



MANUALE TRASFORMATORE IN RESINA EPOSSIDICA

GUIDA PER L'IMPIEGO IN CONDIZIONI DI SICUREZZA DEI
TRASFORMATORI DI DISTRIBUZIONE IN RESINA EPOSSIDICA

Potenza KVA:		Num. matricola:	
Trasform. Tipo:	Resina	Anno di Produz.:	
Tensione Prim.:		Collegam. Prim:	
Tensione sec.:		Collegam. Sec:	
Gruppo vett.:		Classe isolam:	
Peso Totale Kg:			

ALLEGATI:

1. Bollettino di collaudo

1. GENERALITA'

La presente pubblicazione si propone di orientare gli utilizzatori sulle proprietà e sui limiti d'uso dei trasformatori di distribuzione isolati in resina epossidica, per installazione all'interno, allo scopo di evitarne un uso improprio. Detti trasformatori sono caratterizzati da:

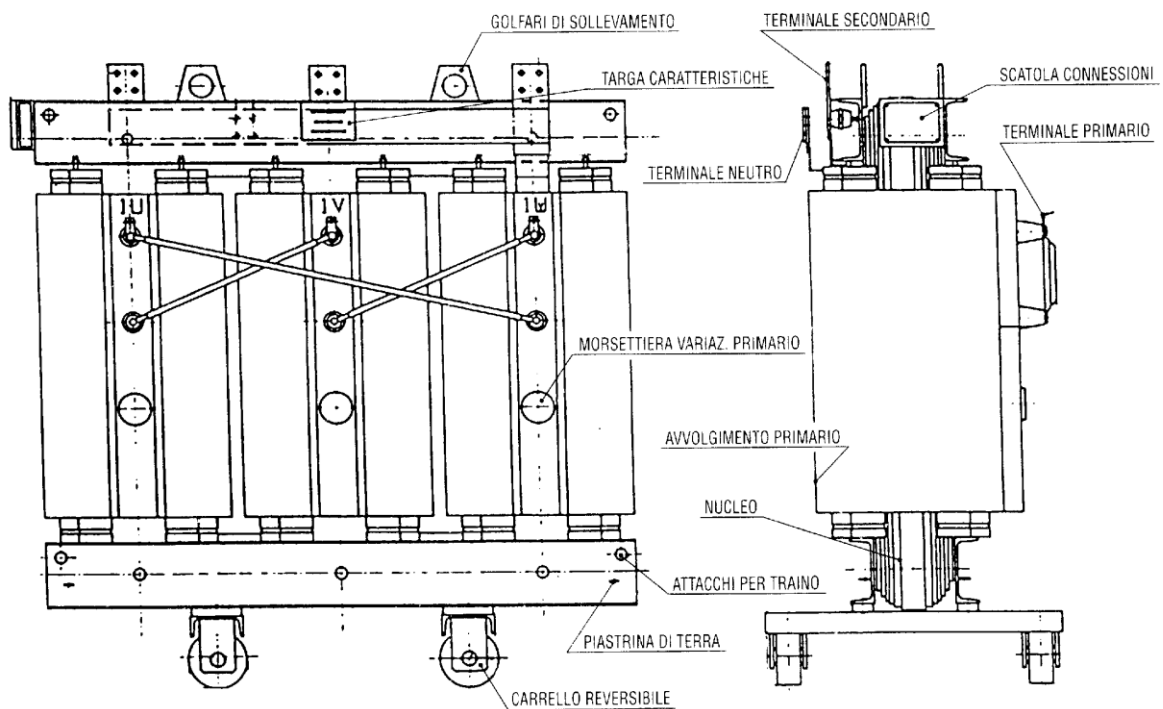
- Tensione massima di esercizio 36 KV
- Potenza nominale da 50 a 5000 KVA

Il significato dei termini usati nel presente manuale è quello definito dalle Norme CEI 14.4 (EN 60076), 14-8, 14.18,14.22,14.24.

Il presente Manuale che è parte integrante della macchina, deve essere letto attentamente prima di compiere qualsiasi operazione.

La K-factor s.r.l. non si riterrà responsabile di inconvenienti, rotture o incidenti dovuti al non rispetto o alla non applicazione delle indicazioni contenute nel seguente manuale. Inoltre, la K-factor non è da ritenersi responsabile per infortuni o per danni causati da difetti o difformità impiantistiche.

Trasformatore isolato in resina



2. OGGETTO

A seguito delle peculiarità costruttive dei trasformatori K-factor e dell'assenza di liquido dielettrico, non sono necessarie particolari precauzioni. E' sufficiente rispettare le seguenti indicazioni:

- Il trasformatore non deve essere installato in zone con pericolo di inondazioni.
- L'altitudine massima d'installazione non deve superare i 1000 m. E' 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.

Nell'esecuzione standard, i trasformatori sono dimensionati in accordo alle Norme CEI 14 - 8 / EN 60076-11 / IEC 726, per le seguenti temperature ambiente:

- * massima 40°C.
- * media giornaliera 30°C.
- * media annuale 20°C.
- La ventilazione del locale deve permettere la dissipazione della totalità delle perdite del trasformatore.
- In ogni caso è necessario prevedere l'accesso ai collegamenti di M.T., B.T. e alle prese di regolazione.

3. TRASFORMATORI IN ESECUZIONE A GIORNO

In questa configurazione, anche se munito sul lato M.T. di prese a spina, il trasformatore dovrà essere protetto contro i contatti diretti.

E' necessario inoltre:

- Eliminare il rischio di cadute di gocce d'acqua sul trasformatore.
- Eliminare di frequente la polvere che si deposita. Essa può essere conduttrice ed inoltre non permette lo smaltimento del calore.
- Rispettare le distanze minime in rapporto alle pareti del locale ed alla tensione d'isolamento secondo la seguente tabella1.

ISOLAMENTO KV	DISTANZA PARETE
7.2	90 mm
12.0	120 mm
17.5	200 mm
24.0	220 mm
36.0	320 mm

In caso d'impossibilità di rispettare queste misure, consultare il nostro servizio tecnico.

4. VENTILAZIONE

4.1 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 di entrata d'aria fresca di sezione A_1 nella parte bassa del locale e da un'apertura di uscita dell'aria calda A_2 situata in alto, sulla parte opposta del locale ad un'altezza H dall'apertura d'ingresso (vedi fig. 1).

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

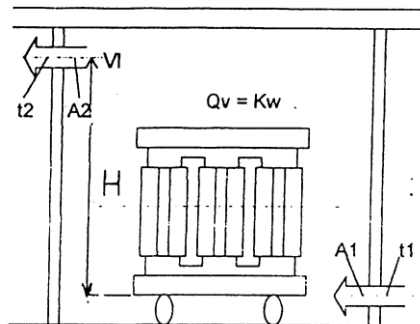


FIGURA 1

4.2 FORMULA DI CALCOLO DELLA VENTILAZIONE NATURALE

$$A_1 = \frac{0,18 P}{\sqrt{H}} \quad e \quad A_2 = 1,10 A_1$$

P = somma delle perdite a vuoto e delle perdite a carico in KW

A_1 = superficie dell'apertura d'entrata (dedotta l'eventuale grigliatura) in m^2 .

A_2 = superficie dell'apertura d'uscita (dedotta l'eventuale grigliatura) in m^2 .

H = altezza fra le due aperture espressa in m.

Questa formula è valida per una temperatura ambiente media di 20°C ed un'altitudine di 1000m.

4.3 VENTILAZIONE FORZATA

Una ventilazione forzata del locale è necessaria in caso di temperatura ambiente superiore a 20°C , di locale esiguo o mal ventilato, di sovraccarichi frequenti.

L'aspiratore può essere comandato a mezzo di un termostato ambiente.

Portata consigliata in mc/s a 20°C = $0.05 P$

P = perdite totali in KW

Con l'applicazione dei ventilatori è possibile aumentare la potenza nominale del trasformatore del 40 % in servizio continuo.

5. COLLEGAMENTI

I cavi o le blindosbarre devono essere opportunamente ammarati in modo da evitare delle sollecitazioni meccaniche sugli attacchi di B.T. e M.T. anche se muniti di isolatori a spina. La distanza tra i cavi di M.T., i cavi o le blindosbarre di B.T. e la superficie dell'avvolgimento deve essere al minimo di 160 mm, ad eccezione della zona collegamenti nella faccia piana lato M.T. dove la distanza minima sarà determinata dalla posizione dei terminali di M.T. La superficie della resina, così come gli eventuali isolatori non garantiscono una protezione contro i contatti diretti o accidentali quando il trasformatore è sotto tensione.

6. REGOLAZIONE TENSIONE PRIMARIA

Per aumentare o diminuire la tensione secondaria agire, a trasformatore disinserito dalla rete, sul commutatore di regolazione

VARIAZIONE	COLLEGAMENTI
- 2 x 2,5 %	- -
- 2,5 %	-
0	0
+ 2,5 %	+
+ 2 x 2,5 %	+ +

Per i trasformatori a doppia tensione primaria la commutazione, da una all'altra tensione, va ottenuta consultando il disegno allegato al trasformatore stesso.

7. ACCESSORI

7.1 Targa delle caratteristiche:

Riporta, in conformità alle Norme CEI, il numero di matricola, la potenza nominale, le tensioni e le correnti primarie e secondarie, la tensione di corto circuito, la frequenza, i collegamenti ed il gruppo di collegamento, le classi di isolamento.

7.2 Morsetti di terra:

Permettono l'allacciamento della parte metallica del trasformatore alla rete di terra dell'impianto e sono in numero di due.

7.3 Anelli di sollevamento:

Ganci per il sollevamento del trasformatore completo.

7.4 Rulli di scorrimento:

Per cambiare la direzione dei rulli occorre sollevare il trasformatore e svitare i dadi della forcella porta rullo e ruotarla di 90°. L'operazione va effettuata sulle quattro ruote.

7.5 Sonde PT100:

Per il rilevamento delle temperature nei singoli avvolgimenti dei trasformatori.

7.6 Centralina elettronica:

Essa collegata alle sonde e alla eventuale ventilazione permette l'azionamento del segnale di allarme e dello sgancio dell'alimentazione del trasformatore.

8. PROTEZIONI DEI TRASFORMATORI

8.1 PREMESSA

Vi sono protezioni atte a prevenire i verificarsi di guasti ed altre intese a limitare le conseguenze di guasti comunque già avvenuti, ma tutte devono rispettare il principio della selettività delle protezioni. La continuità del servizio (e l'incolumità del personale addetto alla conduzione di un impianto) si possono ottenere solo realizzando una serie di protezioni adeguate e la cabina di trasformazione deve essere comunque realizzata tenendo conto di tutte le protezioni prescritte dalle norme e dalle disposizioni di legge vigenti in materia.

La installazione deve essere eseguita da un installatore qualificato ed in conseguenza i punti seguenti sono da intendersi solo a carattere generale.

8.2 SOVRATENSIONI

Le sovratensioni che si verificano nelle cabine di trasformazione sono di vari tipi:

- Sovratensioni di origine atmosferico
- Sovratensioni di manovra

8.2.1 Le sovratensioni di origine atmosferica, originate sulle reti di distribuzione da fulminazione dirette o da cariche elettrostatiche, sono più frequenti durante i temporali, i loro effetti sono tanto maggiori quanto più è estesa la rete in linea aerea.

Speciali accorgimenti costruttivi garantiscono il buon funzionamento del trasformatore indipendentemente dalla ripetuta presenza di sovratensioni sulla rete, sempre che esse non superino i valori limiti previsti dal coordinamento dell'isolamento in funzione della tensione della rete stessa.

8.2.2 Le sovratensioni di manovra sono dovute all'apertura e alla chiusura degli interruttori delle reti primarie, a bruschi distacchi di grossi carichi e/o di batterie di condensatori di rifasamento, sia per esigenze di servizio, che per intervento delle relative protezioni.

Tali sovratensioni possono assumere ampiezze paragonabili a quelle delle sovratensioni di origine atmosferica, ma di durata pari a qualche centinaia di microsecondo.

Qualsiasi cavo di MT è caratterizzato da una notevole capacità /metro e perciò quando un cavo di una certa lunghezza alimenta un trasformatore a vuoto, la modesta corrente primaria che lo percorre produce un innalzamento della tensione alle sue estremità.

Se inoltre l'alimentazione del cavo viene perturbata da una sovratensione, essa viene drasticamente amplificata lungo il cavo, per cui al trasformatore può giungere una sovratensione molte volte superiore a quella massima per cui è previsto.

Occorre perciò proteggere le terminazioni del cavo contro le sovratensioni.

8.3 SOVRACORRENTI

Le sovracorrenti possono essere causate da:

- Guasto esterno
- Guasto interno al trasformatore
- Inserzione del trasformatore
- Sovraccarichi

8.3.1 Qualunque guasto, che insorga a valle di una linea alimentata dal trasformatore, provoca un aumento della corrente in tale linea che può raggiungere valori anche elevatissimi.

Ciò provoca riscaldamenti e sforzi elettrodinamici anomali nel macchinario e nei vari elementi da essa interessati, per cui occorre impedire che il danno possa coinvolgere il trasformatore, e perciò eliminare tempestivamente la causa del guasto.

Nel rispetto della selettività delle protezioni, qualora il guasto si manifesti su una sola delle linee alimentate dal trasformatore, occorre quindi che si apra solo l'interruttore di quella linea, mentre l'interruttore di macchina del trasformatore si dovrà aprire (con un ritardo di poco superiore) solo nel caso che il guasto dovesse avvenire tra esso e gli interruttori delle varie linee alimentate o qualora non intervenisse l'interruttore della linea.

8.3.2 Qualora il guasto insorgesse invece all'interno del trasformatore, la situazione sarebbe analoga a quella di cui nel 8.3.1 con la sola variante che in questo caso il tratto di linea da proteggere sarebbe quello a monte del trasformatore.

Le protezioni da installare debbono perciò impedire che il guasto possa espandersi sulla rete a monte, e quindi debbono agire sull'interruttore primario per escludere il trasformatore.

Chiaramente i relè di tale interruttore primario saranno tarati in modo da non aprirsi prima che si apra il relativo interruttore secondario nel caso di guasto esterno.

8.3.3 Se il trasformatore viene inserito esattamente nell'istante in cui la tensione sinusoidale di alimentazione passa per il suo valore massimo, istante cui corrisponde, in regime permanente, un valore nullo per il flusso, non si ha alcun fenomeno transitorio di rilievo e la corrente magnetizzante, partendo dal valore zero corrispondente al flusso nullo, segue la sua normale curva di regime permanente.

Se, viceversa, il trasformatore viene inserito in un istante in cui la tensione non ha valore massimo, in particolare ha valore nullo, il flusso in quell'istante dovrebbe assumere valore non nullo, in particolare valore massimo.

Non potendo, viceversa, il flusso cambiare istantaneamente valore e dovendo quindi partire in ogni caso dal valore zero che aveva fino all'istante dell'inserzione, si ha un periodo transitorio nel quale al flusso sinusoidale del regime permanente si aggiunge un flusso transitorio con andamento esponenziale e di valore massimo uguale e contrario a quello che avrebbe il flusso permanente nell'istante dell'inserzione.

Il fenomeno transitorio ha una durata di pochi secondi. Dopo un semiperiodo dall'inserzione il flusso può raggiungere un valore teoricamente prossimo a due volte (in pratica solo di 1.8 volte) quello massimo di regime permanente. Data l'inevitabile forte saturazione del ferro in queste condizioni, la corrente magnetizzante può assumere allora valori anche elevatissimi, prossimi alla corrente di c.c. La protezione che va prevista al primario in base alle considerazioni in 8.3.2 deve quindi essere ritardata per lasciare sfogare senza intervenire i primi picchi della corrente alla inserzione del trasformatore, mentre deve poter intervenire per valori di corrente inferiori qualora persistano per tempi più lunghi.

8.3.4 Se un trasformatore viene sovraccaricato oltre al limite previsto, con temperature ambiente prossime alle massime ammesse, o se per vari motivi non riesce a smaltire le proprie perdite a temperatura nei limiti previsti, la temperatura dei suoi avvolgimenti può raggiungere valori tali da danneggiare gli isolanti e provocare guasti interni.

Ciò che interessa, dunque, più che la corrente massima di carico o l'efficienza del sistema refrigerante, è il surriscaldamento che si può produrre negli avvolgimenti.

Sono più pericolosi piccoli sovraccarichi di lunga durata che forti sovraccarichi di breve durata.

Le protezioni contro i sovraccarichi deve perciò innanzi tutto limitare i carichi secondari al valore massimo ammesso, nelle reali situazioni di esercizio.

8.4 PROTEZIONI PREVENTIVE CONTRO LE SOVRATENSIONI

Progettando il posto di trasformazione che dovrà alimentare un impianto occorrerà sempre prevedere delle protezioni, da installare su ogni linea in arrivo, che facciano scaricare a terra le eventuali onde di sovratensione che dovessero giungere dalla rete.

Tali protezioni sono ottenute installando degli scaricatori di sovratensioni.

Per scegliere il tipo adatto occorre considerare le caratteristiche della rete a monte del punto in cui si vuole installare la protezione e cercare nelle tabelle dei diversi tipi di scaricatori il modello che più soddisfa.

8.5 PROTEZIONI LIMITATIVE DEI GUASTI DEI TRASFORMATORI

Le protezioni in 7.4 sono di carattere preventivo, ma anche se correttamente installate non sempre riescono a impedire che le sovratensioni suddette possano raggiungere e danneggiare un trasformatore che può peraltro anche danneggiarsi per cedimento degli isolanti in esso contenuti, a seguito di fatti termici e/o elettrodinamici.

In ogni caso conviene quindi prevedere delle protezioni che impediscano l'aggravarsi del guasto già prodotto:

Le protezioni possono essere realizzate mediante:

- Sonde PT100 poste tra il nucleo e gli avvolgimenti secondari.
- Centralina elettronica di controllo

8.6 PROTEZIONI LIMITATIVE CONTRO LE SOVRACORRENTI DI GUASTO

La protezione degli impianti dagli effetti del corto circuito è in effetti un problema complesso.

Infatti oltre alle protezioni, propriamente dette, occorre installare nel punto da proteggere apparecchiature adatte ad interrompere valori di corrente che nulla hanno a vedere con l'impianto stesso, ma dipendono dalla potenza di corto circuito in quel punto della rete, determinata dalla configurazione della rete a monte del punto da proteggere.

Il valore di potere di rottura dell'interruttore a bassa tensione è invece determinato dalla potenza dei trasformatori della cabina.

Inoltre occorre avere sempre presenti i criteri della selettività delle protezioni, per evitare interruzioni inutili ed intempestive del servizio.

8.6.1 Il sistema più elementare di protezione di massima corrente, è realizzato al primario mediante relè amperometrici o valvole fusibili e viene impiegato principalmente per trasformatori di distribuzione di piccola e media potenza, per i quali non si ha convenienza a predisporre protezioni più complesse e costose. Per evitare scatti intempestivi è necessario che i relè siano regolati per valori della corrente molto maggiori del normale, per cui la protezione non è efficace contro i sovraccarichi.

La protezione di massima corrente può essere realizzata mediante:

- relè magnetico diretto
- valvola ad alto potere di rottura

8.6.1.1 Il relè magnetico diretto è il più semplice dei relè amperometrici suddetti.

Viene installato in serie alle fasi del circuito, a ridosso dell'interruttore e consiste in una spirale avvolgente un nucleo magnetico il quale esercita una forza di attrazione, proporzionale al valore della corrente di linea su un'ancora. Quando il valore della corrente supera il valore prestabilito, l'ancora viene attratta e trasmette il suo movimento al nottolino di sgancio dell'interruttore che si apre.

Il relè non ha azione istantanea, ma funziona con un piccolo ritardo, e ciò serve nel caso sia utilizzato per realizzare una protezione primaria, per lasciare sfogare i primi picchi della corrente all'inserzione, evitando aperture inutili dell'interruttore.

8.6.1.2 Le valvole ad alto potere di rottura sono la soluzione economica più efficace per proteggere da sovracorrenti potenzialmente elevatissime e sono impiegate universalmente al primario nelle cabine di piccole e grande potenza associate agli interruttori od ai semplici sezionatori.

Il segreto della forte capacità di rottura sta nella velocità di interruzione ottenuta nelle valvole, che non consente alla corrente di guasto di raggiungere il suo valore massimo.

8.7 PROTEZIONI LIMITATIVE CONTRO I SOVRACCARICHI

I relè diretti e le valvole descritte in 8.6.1 hanno solo funzione limitativa in caso di corto circuito o comunque di una corrente molto superiore alla nominale e non funzionano con le correnti di poco superiore al valore nominale: allo scopo si usano altri di protezioni:

- Interruttori magnetotermici BT
- Dispositivi per il controllo termico dei trasformatori in resina o a secco

8.7.1 Le protezioni contro le sovracorrenti dovute al sovraccarico si attua in linea generale con interruttori automatici che oltre al relè magnetico abbiano un relè termico che funziona per la deformazione di una lamina metallica sottoposta a riscaldamento in funzione della corrente che circola nel circuito. Il relè termico è particolarmente adatto alla protezione di sovraccarico, funzionando con un ritardo sensibile rispetto ai relè magnetici, in modo da impedire interventi con punte di carico transitorie.

8.7.2 Nei trasformatori in resina e a secco su ciascuna colonna, in corrispondenza al punto più caldo, è montata una termoresistenza, tipo PT 100, con i contatti riportati in morsettiera.

Le termosonde vengono poi collegate a una centralina di controllo e visualizzatore della temperatura munita di contatti tarabili per l'allarme e per lo scatto.

Vedi manuale centralina elettronica per il collegamento della stessa.

9. FUNZIONAMENTO

La potenza nominale di un trasformatore è riferita, secondo le Norme CEI, ad un'altitudine inferiore a 1000 m. sul livello del mare, ad una temperatura ambiente massima di 40° C ed alle sovratemperature massime relative alle classi dei materiali isolanti.

9.1 CONDIZIONI LIMITE PER I TRASFORMATORI CON ISOLAMENTO INGLOBATI IN RESINA EPOSSIDICA

L'influenza di ogni fattore descritto in quest'articolo non deve essere considerata singolarmente, ma in combinazione con gli altri.

9.1.1- I valori dei sovraccarichi sotto indicati si intendono non consecutivi e non ripetibili prima che la macchina non sia tornata in condizioni di regime.

1) I trasformatori possono sopportare i seguenti sovraccarichi senza superare le sovratemperature ammesse dalle Norme CEI considerando una temperatura ambiente di 40°C.

Carico precedente a regime espresso in % della potenza nominale	Durata ammissibile di un sovraccarico espresso in % della potenza nominale				
	10%	20%	30%	40%	50%
50	3 ore	1,5 ora	1 ora	30 min.	15 min.
75	2 ore	1 ora	30 min.	15 min.	8 min.
90	1 ora	30 min.	15 min.	8 min.	4 min.

2) I trasformatori possono sopportare i seguenti sovraccarichi con un aumento di 10°C delle sovratemperature rispetto a quelle ammesse dalle Norme CEI, sempre considerando una temperatura ambiente massima di 40°C.

Carico precedente a regime espresso in % della potenza nominale	Durata ammissibile di un sovraccarico espresso in % della potenza nominale				
	10%	20%	30%	40%	50%
100	4 ore	2 ore	1 ora	30 min.	15 min.

3) Se la sovratemperatura ambiente massima fosse inferiore a 40°C i trasformatori possono sopportare i seguenti sovraccarichi senza superare le temperature massime ammesse dalle Norme CEI.

Carico precedente a regime espresso in % della potenza nominale	Temperatura ambiente massima °C	Sovraccarico permanente ammissibile espresso in % della potenza nominale
100	0	40
100	10	30
100	20	20
100	30	10
100	35	5

9.3 CORRENTE

La corrente a carico deve essere sinusoidale.

9.4 CARICO EQUILIBRATO

E' buona norma che il carico si ripartisca uniformemente sulle tre fasi. Tuttavia, in caso di necessità, le correnti delle fasi possono essere diverse, purchè nessuna superi quella nominale di targa. Il neutro BT può portare un carico pari al 10 % della corrente nominale per i trasformatori con collegamento gruppo 0, e uguale al 100 % della corrente nominale per i trasformatori del gruppo 6.

9.5 FUNZIONAMENTO IN PARALLELO

Per un corretto parallelo si devono verificare le seguenti condizioni:

- eguaglianza del rapporto spire a tutte le posizioni del commutatore
- eguaglianza del gruppo di collegamento
- eguaglianza della tensione di corto circuito

Il funzionamento in parallelo dei trasformatori sarà tanto migliore quanto più si approssima la potenza dei trasformatori.

Non si consiglia quindi il funzionamento in parallelo con rapporti di potenza superiore ad 1/2.

Una volta eseguiti i collegamenti di parallelo di due o più trasformatori, prima di metterli in tensione, controllare che i morsetti corrispondenti di AT e BT siano collegati nella stessa fase e che i commutatori di prese siano nella posizione corrispondente alla stesso rapporto di trasformazione.

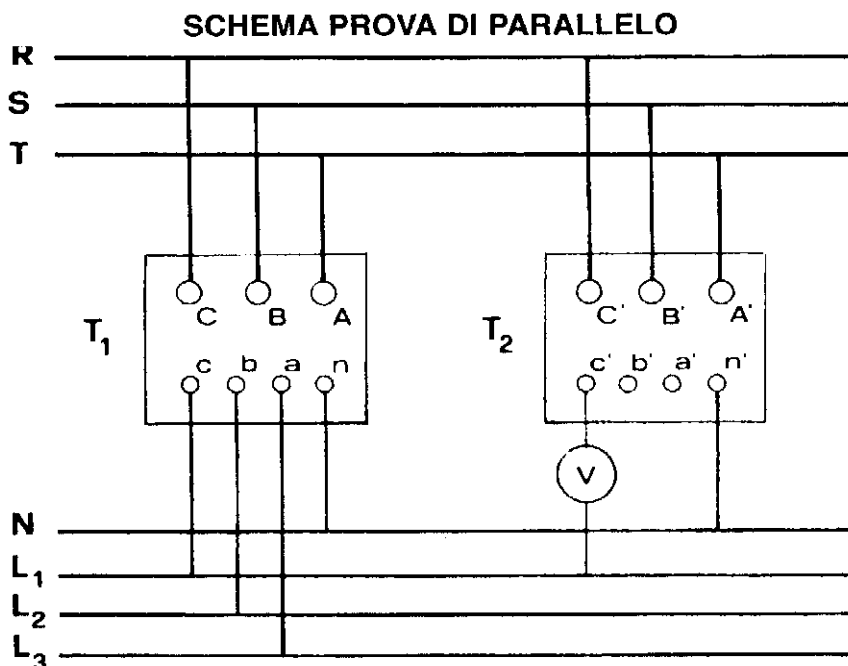
Prima di chiudere il parallelo sulle sbarre secondarie è indispensabile effettuare la prova di parallelo.

Per fare questo occorre creare, tra i secondari dei trasformatori, un ponte metallico di unione che renda attuabile il confronto tra le tensioni di fase.

Quando esiste il neutro sarà opportuno il collegamento metallico.

Mediante l'uso di un voltmetro dovrà essere verificato il valore della differenza di potenziale esistente tra $c'L_1 - b'L_2 - a'L_3$. Se questo valore è costantemente zero, significa che sono soddisfatte tutte le condizioni di parallelo e gli interruttori di bassa tensione possono essere chiusi.

Le operazioni di installazione e collegamento di 2 o più trasformatori in parallelo devono essere sempre eseguite da persone aventi conoscenza tecnica o esperienza o persone che hanno ricevuto istruzioni specifiche sufficienti per permettere di prevenire i pericoli dell'elettricità.



10. TRASPORTO, MOVIMENTAZIONE E STOCCAGGIO

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.

Per permettere una corretta movimentazione si devono utilizzare i dispositivi dati in dotazione: golfari, ruote.

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

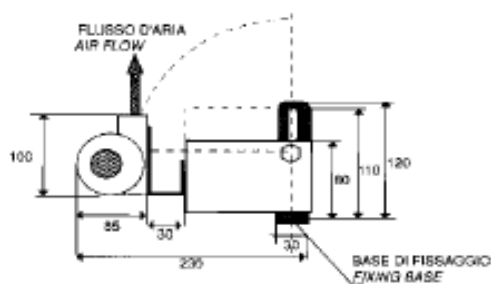
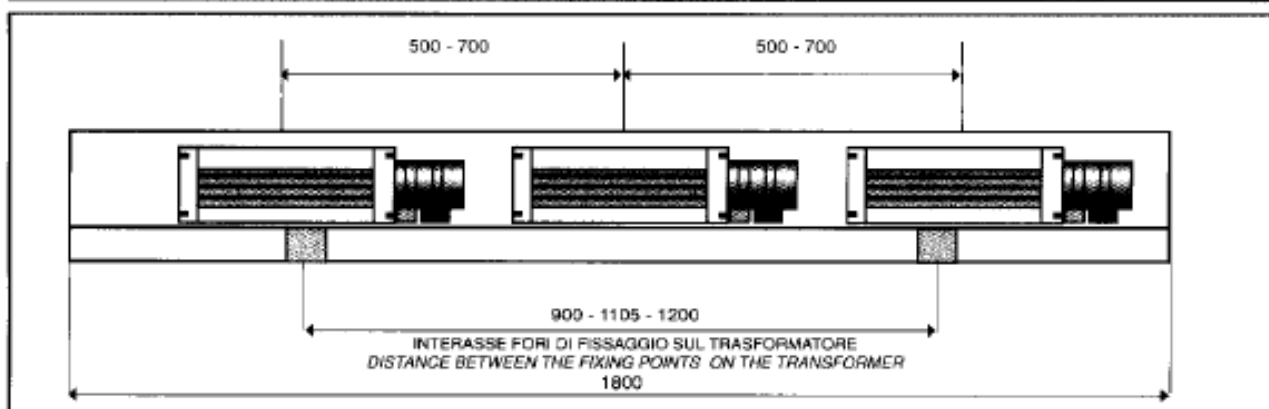
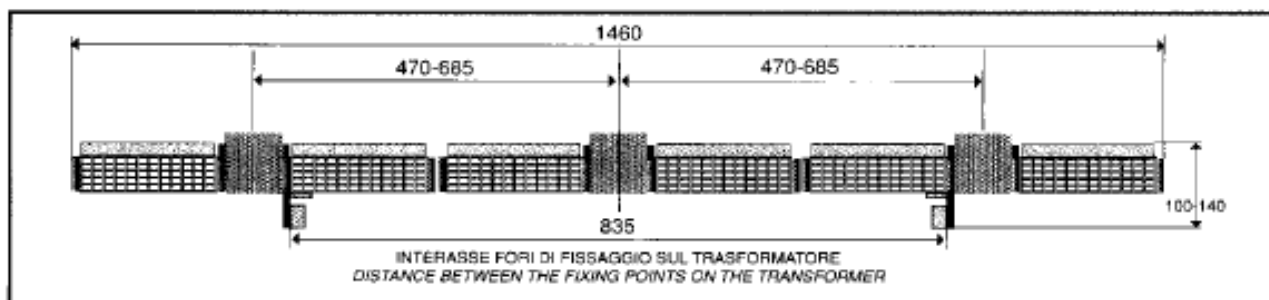
Il trasformatore può essere tenuto in ambiente con temperatura fino a - 25°C.

11. COMPATIBILITA'

I trasformatori della K-factor s.r.l. soddisfano le disposizioni della Direttiva Comunitaria 89/336/CEE, integrata dalle Direttive 92/31/CEE - 93/68/CEE in quanto sono eseguiti secondo la Norma Europea CENELEC pr EN 50236.

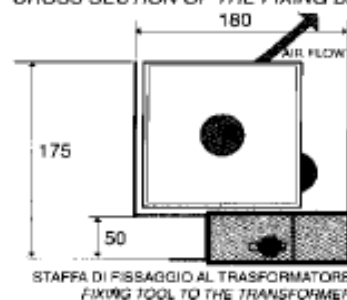
Le apparecchiature ausiliare installate sui trasformatori sono adeguate per funzionare nelle severe condizioni di disturbo elettromagnetico ambientale in cui operano i trasformatori.

Devono essere prese le opportune precauzioni in modo da evitare pericolose interferenze con le apparecchiature adiacenti.



Particolare del dispositivo di fissaggio del BARRA 600
Fixing device for BARRA 600

SEZIONE DELLA BARRA DI FISSAGGIO
CROSS SECTION OF THE FIXING BAR



Particolare del dispositivo di fissaggio del BARRA 1800
Fixing device for BARRA 1800

CARATTERISTICHE TECNICHE - TECHNICAL SPECIFICATIONS

DESCRIZIONE DESCRIPTION	BARRA 600	BARRA 1800
Diametro della girante Impeller diameter	60	80
Materiale della girante Impeller material	Alu	Alu
Potenza elettrica assorbita VA Power VA	150	330
Alimentazione Vca Power Supply Vac	220	220
Temperatura di funzionamento Working temperature	-30 +130 °C	-30 +130 °C
Coclea in: Housing in:	Metal zinc plated	Extruded Alu
Classe di isolamento Isulations class	F	F