



13-83

UFFICI I.E. - T U T T I  
UNITA' SPECIALI - T U T T E  
OFFICINA T.E. (Sez. Collaudi)  
- BOLOGNA  
UFFICIO COLLAUDI I.E. - MILANO  
UFFICIO COLLAUDI I.E. - NAPOLI

DIREZIONE GENERALE

SERVIZIO IMPIANTI ELETTRICI

Roma, 29 MAR. 1983

Classif. I.E. 5.212/ 16586  
(da citare nella risposta)

Rif

del

OGGETTO: Applicazione Norme Tecniche  
I.S. 365 Ediz. 1982.

All.: n°1.

Si precisa che l'applicazione delle Norme Tecniche in oggetto deve riguardare essenzialmente i trasformatori destinati alle "alimentazioni" degli impianti di segnalamento e B.A. con esclusione di quelli che svolgono funzioni diverse dall'alimentazione e che quindi richiedono norme particolari d'impiego.

Al fine di chiarire ulteriormente le modalità di applicazione delle Norme in discorso, che si allegano alla presente, si aggiunge quanto segue:

- 1) per i trasformatori a bassa induzione, destinati alle alimentazioni lampeggianti del quadro luminoso, il rendimento non dovrà essere inferiore a quello prescritto, mentre sarà ammessa una diversa distribuzione tra le perdite nel ferro e nel rame;
- 2) per i trasformatori e reattori destinati agli stabilizzatori a ferro saturo, il limite di sovratemperatura consentito sarà di 80 °C contro gli attuali 50 °C.

Si rimane in attesa di conferma di ricevimento della presente.

IL DIRETTORE DEL SERVIZIO  
IMPIANTI ELETTRICI

FERROVIE DELLO STATO

NORME TECNICHE I.S. 365 ED. 1982

SERVIZIO IMPIANTI ELETTRICI

Rep. al n° 00705 del 30/6/82

**II<sup>a</sup> Edizione 1982**

NORME TECNICHE PER LA FORNITURA ED IL COLLAUDO  
DI TRASFORMATORI MONOFASI E TRIFASI A RAFFRED-  
DAMENTO NATURALE IN ARIA DESTINATI AGLI IMPIAN  
TI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO.

CAPITOLO I - GENERALITA'

- 1.01 - Le presenti Norme Tecniche contemplano i principi costruttivi, ed il collaudo di trasformatori monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento.
- 1.02 - Il collaudatore può, a suo insindacabile giudizio, scartare i trasformatori non rispondenti alle presenti norme e contrassegnavarli con punzonatura od altro.
- 1.03 - Le forniture sono disciplinate, altresì dal Capitolato Generale Amministrativo per le forniture delle Ferrovie dello Stato Ed.1971 e dalle norme CEI In vigore.

CAPITOLO II- CARATTERISTICHE GENERALI

- 2.01 - I trasformatori oggetto delle presenti norme tecniche sono destinati ad alimentare in servizio permanente i vari circuiti degli impianti di sicurezza e segnalamento.

I vari rapporti di trasformazione verranno stabiliti caso per caso a seconda dell'esigenza dei vari impianti.

Detti trasformatori dovranno funzionare senza alcuna alterazione con variazioni di tensione del  $\pm 15\%$  rispetto alla tensione nominale primaria e per variazioni di frequenza del  $\pm 5\%$  rispetto a quella nominale di 50Hz.

CAPITOLO III -PRINCIPI COSTRUTTIVI E MATERIALI IMPIEGATI

- 3.01 - NUCLEO

Per la costruzione del nucleo devono essere usati lamierini magnetici laminati a caldo o a freddo, del tipo al silicio aventi uno spessore di 0,35 mm con perdita specifica di 1,1W/Kg a 1T (Tesla), oppure lamierini magnetici laminati a caldo o a freddo a grani orientati aventi uno spessore di 0,35mm con perdita specifica di 0,48W/Kg a 1T (tesla) opportunamente ricotti dopo il taglio a 790°C.

$$1 \text{ Tesla} = 1 \text{ Wb/m}^2 = 10^4 \text{ Gauss.}$$

Durante la costruzione deve essere considerato un fattore di stipamento della sezione del nucleo non superiore allo 0,93%.

3.02 -CLASSE DI ISOLAMENTO

Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione di detti trasformatori dovranno appartenere alla classe F (155°C) o migliore.

3.03 -SCHERMO ELETTROSTATICO

Tra primario e secondario dovrà essere interposto uno schermo elettrostatico in lamina di rame connesso alla massa assieme al nucleo.

3.04 -SOVRATEMPERATURA AMMESSA

La massima sovratemperatura ammessa, non dovrà essere superiore a 50°C. oltre la temperatura ambiente.

CAPITOLO IV -PERDITE E RENDIMENTI

4.01 -Nelle tabelle I e II sono elencate le perdite sia nel rame che nel ferro per trasformatori monofasi e trifasi aventi anche uno o più avvolgimenti con tensione fino a 1,5KV. Sui valori indicati è ammessa una tolleranza del + 10% per le perdite e - 10% per i rendimenti.

TAVOLA I

Perdite e rendimenti per trasformatori monofasi

POTENZA VA	Rendimento % minimo	% $W_{cu}$ a +75°C.	% $W_{fe}$
25-40	84	7,8-7,4	9,3-7,6
50-75	88	7,2-6,8	6,4-5,3
100-200	89	6,5-6	4,7-3,7
300-500	92	5,6-5,35	3,2-2,7
600-1000	93	5,1-4,8	2,5-2,1
1500-3000	94	4,6-4,2	1,9-1,5
4000-10000	95	4,1-3,8	1,35-1,1

TAVOLA II

Perdite e rendimenti per trasformatori trifasi.

POTENZA KVA	Rendimento % minimo	%W <sub>cu</sub> a +75°C.	%W <sub>fe</sub>
0,5- 1,5	92	5,3-4,6	3,2-2,65
2 - 4	93	4,5-4,2	2,45-2
5 - 15	94	4 -3,4	1,83-1,2
20-30	95	3,1-2,8	1,1 -0,9
40-60	96	2,7-2,55	0,8 -0,7

Relazione tra le perdite nel Cu a temperatura ambiente e quella a 75°C.

$$(W_{cu})_{75^{\circ}C.} = W_{cu} Ta \frac{234,5 + 75}{234,5 + Ta}$$

dove: (  $W_{cu}$  ) sono le perdite nel rame misurate a temperatura ambiente  $Ta$

GRAFICO ANDAMENTI DELLE PERDITE, NEL RAME (riportate a 75°C.),  
NEL FERRO E DEI RENDIMENTI

TRASFORMATORI  
MONOFASI

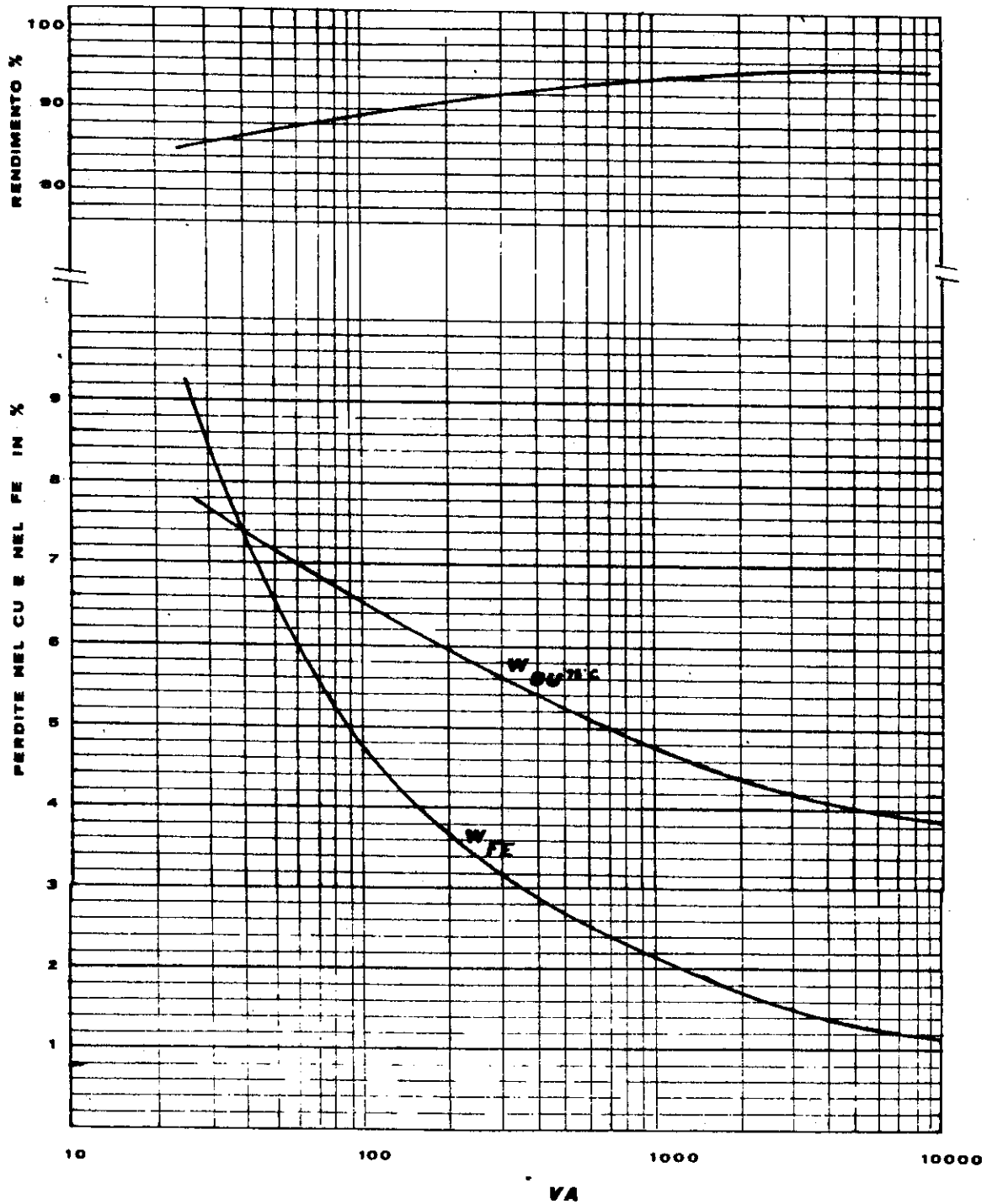
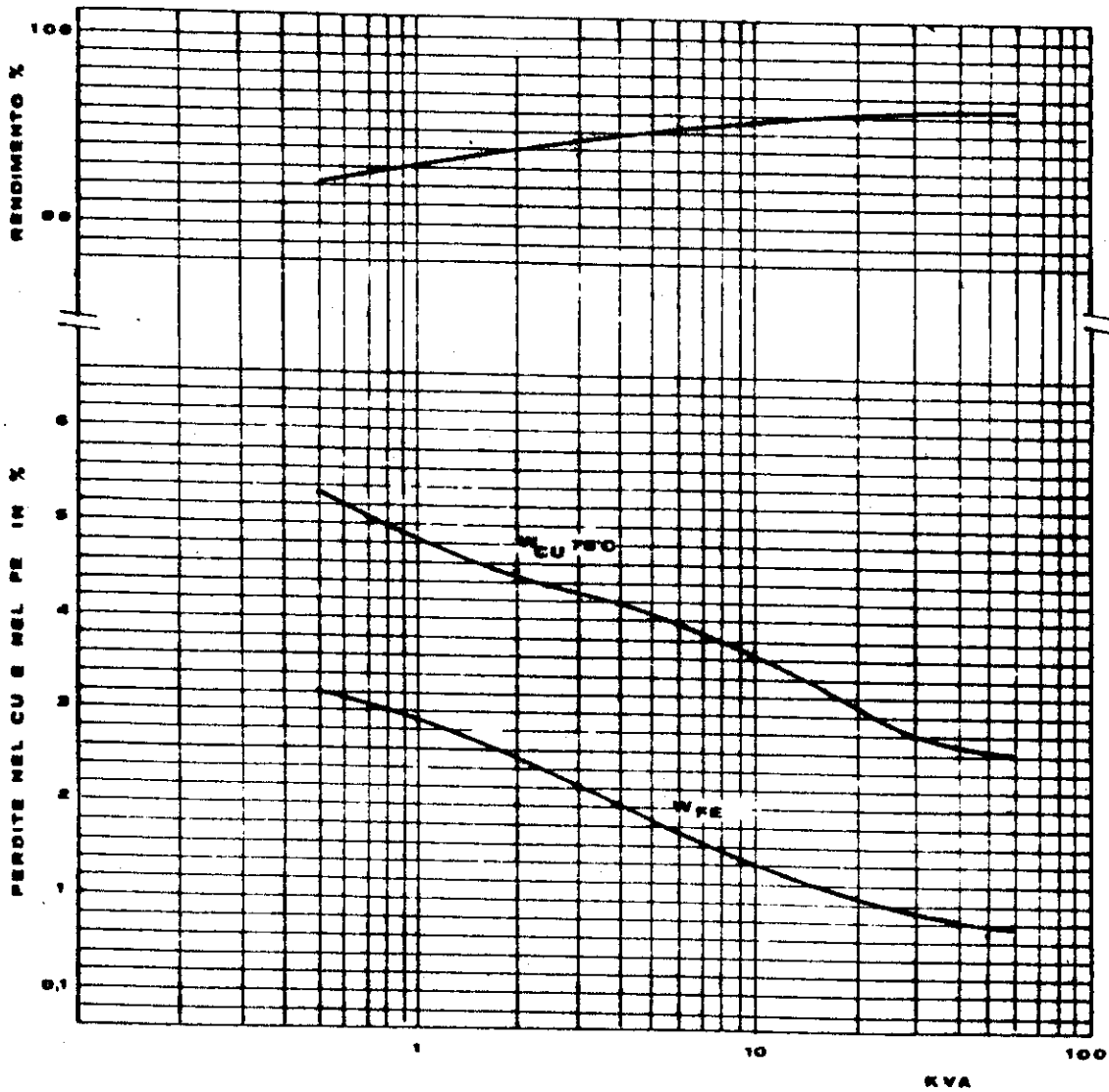


GRAFICO ANDAMENTI DELLE PERDITE, NEL RAME (riportate a 75°C.),  
NEL FERRO E DEI RENDIMENTI

TRASFORMATORI

TRIFASI



CAPITOLO V -COLLAUDO

- 5.01 -Il collaudo verrà effettuato sui trasformatori finiti e pronti al funzionamento; alla temperatura ambiente presso l'officina del costruttore alla presenza del Personale Tecnico delle Ferrovie dello Stato, prima della loro consegna.
- Gli strumenti di misura necessari a tali prove dovranno essere messi a disposizione dal Fornitore.
- 5.02 -Le prove verranno suddivisi in tre categorie: prove di tipo, prove di accettazione, prove speciali.
- 5.03 -Prove di Tipo. -Dette prove verranno eseguite su un singolo trasformatore per ogni serie di trasformatori uguali.

Le prove di tipo sono le seguenti:

- a) Prova di riscaldamento-
- b) Prova di tensione indotta (2E/120") per trasformatori con tensione superiore a 500V -
- c) prova ad impulso, con forma d'onda 1,2/50uS con un valore di 20KV, misurato a vuoto, per trasformatori con tensione superiore a 500V - per i restanti 5KV.

- 5.04 -Prove di accettazione. Da eseguirsi sul 100% dei trasformatori in fornitura.

Le prove di accettazione sono le seguenti:

- a) misura del rapporto di trasformazione.
- b) verifica delle polarità (per trasformatori monofasi)
- c) verifica dei diagrammi di connessione (per trasf.trifasi)
- d) misura della corrente a vuoto e delle perdite nel ferro;
- e) misura delle perdite nel rame;
- f) prove di isolamento con tensione alternata.



- Il valore della tensione da utilizzare nella prova "di tensione applicata" deve essere di 2,5 Kv per 60 secondi nei trasformatori con tensione inferiore a 500 v e per gli altri di 5 Kv per 60 secondi.
- resistenza di isolamento tra primario, secondario oppure secondari e tra questi e massa con tensione non inferiore a 500 V.cc dovrà risultare superiore a 10M ohm.

#### 5.05 Prove speciali

Dove si renderanno necessarie potranno essere effettuate altre prove che di volta in volta verranno stabilite in sede di richiesta di offerta.

### CAPITOLO VI

#### Marcatura

Ogni trasformatore deve riportare una targhetta su cui risulti specificato il NOME DEL COSTRUTTORE; le caratteristiche elettriche dello stesso nonché specificare quanto segue:

Trasformatore costruito in conformità alle norme Tecniche IS \_\_\_\_\_ Ed. \_\_\_\_\_.