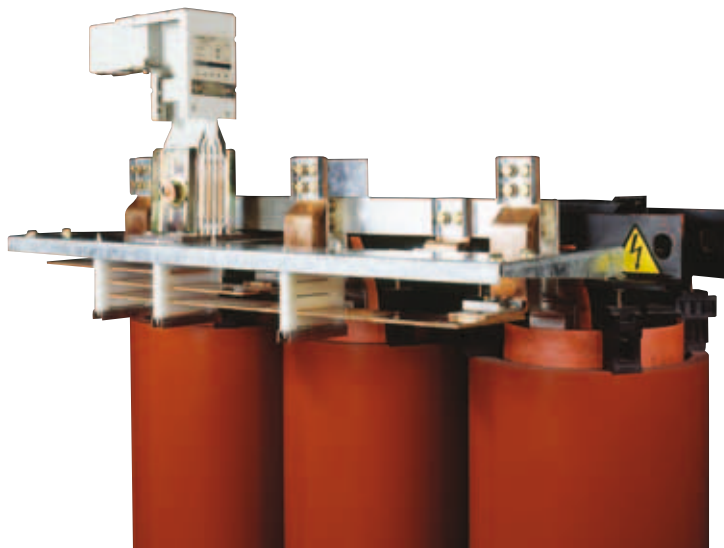
I cavi o i condotti sbarre devono essere opportunamente amarrati per evitare sollecitazioni meccaniche sulle parti fisse degli isolatori a spina e sulle barre di uscita BT del trasformatore.

I cavi BT possono provenire dall'alto o dal basso.

I cavi MT con terminazioni sconnettibili da 250 A e 24 kV possono provenire dall'alto o dal basso.

**In questa esecuzione l'impiego di isolatori a cono esterno non costituisce sicurezza contro i contatti diretti**, in quanto la superficie della resina non garantisce una protezione contro i contatti accidentali o contro i contatti diretti quando il trasformatore è in tensione.

**Importante:** la distanza fra i cavi MT, i cavi o i condotti sbarre BT e la superficie dell'avvolgimento MT, deve essere al minimo di 120 mm.



Interfaccia connessione condotto sbarre Canalis.

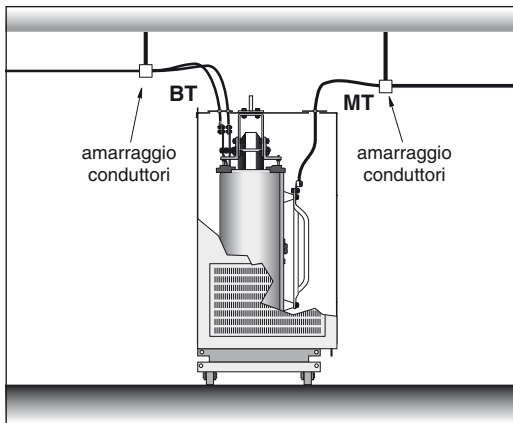


Figura 7 - collegamenti MT e BT provenienti dall'alto.

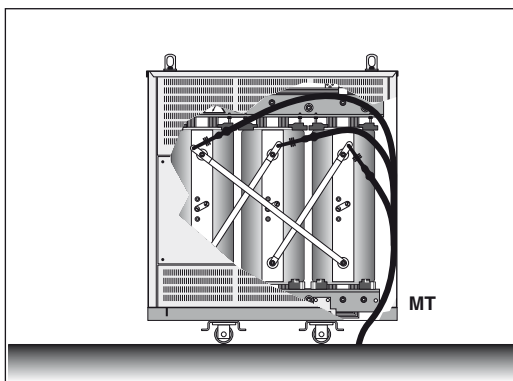


Figura 8 - collegamenti MT provenienti dal basso.

## Con armadio di protezione (IP31)

L'armadio di protezione IP31 non deve in nessun caso sostenere altri carichi oltre i cavi di alimentazione MT del trasformatore.  
Per eventuali modifiche dell'armadio, consultare Schneider Electric.

- collegamenti MT e BT dall'alto (figura 7).

I cavi o i condotti sbarre devono essere opportunamente amarrati per evitare sollecitazioni meccaniche sui terminali MT e sulle barre di uscita BT del trasformatore.

Il passaggio dei cavi MT e BT può essere effettuato attraverso la foratura delle flange, appositamente predisposte, che si trovano nella parte superiore dell'armadio oppure utilizzando appositi passacavi (esclusi dalla ns. fornitura).

**Attenzione:** a lavoro ultimato verificare il rispetto del grado di protezione originale.

- collegamenti MT dal basso (figura 8).

Il passaggio dei cavi MT può essere effettuato attraverso la foratura della flangia, appositamente predisposta, che si trova sul fondo dell'armadio oppure utilizzando appositi passacavi (esclusi dalla ns. fornitura).

**Attenzione:** a lavoro ultimato verificare il rispetto del grado di protezione originale ed assicurarsi che i cavi MT che passano all'interno dell'armadio, siano distanziati di almeno 120 mm rispetto alle parti in tensione.

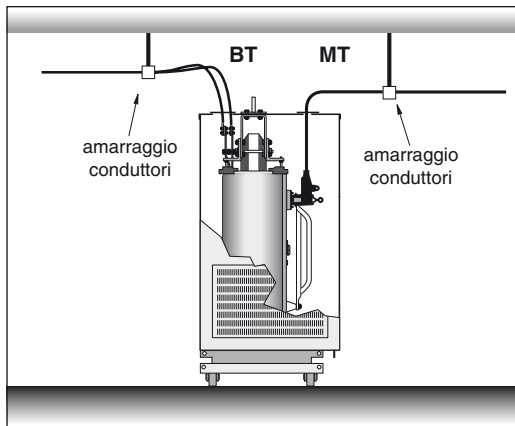


Figura 9 - collegamenti MT e BT provenienti dall'alto.

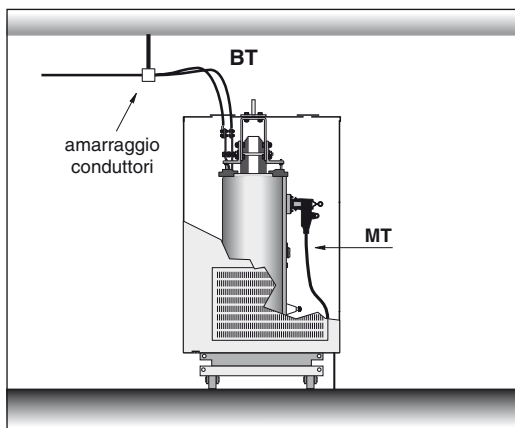


Figura 9a- collegamento MT a mezzo di terminali sconnettibili.

■ collegamenti MT con isolatori a spina

L'armadio di protezione IP 31 non deve in nessun caso sostenere altri carichi oltre i cavi di alimentazione del trasformatore.  
Per eventuali modifiche dell'armadio, consultare Schneider Electric.

■ collegamenti MT e BT dall'alto (figura 9)

I cavi o i condotti sbarre devono essere opportunamente amarrati per evitare sollecitazioni meccaniche sui terminali MT e sulle barre di uscita BT del trasformatore.

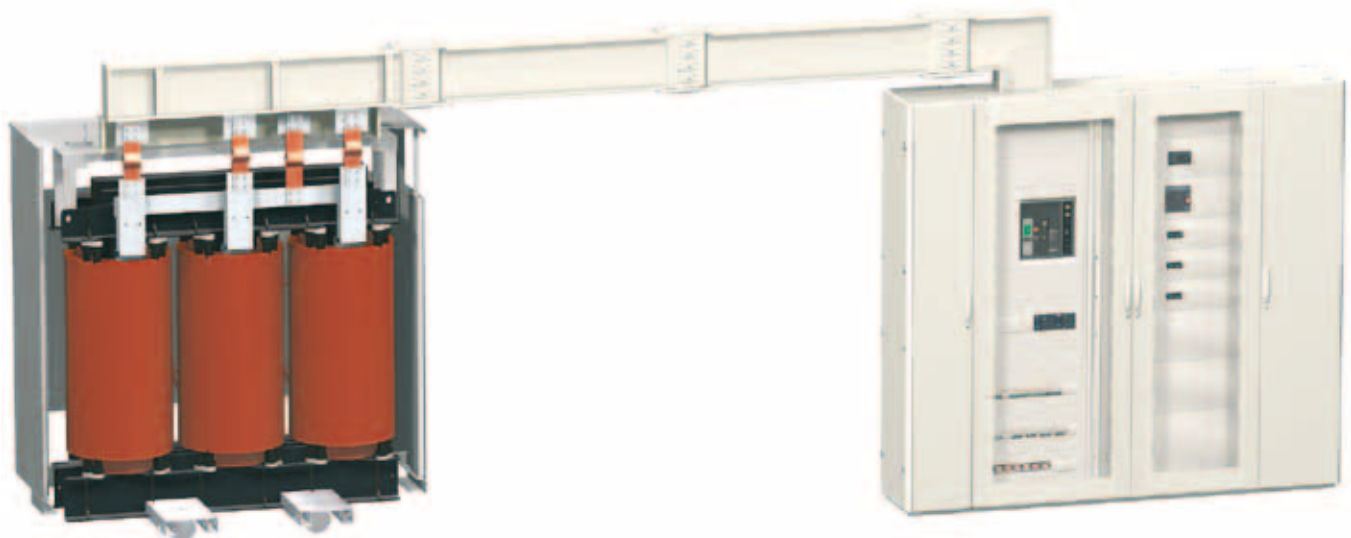
Il passaggio dei cavi MT e BT può essere effettuato attraverso la foratura delle flange, appositamente predisposte, che si trovano nella parte superiore dell'armadio, oppure utilizzando appositi passacavi (esclusi dalla ns. fornitura).

**Attenzione:** a lavoro ultimato verificare il rispetto del grado di protezione originale.

■ collegamenti MT dal basso (figura 9a)

Il passaggio dei cavi di MT può essere effettuato attraverso la foratura della flangia, appositamente predisposta, che si trova sul fondo dell'armadio, oppure utilizzando appositi passacavi (esclusi dalla ns. fornitura).

**Attenzione:** a lavoro ultimato verificare il rispetto del grado di protezione originale ed assicurarsi che i cavi MT, che passano all'interno dell'armadio, siano distanziati di almeno 120 mm rispetto alle parti in tensione.



Esempio d'installazione collegamento condotto sbarre KT

## Generalità

I trasformatori sono progettati per poter funzionare a potenza nominale con una temperatura ambiente normale, definita dalle Norme CEI EN 60076-11 come segue:

- massima: 40°C
- media giornaliera: 30°C
- media annuale: 20°C.

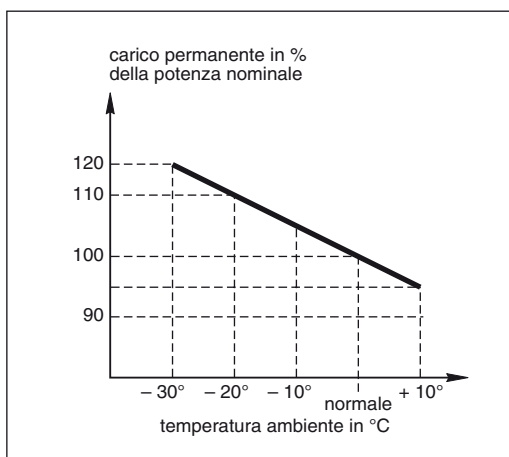
Sono ammissibili sovraccarichi senza compromettere la durata della vita del trasformatore, a condizione che essi siano compensati da un carico abituale inferiore alla potenza nominale.

I numeri iscritti nei cerchietti posti a fianco delle diverse curve nelle figure della pagina seguente, indicano il rapporto carico abituale/potenza nominale.

I sovraccarichi ammissibili dipendono inoltre dal valore della media ponderata della temperatura ambiente.

La prima colonna mostra la possibilità di sovraccarichi giornalieri ciclici, mentre la seconda quelli di breve durata.

Come ulteriore elemento di valutazione indichiamo qui di seguito il carico permanente ammissibile in funzione della temperatura media compatibile con una durata normale della vita del trasformatore.



Si può utilizzare un trasformatore previsto per una temperatura ambiente max di 40°C a temperature superiori, riducendone la potenza secondo la tabella seguente.

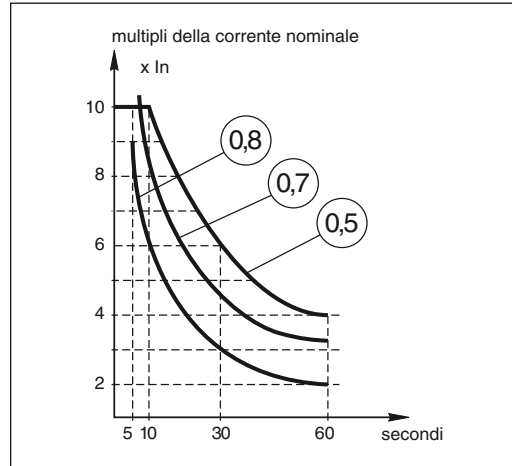
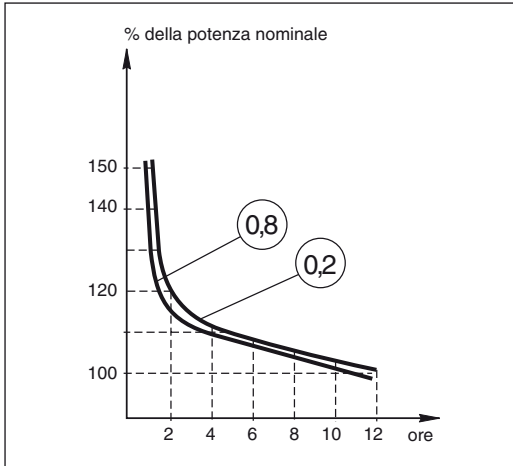
| temperatura ambiente massima (°C) | carico ammissibile |
|-----------------------------------|--------------------|
| 40                                | P                  |
| 45                                | 0,97 x P           |
| 50                                | 0,94 x P           |
| 55                                | 0,90 x P           |



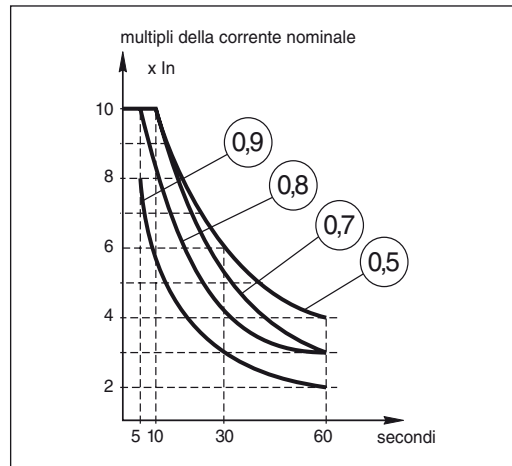
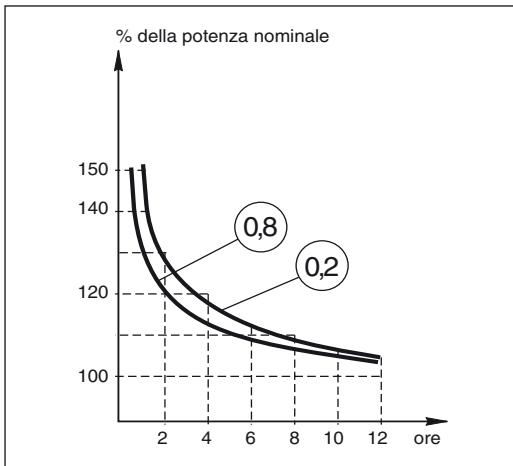
## Sovraccarichi temporanei ammissibili per un servizio ciclico giornaliero

## Brevi sovraccarichi ammissibili

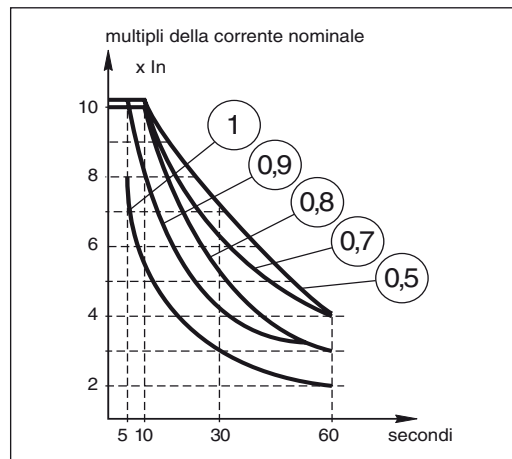
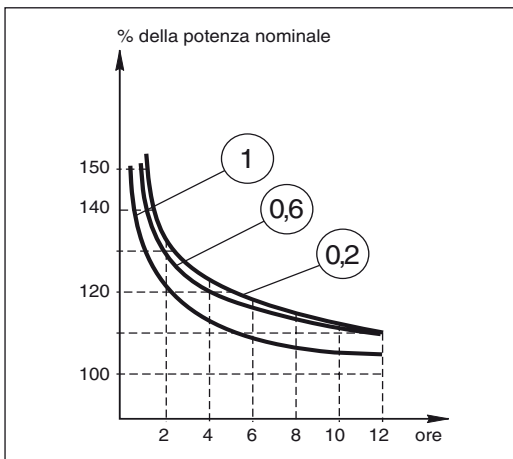
Temperatura ambiente normale +10°C



Temperatura ambiente normale



Temperatura ambiente normale -10°C



# L'organizzazione commerciale Schneider Electric

## Aree

### Nord Ovest

- Piemonte  
(escluse Novara e Verbania)  
- Valle d'Aosta  
- Liguria  
- Sardegna

### Lombardia Ovest

- Milano, Varese, Como  
- Lecco, Sondrio, Novara  
- Verbania, Pavia, Lodi

### Lombardia Est

- Bergamo, Brescia, Mantova  
- Cremona, Piacenza

### Nord Est

- Veneto  
- Friuli Venezia Giulia  
- Trentino Alto Adige

### Emilia Romagna - Marche

(esclusa Piacenza)

### Toscana - Umbria

### Centro

- Lazio  
- Abruzzo  
- Molise  
- Basilicata (solo Matera)  
- Puglia

### Sud

- Calabria  
- Campania  
- Sicilia  
- Basilicata (solo Potenza)

## Sedi

Via Orbetello, 140  
10148 TORINO  
Tel. 0112281211  
Fax 0112281311

Via Zambelletti, 25  
20021 BARANZATE (MI)  
Tel. 023820631  
Fax 0238206325

Via Circonvallazione Est, 1  
24040 STEZZANO (BG)  
Tel. 0354152494  
Fax 0354152932

Centro Direzionale Padova 1  
Via Savelli, 120  
35100 PADOVA  
Tel. 0498062811  
Fax 0498062850

Viale Palmiro Togliatti, 25  
40135 BOLOGNA  
Tel. 0516163511  
Fax 0516163530

Via Pratese, 167  
50145 FIRENZE  
Tel. 0553026711  
Fax 0553026725

Via Silvio D'Amico, 40  
00145 ROMA  
Tel. 06549251  
Fax 065411863 - 065401479

SP Circonvallazione Esterna di Napoli  
80020 CASAVATORE (NA)  
Tel. 0817360611 - 0817360601  
Fax 0817360625

## Uffici

Centro Val Lerone  
Via Val Lerone, 21/68  
16011 ARENZANO (GE)  
Tel. 0109135469  
Fax 0109113288

Via Gagarin, 208  
61100 PESARO  
Tel. 0721425411  
Fax 0721425425

Via delle Industrie, 29  
06083 BASTIA UMBRA (PG)  
Tel. 0758002105  
Fax 0758001603

S.P. 231 Km 1+890  
70026 MODUGNO (BA)  
Tel. 0805360411  
Fax 0805360425

Via Trinacria, 7  
95030 TREMESTIERI ETNEO (CT)  
Tel. 0954037911  
Fax 0954037925

## Schneider Electric S.p.A.

Sede Legale e Direzione Centrale  
Via Circonvallazione Est, 1  
24040 STEZZANO (BG)

### Supporto amministrativo

Tel. 011 4073333

### Supporto tecnico

Tel. 011 2281203

[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)

