



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^a 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 _{cu} a +75°C.	%W _{fe}
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

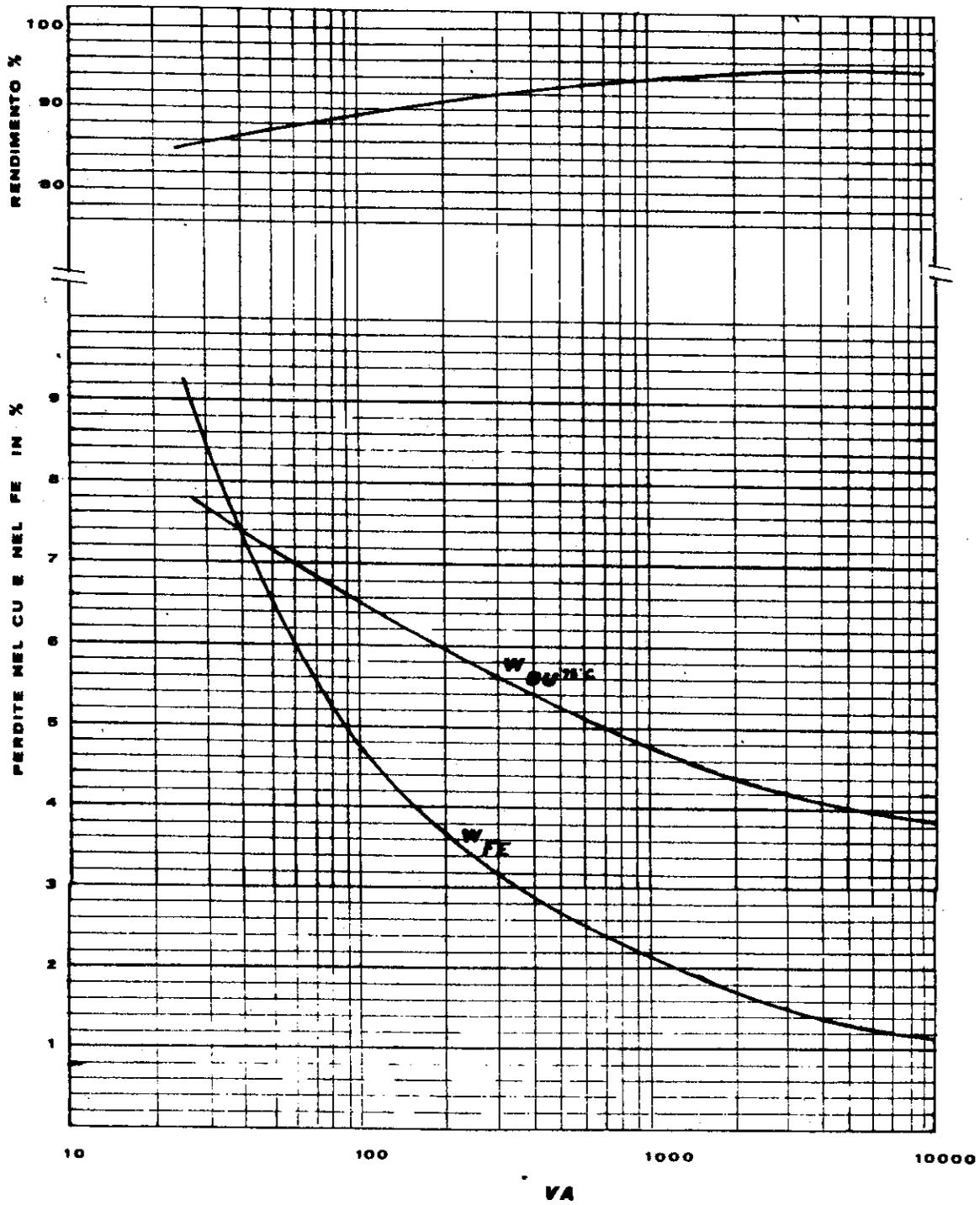
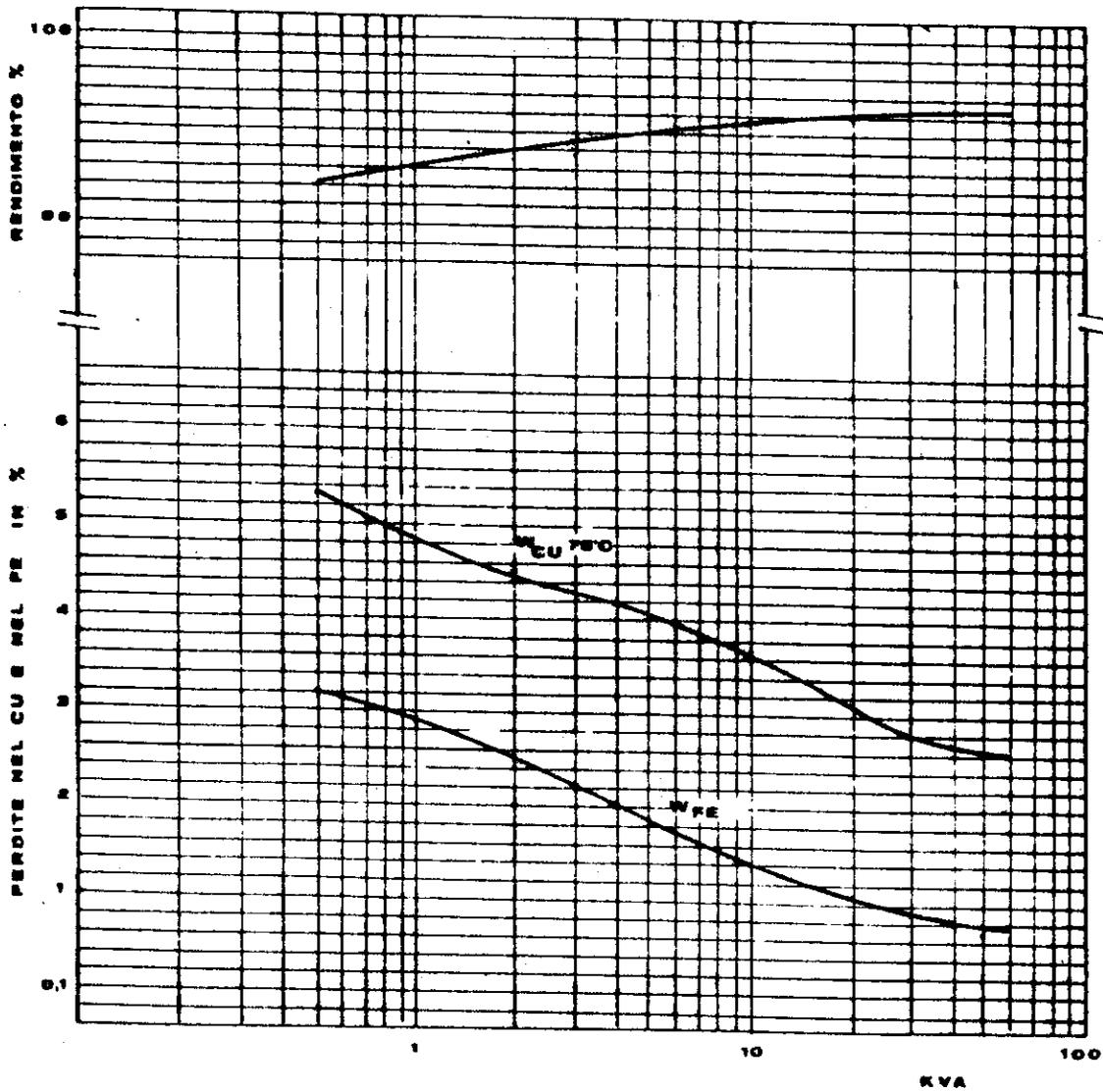


GRAFICO ANDAMENTI DELLE PERDITE, NEL RAME (riportate a 75°C.),
NEL FERRO E DEI RENDIMENTI

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. _____.