



ENTE FERROVIE DELLO STATO

DIPART. POTENZIAMENTO E SVILUPPO

DIREZIONE C.LE SEGNALAMENTO

Roma, 15/01/89

Classif. S.SG/A.02 00416

(da citare nella risposta)

Rif.

del

| | |
|------------------------|--------------|
| U.C.M. COMPARTIMENTALI | <u>TUTTI</u> |
| UFFICI TECNICI | <u>TUTTI</u> |
| UNITA' SPECIALI | <u>TUTTE</u> |

6/89

OGGETTO: Trasmissione Notizia Tecnica n.I.S.A0077 e N.T. I.S. n.415 ed.Nov.1988 per la fornitura ed il collaudo delle connessioni induttive per c.d.b. con due fughe di rotaia isolate.

- allegato: n.2 -

Con la presente si trasmettono in duplice copia la notizia tecnica n.I.S.A0077 e le N.T. I.S. n.415 ed.88 indicate in oggetto.

Si precisa che a partire dalla data della presente, le Norme Tecniche anzidette devono essere considerate come parte integrante delle "Condizioni Tecniche alle quali devono soddisfare gli impianti di sicurezza, segnalamento, blocco e P.L. (Edizione 6/1982)" attualmente in corso di aggiornamento.

Pertanto esse integrano e modificano parzialmente quanto concerne le connessioni induttive riportate nelle pagg. 10, 11, 12 e 13 di queste ultime specifiche, il cui contenuto comunque deve ritenersi valido, purchè non espressamente in contrasto con le N.T. I.S. n.415 ed.1988.

Si resta in attesa di conferma di ricevimento.

IL DIRETTORE C.LE SEGNALAMENTO

Cunzio

Dipartimento Prolungamento e Sviluppo
Direzione Centrale Segnalamento
Ufficio I - apparecchiatura

NOTIZIA TECNICA

APPARECCHIATURE PER IMPIANTI

DI SEGNALAMENTO

UNIFICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE

DELLE CONNESSIONI INDUTTIVE PER CDB

CON DUE FIGHE DI ROTOLA ISOLATE.

ISTRUZIONE I. S. AOG 77

EDIZIONE 1985

INDICE

CAPITOLO 1°

Generalità pag. 1

CAPITOLO 2°

Descrizione pag. 2

CAPITOLO 3°

Caratteristiche tecniche e classificazione delle C.I. pag. 4

CAPITOLO 4°

Configurazione strutturale pag. 7

CAPITOLO 5°

Allacciamento dei terminali di rotaia pag. 8

CAPITOLO 6°

Inserzione a catalogo pag. 9

CAPITOLO 1° - Generalità

La presente Notizia Tecnica si propone l'obiettivo di fornire agli utilizzatori delle connessioni induttive (nel seguito denominate brevemente "C.I.") tutte quelle informazioni di carattere tecnico necessarie sia per la loro richiesta di somministrazione da rivolgere, secondo i modi d'uso, alla Direzione Centrale Logistica del Dipartimento Produzione, sia per la loro corretta installazione in esercizio.

Nella trattazione seguente sono stati intenzionalmente esclusi i seguenti tipi di C.I.:

- C.I. per linee con trazione monofase a 25 kV, 50 Hz, in quanto il loro impiego è limitato alla sola dorsale Sarda;
- C.I. risonanti per circuiti di binario (c.d.b.) di linea o di stazione, di cui non si prevede più l'acquisto per il futuro;
- C.I. per il ritorno del negativo in S.S.E. risonanti ad una o due frequenze (50 Hz o 50 Hz + 178 Hz), in quanto, come precisato appresso, si è provveduto alla omologazione di un nuovo tipo di apparecchio con caratteristiche di elevata affidabilità ed universalità di applicazione.

Nel seguito si farà uso, per comodità, delle seguenti abbreviazioni:

- C.I. - connessione induttiva non risonante;
- C.I.- SS - connessione induttiva non risonante per il ritorno del negativo in S.S.E.;
- S.S.E. - sottostazione elettrica;
- c.d.b. - circuito di binario

- I_r - corrente di rotaia.
E' il massimo valore di corrente di trazione che percorre, in ugual misura, ciascuna delle due rotaie e delle due metà dell'avvolgimento principale senza provocare danneggiamenti o anormali funzionamenti della C.I.
- I_s - corrente di squilibrio.
E' la differenza tra la corrente di trazione che percorre una metà dell'avvolgimento e quella che percorre l'altra metà capace di provocare una diminuzione dell'impedenza maggiore di un determinato valore.
- Z - impedenza.
E' il rapporto tra la tensione alternata ad una determinata frequenza e la corrente che percorre l'intero avvolgimento principale.
- Z_s - impedenza di squilibrio.
E' il valore minimo ammissibile d'impedenza che si può verificare quando la corrente di squilibrio raggiunge un determinato valore.

CAPITOLO 2° - DESCRIZIONE

Come noto, con la denominazione di connessione induttiva, si intende un apparecchio che permette il passaggio della corrente di trazione tra due tratti contigui di binario, le cui fughe di rotaia sono elettricamente isolate, e il corretto funzionamento del circuito di binario senza che la corrente di quest'ultimo possa passare a quelli

contigui.

Sono costituite da un avvolgimento di poche spire, di rame o alluminio, di grossa sezione avvolte su appropriato circuito magnetico.

I due tipi di C.I., di linea e di stazione, che talora presentavano, tra l'altro, anche valori di impedenza a 50 Hz diversi, sono stati unificati. Le loro caratteristiche sono descritte più avanti.

E' altresì ben nota l'esistenza di un altro tipo di C.I., con valore minimo di impedenza a 50 Hz pari a 3,5 ohm (in presenza del massimo valore di corrente di squilibrio ammesso), utilizzato per il collegamento del negativo di sottostazione ad un punto intermedio di un c.d.b., e dimensionato per sopportare correnti di rotaia più elevate.

I due tipi di C.I. fino ad oggi impiegati per il ritorno del negativo in S.S.E., risonanti rispettivamente ad una frequenza (50 Hz) o a due frequenze (50 Hz + 178 Hz), sono stati unificati in un'unica classe (C.I.- SS -) non risonante, prevedendo unicamente portate in corrente diverse.

L'unificazione è stata estesa inoltre alla disposizione, dimensionamento, foratura e trattamenti di protezione dei terminali dell'avvolgimento (uscite e punto centrale) per l'allacciamento alle rotaie e il collegamento dei centri di due C.I. affiancate.

Per ciascun tipo di C.I. è stato anche stabilito un limite per il peso e per le dimensioni massime d'ingombro.

**CAPITOLO 3° - Caratteristiche tecniche e
classificazione delle C.I.**

Le C.I. sono state classificate in base alle seguenti caratteristiche elettriche:

| | |
|--|----------|
| - corrente di rotaia | Ir (A) |
| - corrente di squilibrio | Is (A) |
| - impedenza alla frequenza di lavoro (f) | Z (ohm) |
| - impedenza alla f con Is | Zs (ohm) |

Al momento sono stati previsti 4 tipi di C.I. che vengono contraddistinti, oltre che dalla sigla, anche dal valore di corrente Ir, come segue:

| | | |
|----------|---|------|
| C.I. | - | 300 |
| C.I. | - | 500 |
| C.I.- SS | - | 750 |
| C.I.- SS | - | 1000 |

Per ciascuno dei predetti tipi si hanno gli ulteriori dati tecnici elencati:

C.I.- 300:

| | | |
|-----------------------|---|---------------------|
| Ir | = | 300 A |
| Is (40% Ir) | = | 120 A |
| Z (f = 50 Hz) | = | $1^{+0,2}_{-0}$ ohm |
| Zs (f = 50 Hz) con Is | ≥ | 0,9 ohm |

C.I.- 500:

| | | |
|-----------------------|--------|--|
| Ir | = | 500 A |
| Is (40% Ir) | = | 200 A |
| Z (f = 50 Hz) | = | $1 \begin{matrix} +0,2 \\ -0 \end{matrix}$ ohm |
| Zs (f = 50 Hz) con Is | \geq | 0,9 ohm |

C.I.- SS - 750:

| | | |
|-----------------------|--------|---------|
| Ir | = | 750 A |
| Is (16% Ir) | = | 120 A |
| Z (f = 50 Hz) | \geq | 4 ohm |
| Zs (f = 50 Hz) con Is | \geq | 3,5 ohm |

C.I.- SS - 1000:

| | | |
|-----------------------|--------|---------|
| Ir | = | 1000 A |
| Is (16% Ir) | = | 160 A |
| Z (f = 50 Hz) | \geq | 4 ohm |
| Zs (f = 50 Hz) con Is | \geq | 3,5 ohm |

Le corrispondenti caratteristiche tecniche, di notevole interesse se si valutano le capacità di sovraccarico delle C.I. in condizioni di traffico maggiormente gravose, sono le seguenti:

a) temperatura ambiente

Le C.I. devono funzionare correttamente in un campo di temperatura compreso fra - 30 °C e + 60 °C;

b) cicli di corrente (cicli termici)

Le C.I., dopo aver raggiunto la temperatura di regime alla corrente permanente, devono essere in grado di sopportare il ciclo di corrente riportato nel seguente prospetto:

| | | | | | |
|-------|------|------|------|------|-------|
| Ir | Ir | Ir | Ir | Ir | Ir |
| (A) | (A) | (A) | (A) | (A) | (A) |
| 300 | 500 | 800 | 500 | 800 | 300 |
| 500 | 800 | 1300 | 800 | 1300 | 500 |
| 750 | 1200 | 2000 | 1200 | 2000 | 750 |
| 1000 | 1600 | 2700 | 1600 | 2700 | 1000 |
| Perm. | Per | Per | Per | Per | Perm. |
| | 20' | 3' | 20' | 3' | |

I rilievi delle temperature in sede di verifica vengono effettuati ad intervalli non superiori a 3', durante i cicli di 20', ed a intervalli non superiori a 30" durante quelli di 3' e così di seguito con uguale criterio negli intervalli successivi fino a che la temperatura interna tenda sicuramente a diminuire.

c) sovratemperatura massima

La sovratemperatura massima consentita per le parti isolanti, con riferimento al servizio in sovraccarico (termine dei cicli termici) non deve superare quella massima ambiente di oltre 80°C.

CAPITOLO 4° - Configurazione strutturale

Una particolare attenzione è stata rivolta, nel corso dello studio delle nuove C.I. unificate, alla individuazione dei requisiti da porre a base del progetto sia della parte elettromagnetica (intesa come la parte essenziale della C.I. in cui si sviluppano i processi elettrici e magnetici di funzionamento) che di quella meccanica (costituita da tutte quelle strutture necessarie al contenimento, protezione e supporto della parte elettromagnetica).

Più precisamente è stata evidenziata l'esigenza di realizzare una costruzione a perfetta regola d'arte curando che il circuito magnetico e gli avvolgimenti siano solidamente fissati in modo da evitare qualsiasi alterazione delle strutture e conseguenti variazioni inammissibili delle caratteristiche elettriche.

Analogamente dal punto di vista elettrico si è ritenuto necessario imporre che i due semiavvolgimenti, costruiti con barra, piatto o foglio di rame o di alluminio avvolto ad elica o a spirale concentrica, risultassero elettricamente identici, ovvero con uguali resistenze e reattanze.

Non è stato peraltro imposto un valore particolare per la massima densità di corrente, in quanto è sembrata più significativa la verifica della sovratemperatura massima al termine dei cicli termici. Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione della C.I. appartengono alla classe H (180°C) o superiore, salvo le resine di impregnazione o di inglobatura che sono di classe F o

superiore.

L'involucro esterno della C.I., che assicura verso l'interno un grado di protezione IP 68 (norma CEI 70-1 fascicolo 519) è munito di almeno di due ganci per il sollevamento ed il trasporto.

E' stato inoltre previsto di munire le C.I. di una targa, fissata stabilmente in posizione facilmente leggibile in cui sono riportati, tra l'altro, la sigla di classificazione, la categoria, il progressivo di categoria, il numero di matricola e il peso.

CAPITOLO 5° - Allacciamento dei terminali di rotaia

I terminali di rotaia della C.I. saranno allacciati alle due rotaie utilizzando cavi unipolari senza guaina isolati in PVC di colore nero con conduttore flessibile in rame rosso tipo H07-V-K per tensioni nominali in esercizio 450/750V costituiti da fili elementari di ϕ max = 0,51 mm rispondenti alle norme CEI 20-20 fasc. 378 tab. UNEL 35747, secondo il prospetto seguente:

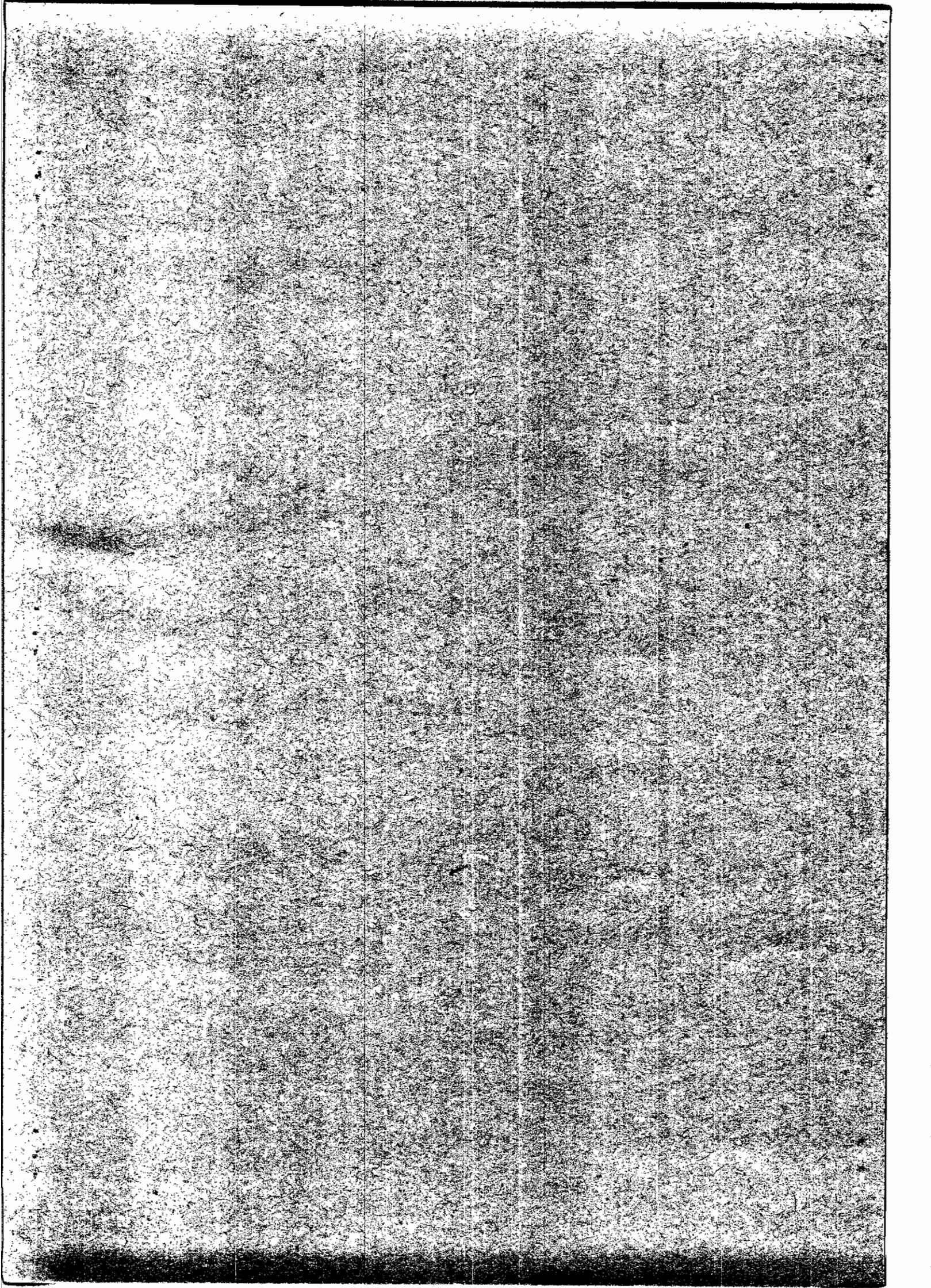
cat/progr.

| | | | |
|---------|-----------------------|------------------|---------------------|
| 803/936 | 1x 95 mm ² | nel n° di 2 cavi | per connessioni con |
| | | Ir = 300A | |
| 803/363 | 1x120 mm ² | nel n° di 2 cavi | per connessioni con |
| | | Ir = 500A | |
| | 1x240 mm ² | nel n° di 2 cavi | per connessioni con |
| | | Ir = 750A | |
| | 1x240 mm ² | nel n° di 2 cavi | per connessioni con |
| | | Ir = 1000A | |

CAPITOLO 6° - Inserzione a catalogo

Le connessioni induttive attualmente omologate sono inserite a catalogo sotto le seguenti voci:

| CODICE MATERIALE | DESCRIZIONE E DISEGNI |
|------------------|--|
| 846 - 952 | connessione induttiva di linea/stazione da 300A permanenti (classificazione C.I. - 300) |
| 846 - 953 | connessione induttiva di linea/stazione da 500A permanenti (classificazione C.I. - 500) |
| 846 - 954 | connessione induttiva da 750A permanenti non risonante per il circuito di ritorno del negativo della corrente di trazione in S.S.E (classificazione C.I.S.S.- 750) |
| 846 - 955 | connessione induttiva da 1000A permanenti non risonante per il circuito di ritorno del negativo della corrente di trazione in S.S.E. (classificazione C.I.S.S.- 1000A) |



ENTE FERROVIE DELLO STATO
DIPARTIMENTO POTENZIAMENTO E SVILUPPO
Direzione Centrale Segnalamento
Ufficio 1° - Apparecchiature

NORME TECNICHE I.S. 415
Edizione Novembre 1988
Rep. al n° del

NORME TECNICHE PER LA FORNITURA E IL COLLAUDO DELLE
CONNESSIONI INDUTTIVE PER CIRCUITI DI BINARIO CON
DUE FUGHE DI ROTAIA ISOLATE

INDICE

CAPITOLO 1° - Generalità

Sezione I - Oggetto e scopo delle norme

| | |
|----------------------------|--------|
| 1.1.1 - Oggetto | pag. 1 |
| 1.1.2 - Scopo | pag. 1 |
| 1.1.3 - Validità | pag. 1 |
| 1.1.4 - Omologazione | pag. 1 |

Sezione II - Definizioni

| | |
|---------------------------------------|--------|
| 1.2.1 - Connessione induttiva | pag. 1 |
| 1.2.2 - Corrente di rotaia | pag. 2 |
| 1.2.3 - Impedenza | pag. 2 |
| 1.2.4 - Corrente di squilibrio | pag. 2 |
| 1.2.5 - Impedenza di squilibrio | pag. 2 |

Sezione III - Tipi di connessione induttiva

| | |
|-------------------------------|--------|
| 1.3.1 - Classificazione | pag. 3 |
|-------------------------------|--------|

CAPITOLO 2° - Costituzione delle connessioni induttive

Sezione I - Generalità

| | |
|--|--------|
| 2.1.1 - Parti componenti della connessione induttiva | pag. 4 |
| 2.1.2 - Parte elettromagnetica | pag. 4 |
| 2.1.3 - Parte meccanica | pag. 4 |

Sezione II - Parte elettromagnetica

| | |
|--|--------|
| 2.2.1 - Gruppi componenti della parte elettromagnetica | pag. 4 |
| 2.2.2 - Avvolgimento | pag. 4 |
| 2.2.3 - Circuito magnetico | pag. 5 |
| 2.2.4 - Traferro | pag. 5 |
| 2.2.5 - Terminali | pag. 5 |

Sezione III - Parte meccanica

- 2.3.1 - Gruppi componenti la parte meccanica pag. 5
- 2.3.2 - Contenitore pag. 6
- 2.3.3 - Supporto pag. 6

CAPITOLO 3° - Prescrizioni tecniche

Sezione I - Suddivisione delle connessioni induttive

- 3.1.1 - Generalità pag. 7
- 3.1.2 - Connessioni induttive..... pag. 7
- 3.1.3 - C.I. di linea o di stazione pag. 7
- 3.1.4 - C.I. per il ritorno del negativo in S.S.E.
(C.I. - SS) pag. 7
- 3.1.5 - Caratteristiche delle connessioni induttive pag. 7

Sezione II - Prescrizioni elettriche

- 3.2.1 - Avvolgimento pag. 8
- 3.2.1.01 Dimensionamento tecnico pag. 8
- 3.2.1.02 Terminali dell'avvolgimento pag. 8
- 3.2.1.03 Connessioni del segnale a c.a. del c.d.b.... pag. 8
- 3.2.1.04 Organi di fissaggio delle trecce pag. 9

Sezione III - Prescrizioni meccaniche

- 3.3.1 - Assemblaggio della connessione induttiva ... pag. 9
- 3.3.2 - Contenitore pag. 9
- 3.3.3 - Connessioni induttive inglobate in resina .. pag.10
- 3.3.4 - Golfari pag.10
- 3.3.5 - Grado di protezione dell'involucro pag.10
- 3.3.6 - Protezioni delle parti metalliche pag.10
- 3.3.7 - Resistenza all'urto pag.11

Sezione IV - Caratteristiche e classificazione delle connessioni induttive

- 3.4.1 - Tipi di connessioni induttive pag.11
- 3.4.2 - Caratteristiche delle C.I. pag.11
- 3.4.2.01 Classificazione: C.I. - 300 pag.12
- 3.4.2.02 Classificazione: C.I. - 500 pag.12

| | | |
|----------|--|--------|
| 3.4.2.03 | Valore della impedenza dei due semiav- volgimenti delle C.I. tipi 300 e 500 A | pag.12 |
| 3.4.3 | - Caratteristiche elettriche delle C.I.- SS non risonanti per il ritorno del negativo in SSE | pag.12 |
| 3.4.3.01 | Classificazione: C.I. - SS - 700 | pag.12 |
| 3.4.3.02 | Classificazione: C.I. - SS - 1000 | pag.13 |
| 3.4.4 | - Targa di identificazione delle C.I. | pag.13 |
| 3.4.4.01 | Targa | pag.13 |
| 3.4.4.02 | Significato delle cifre e lettere | pag.13 |
| 3.4.5 | - Caratteristiche termiche delle C.I. | pag.14 |
| 3.4.5.01 | Generalità | pag.14 |
| 3.4.5.02 | Temperatura ambiente | pag.14 |
| 3.4.5.03 | Cicli di corrente(ciclo termico) | pag.14 |
| 3.4.5.04 | Sovratemperatura massima | pag.15 |
| 3.4.5.05 | Classe di isolamento | pag.15 |

Sezione V - Imballaggio

| | | |
|-------|---------------------|--------|
| 3.5.1 | - Imballaggio | pag.15 |
|-------|---------------------|--------|

CAPITOLO 4° - Prove di collaudo

Sezione I - Generalità

| | | |
|-------|-------------------------------------|--------|
| 4.1.1 | - Ambiente per il collaudo | pag.16 |
| 4.1.2 | - Strumenti di misura | pag.16 |
| 4.1.3 | - Classificazione delle prove | pag.16 |

Sezione II - Prove di accettazione

| | | |
|----------|--|--------|
| 4.2.1 | - Suddivisione delle prove di accettazione ... | pag.17 |
| 4.2.2 | - Elenco delle prove elettriche | pag.17 |
| 4.2.2.01 | Misura della impedenza nominale Zn | pag.17 |
| 4.2.2.02 | Misura della resistenza dei due semiav- volgimenti | pag.18 |
| 4.2.2.03 | Prova di tensione applicata su C.I. assem- blata in contenitore metallico | pag.18 |
| 4.2.2.04 | Prova di tensione applicata su C.I. ingloba ta in resina | pag.18 |
| 4.2.2.05 | Misura del valore della resistenza di isola- mento | pag.18 |

| | |
|--|--------|
| 4.2.3 - Elenco delle prove meccaniche | pag.19 |
| 4.2.3.01 Verifica dimensionali | pag.19 |
| 4.2.3.02 Verifica del peso | pag.19 |
| 4.2.3.03 Verifica della corretta compilazione della targa | pag.19 |
| 4.2.3.04 Verifica dell'imballaggio | pag.19 |

Sezione III-Prove di tipo

| | |
|---|--------|
| 4.3.1 - Suddivisione delle prove di tipo | pag.20 |
| 4.3.2 - Elenco delle prove elettriche | pag.20 |
| 4.3.2.01 Misura della impedenza a frequenza di lavoro in presenza di corrente di squilibrio | pag.20 |
| 4.3.2.02 Prova di tenuta con tensione impulsiva su connessioni induttive | pag.20 |
| 4.3.2.03 Prova di riscaldamento | pag.21 |
| 4.3.3 - Elenco delle prove meccaniche | pag.21 |
| 4.3.3.01 Verifiche dei materiali, dimensionali e dei trattamenti superficiali di protezione | pag.21 |

Sezione IV - Prove di omologazione

| | |
|--|--------|
| 4.4.1 - Elenco delle prove | pag.21 |
| 4.4.1.01 Verifica dei valori di impedenza nelle con- zioni reali di esercizio | pag.22 |
| 4.4.1.02 Verifica delle caratteristiche delle resine e degli altri materiali isolanti | pag.22 |
| 4.4.1.03 Verifica del grado di protezione degli in- volucri | pag.22 |
| 4.4.1.04 Verifica dell'imballaggio | pag.23 |

Allegati.

CAPITOLO 1° - GENERALITA'

Sezione I- Oggetto e scopo delle norme.

1.1.1- Oggetto.

Le presenti norme riguardano le connessioni induttive (C.I.) destinate ai circuiti di binario con due fughe di rotaia isolate.

1.1.2- Scopo.

Le presenti norme hanno lo scopo di fissare i requisiti minimi fondamentali di carattere elettrico e meccanico ai quali devono soddisfare le connessioni induttive in 1.1.1.

1.1.3- Validità.

Queste norme si intendono valedoli per le nuove installazioni e in caso di rinnovamento di impianti esistenti.

1.1.4- Omologazione

Tutte le C.I. che saranno costruite in data successiva all'1/6/89 dovranno rispondere alle presenti Norme Tecniche. Per l'iscrizione al codice merceologico 5.8.44.77 e per le forniture all'Ente F.S. è richiesta la preventiva omologazione di un prototipo corrispondente a ciascun tipo di c.i. (oggetto della fornitura) da parte dell'Ufficio 1° della Direzione Centrale Segnalamento.

Sezione II - Definizioni

1.2.1- Connessione induttiva.

Con la denominazione di connessione

induttiva si intende un apparecchio che permette il passaggio della corrente di trazione tra due tratti contigui di binario, le cui fughe di rotaie sono elettricamente isolate e il corretto funzionamento del circuito di binario senza che la corrente di quest'ultimo possa passare a quelli contigui.

Sono costituite da un avvolgimento di poche spire, di rame o alluminio, di grossa sezione avvolte su appropriato circuito magnetico.

Un altro tipo di Connessioni induttive (con valori di impedenza e correnti di rotaia in genere più elevati) è impiegato per consentire, attraverso un collegamento con il centro dell'avvolgimento stesso, il ritorno della corrente di trazione alla sottostazione.

1.2.2- Corrente di rotaia.

E' il massimo valore di corrente di trazione che percorre, in egual misura, ciascuna delle due rotaie e delle due metà dell'avvolgimento senza provocare danneggiamenti o anormali funzionamenti della connessione induttiva.

1.2.3- Impedenza.

E' il rapporto fra la tensione alternata ad una determinata frequenza e la corrente che percorre l'intero avvolgimento.

1.2.4- Corrente di squilibrio.

E' la differenza fra la corrente di trazione che percorre una metà dell'avvolgimento e quella che percorre l'altra metà capace di provocare una diminuzione dell'impedenza maggiore di un determinato valore.

1.2.5- Impedenza di squilibrio.

E' il valore minimo ammissibile d'impedenza che si può verificare quando la corrente di squilibrio raggiunge un determinato valore.

Sezione III - Tipi di connessioni induttive

1.3.1- Classificazione

Le connessioni induttive possono essere classificate secondo il sistema di costruzione in:

- connessioni induttive in contenitore rigido con intercapedine d'aria;
- connessioni induttive in contenitore rigido con intercapedine riempita di appropriato materiale;
- connessioni induttive completamente inglobate in materiale di determinate caratteristiche fisiche ed elettriche.

CAPITOLO 2°-COSTITUZIONE DELLE CONNESSIONI INDUTTIVE

Sezione I- Generalità

2.1.1- Parti componenti della connessione induttiva

La connessione induttiva è costituita essenzialmente da due parti fondamentali:

- a) parte elettromagnetica;
- b) parte meccanica.

2.1.2- Parte elettromagnetica

E' la parte essenziale della connessione induttiva in cui si sviluppano i processi elettrici e magnetici di funzionamento.

2.1.3- Parte meccanica

E' costituita da tutte quelle strutture necessarie al contenimento, protezione e supporto della parte elettromagnetica.

Sezione II- Parte elettromagnetica

2.2.1- Gruppi componenti della parte elettromagnetica

Questa parte della connessione induttiva è formata da due gruppi:

- circuito elettrico;
- circuito magnetico.

Il circuito elettrico è costituito da una coppia di avvolgimenti elettricamente uguali, cioè uguali resistenze, induttanze e accoppiamento magnetico ottimale.

2.2.2- Avvolgimento

L'avvolgimento, costituito da poche spire

di grossa sezione, è suddiviso in due parti elettricamente uguali. Le due parti di avvolgimento hanno un terminale in comune denominato "**centro della connessione induttiva**" che viene portato all'esterno del contenitore insieme agli altri due estremi chiamati "**connessioni di rotaia**".

2.2.3- Circuito magnetico

E' costituito da lamierini magnetici a grani orientati, tenuti insieme in modo tale che le caratteristiche magnetiche del circuito stesso rimangano costanti.

2.2.4- Traferro

E' il tratto di circuito magnetico (costituito da un idoneo materiale isolante) che, inserito all'interno del nucleo magnetico, garantisce i valori dell'impedenza nominale e di squilibrio che devono rimanere costanti nel tempo.

2.2.5- Terminali

Le uscite devono essere in barra di rame o di alluminio ricoperto di rame di sezione appropriata. Le superfici devono essere adeguatamente protette contro l'ossidazione. Per le dimensioni e il diametro dei fori si rinvia alla tavola 1.

Sezione III - Parte meccanica

2.3.1- Gruppi componenti della parte meccanica

Questa parte della connessione induttiva è suddivisa in due gruppi fondamentali:

- contenitore;
- supporto.

2.3.2- Contenitore

E' costituito da un robusto involucro capace di contenere la parte elettromagnetica e proteggerla da azioni fisiche, chimiche ed elettriche esterne.

2.3.3- Supporto

Costituisce tutto quanto necessario a tenere insieme rigidamente le parti elettromagnetiche e a fissarle al contenitore.

CAPITOLO 3°- PRESCRIZIONI TECNICHE

Sezione I- Suddivisione delle connessioni induttive

3.1.1- Generalità

Nel seguito sono descritte le caratteristiche essenziali delle connessioni induttive mentre è lasciata al costruttore la scelta della forma dei singoli componenti, della loro disposizione interna, nonché quella dei materiali di cui è consentito l'impiego.

3.1.2- Connessioni induttive

Hanno la caratteristica di permettere nei circuiti di binario la utilizzazione di entrambe le fughe di rotaie per il ritorno della corrente di trazione.

3.1.3- C.I. di linea o di stazione

Hanno la caratteristica di essere utilizzate in corrispondenza degli estremi di alimentazione e ricezione dei circuiti di binario (c.d.b.) di linea e di stazione.

3.1.4- C.I. per il ritorno del negativo in SSE (C.I.- SS)

Sono connessioni induttive non risonanti che presentano una elevata impedenza alle frequenze di lavoro del c.d.b. in cui sono installate in maniera da non influenzare il funzionamento del c.d.b. stesso quando, in un punto intermedio di questo, una di tali connessioni venga allacciata oppure distaccata dal binario.

3.1.5- Caratteristiche delle connessioni induttive

Le connessioni induttive devono corrispondere alle caratteristiche elencate alla Sez. IV punti 3.4.2 - 3.4.3 - 3.4.4 - 3.4.5 - di

questo capitolo.

Sezione II- Prescrizioni elettriche

3.2.1 - Avvolgimento

L'avvolgimento, suddiviso in due parti elettricamente uguali, può essere realizzato con barra, piatto o foglio sia di rame che di alluminio avvolto ad elica oppure a spirale concentrica.

In ogni caso deve essere eseguito in modo che le spire non possano mai venire a contatto tra loro.

3.2.1.01- Dimensionamento termico.

La sezione dell'avvolgimento deve essere tale che in ogni condizione di funzionamento siano rispettate le sovratemperature massime indicate al punto 3.4.5.04.

3.2.1.02- Terminali dell'avvolgimento

Le uscite delle due connessioni di rotaia e del centro della connessione induttiva devono avere la foratura per le derivazioni dal binario e fra i centri delle connessioni induttive adiacenti come indicato nel disegno di Tav.1.

I terminali delle connessioni di rotaia devono stare sullo stesso piano.

3.2.1.03- Connessioni del segnale a c.a. del c.d.b.

Per quanto concerne gli allacciamenti degli apparecchi di alimentazione e di ricezione dei c.d.b. alla C.I. si devono utilizzare i due fori praticati sui terminali esterni della C.I. tenendo conto che la sezione netta del rame del cavo di collegamento sarà maggiore di 16 mm^2 .

3.2.1.04- Organi di fissaggio delle trecce

Per il fissaggio delle trecce di collegamento alle rotaie ed al centro della connessione induttiva adiacente i terminali di cui al punto 3.2.1.02 devono essere corredati con la seguente bulloneria:

viti M 10 x 1 UNI 5725

dadi M10-A2 (1)

rosette 11 x 30 UNI 6593

viti M8 x 1 UNI 5725

dadi M8-A2 DNN (1)

rosette 9 x 24 UNI 6593

La bulloneria suddetta deve essere protetta con trattamento di zincatura o equivalente.

(1) Dato autobloccante con inserto elastico in acciaio inox UNI 6900/71 acc. inox 18.8.50

Sezione III- Prescrizioni meccaniche

3.3.1- Assemblaggio della connessione induttiva

La connessione induttiva deve essere assemblata nel pieno rispetto dei disegni costruttivi evitando che al suo interno siano presenti corpi estranei metallici o che la connessione induttiva risulti mancante di uno o più particolari.

La costruzione deve essere effettuata a regola d'arte. In particolare sia il circuito magnetico che gli avvolgimenti dovranno essere solidamente fissati in modo da evitare qualsiasi alterazione delle strutture con conseguenti variazioni inammissibili delle caratteristiche elettriche.

3.3.2- Contenitore

Il contenitore, della cui forma si lascia la scelta al costruttore, deve essere a tenuta stagna e predisposto per l'appoggio su piazzola propria o sulla massicciata del binario.

3.3.3- Connessioni induttive inglobate in resina

Sono connessioni induttive in cui la massa inglobante costituisce anche l'involucro il quale deve essere inattaccabile dagli agenti atmosferici e predisposto per l'appoggio su piazzola propria o sulla massicciata del binario.

3.3.4- Golfari

L'involucro esterno della connessione induttiva, comunque realizzato, deve essere munito di almeno due golfari per il sollevamento ed il trasporto.

La posizione dei golfari deve essere tale che la connessione induttiva, una volta sollevata, rimanga in posizione bilanciata.

I golfari devono essere conformi a quanto previsto dalle norme UNI 2947 oppure UNI 2948.

3.3.5- Grado di protezione dell'involucro

L'involucro della connessione induttiva, comunque realizzato, deve assicurare verso l'interno un grado di protezione IP 68 secondo quanto previsto dalla norma CEI 70 - 1 fascicolo 519.

3.3.6- Protezione delle parti metalliche

Le parti metalliche devono essere protette contro la corrosione con trattamento di zincatura o equivalente. Il materiale impiegato per la protezione deve avere intima aderenza al corpo di base e comunque non alterarsi nelle normali condizioni di esercizio tra i limiti di temperatura di - 30°C e + 60°C.

I materiali di protezione e il trattamento devono essere indicati sui disegni costruttivi dei particolari.

3.3.7- Resistenza all'urto

Le connessioni induttive dovranno essere sufficientemente robuste in modo da sopportare,

senza subire lesioni superficiali tali da comprometterne la tenuta o comunque danni di entità rilevante, due prove simulate di resistenza all'urto dovuto ad oggetti provenienti da convogli in transito.

Ciascuna delle due prove d'urto sarà effettuata lasciando cadere verticalmente una sfera di acciaio rispettivamente sulla zona centrale superiore della connessione induttiva (eventuale coperchio) e su quella centrale di una delle facce perimetrali, come appresso specificato:

- a) altezza di caduta (minima distanza tra la superficie della sfera e il punto d'impatto misurata sulla verticale passante per il centro della sfera) : 1,5 m;
- b) massa della sfera : 1,5 kg.

Sezione IV - Caratteristiche e classificazione delle connessioni induttive

3.4.1- Tipi di connessioni induttive

I tipi di connessioni induttive saranno classificati secondo le seguenti caratteristiche elettriche:

| | | |
|---------------------------------------|----|-------|
| - corrente di rotaia | Ir | (A) |
| - corrente di squilibrio | Is | (A) |
| - impedenza a frequenza di lavoro (f) | Z | (ohm) |
| - impedenza a f con Is | Zs | (ohm) |

3.4.2- Caratteristiche delle C.I.

3.4.2.01- Classificazione: C.I.-300

| | | |
|-------------|-------|---|
| Ir | = 300 | A |
| Is (40% Ir) | = 120 | A |

$$\begin{aligned}
 Z \quad (f = 50 \text{ Hz}) &= 1_{-0}^{+0,2} \text{ ohm} \\
 Z_s \quad (f = 50 \text{ Hz}) \quad \text{con } I_s &= 0.9 \text{ ohm} \\
 R \quad 75^\circ\text{C} &= 2 * 0,75\text{mohm}
 \end{aligned}$$

3.4.2.02- Classificazione: C.I.-500

$$\begin{aligned}
 I_r &= 500 \text{ A} \\
 I_s \quad (40\% I_r) &= 200 \text{ A} \\
 Z \quad (f = 50 \text{ Hz}) &= 1_{-0}^{+0,2} \text{ ohm} \\
 Z_s \quad (f = 50 \text{ Hz}) \quad \text{con } I_s &= 0.9 \text{ ohm} \\
 R \quad 75^\circ\text{C} &= 2 * 0,5 \text{ mohm}
 \end{aligned}$$

3.4.2.03- Valore della impedenza dei due semiavvolgimenti

I due semiavvolgimenti della C.I. di cui ai punti precedenti devono avere impedenze uguali e pari a

$$0,25 \begin{matrix} + 0,05 \\ - 0 \end{matrix} \text{ ohm}$$

3.4.3- Caratteristiche elettriche delle C.I.-SS non risonanti per il ritorno del negativo in SSE.

3.4.3.01- Classificazione: C.I. - SS - 750

$$\begin{aligned}
 I_r &= 750 \text{ A} \\
 I_s = 16\% I_r &= 120 \text{ A} \\
 Z \quad (f = 50 \text{ Hz}) &= 4 \text{ ohm} \\
 Z_s \quad (f = 50 \text{ Hz}) \quad \text{con } I_s &= 3.5 \text{ ohm} \\
 R \quad 75^\circ\text{C} &= 2 * 0,45\text{mohm}
 \end{aligned}$$

3.4.3.02- Classificazione: C.I. - SS - 1000

$$I_r = 1000 \text{ A}$$

| | |
|-----------------------|----------------|
| Is = 16% Ir | = 160 A |
| Z (f = 50 Hz) | = 4 ohm |
| Zs (f = 50 Hz) con Is | = 3.5 ohm |
| R 75°C | - 2 * 0,45mohm |

3.4.4- Targa di identificazione delle connessioni induttive

3.4.4.01- Targa

Tutte le connessioni induttive devono essere identificate da una targa, fissata stabilmente in posizione facilmente leggibile e realizzata su disegno F.S., riportato su Tav.2, in cui compariranno gruppi di cifre e di lettere che caratterizzano la connessione induttiva nonché il numero di matricola e il peso espresso in kg. Sulla targa potranno comparire anche altre indicazioni.

3.4.4.02- Significato delle cifre e lettere

I gruppi di cifre e lettere stanno ad indicare quanto segue:

- C.I. - connessione induttiva;
- C.I.-SS- connessione induttiva non risonante per il ritorno del negativo in SSE;
- 0000 - cifre indicanti il valore della corrente permanente di rotaia;
- 000/000- cifre indicanti la categoria e il progressivo di categoria della connessione induttiva.
- 00000 - Numero di matricola.

A partire dalla data di emissione delle presenti Norme, per il ritorno del negativo in SSE, sarà consentito, per motivi di affidabilità, unicamente l'impiego di C.I.- SS (cioè non risonanti).

3.4.5- Caratteristiche termiche delle connessioni induttive

3.4.5.01- Generalità

Tutte le connessioni induttive trattate nelle presenti norme devono corrispondere alle caratteristiche termiche di cui ai punti seguenti.

3.4.5.02- Temperatura ambiente

Le connessioni induttive devono funzionare correttamente in un campo di temperatura compreso fra -30°C e $+60^{\circ}\text{C}$.

3.4.5.03- Cicli di corrente (ciclo termico)

Le connessioni induttive, dopo aver raggiunto la temperatura di regime alla corrente permanente, devono essere sottoposte al relativo ciclo di corrente riportato nel seguente prospetto:

| | | | | | |
|-------|------|------|------|------|-------|
| Ir | Ir | Ir | Ir | Ir | Ir |
| A | A | A | A | A | A |
| 300 | 500 | 800 | 500 | 800 | 300 |
| 500 | 800 | 1300 | 800 | 1300 | 500 |
| 750 | 1200 | 2000 | 1200 | 2000 | 750 |
| 1000 | 1600 | 2700 | 1600 | 2700 | 1000 |
| Perm. | Per | Per | Per | Per | Perm. |
| | 20' | 3' | 20' | 3' | |

Durante questa prova deve essere ricavata una curva termica registrando i valori di temperatura ad intervalli non superiori a 3', durante le frazioni di ciclo di 20', ed a intervalli non superiori a 30", durante quelle di 3' e così via con uguale criterio negli intervalli successivi, fino a che la temperatura interna tenda sicuramente a diminuire.

Il diagramma indicativo del ciclo di corrente (termico) è riportato nella Tav 3.

3.4.5.04- Sovratemperatura massima

La sovratemperatura massima consentita per le parti isolanti non deve essere superiore di 80°C rispetto a quella massima ambiente, con

riferimento al ciclo di sovraccarico previsto al punto 3.4.5.03. La temperatura dovrà essere ricavata con il metodo voltamperometrico

3.4.5.05- Classe di isolamento

Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione delle connessioni induttive devono appartenere alla classe H o superiore, salvo le resine di inglobatura che devono essere in classe F o superiore.

Sezione V - Imballaggio

3.5.1- Imballaggio

Ogni connessione induttiva deve essere imballata in una robusta intelaiatura di legno nella quale deve essere rigidamente bloccata a mezzo degli appositi organi di appoggio e fissaggio di cui ai punti 3.3.2 e 3.3.3.

L'intelaiatura deve essere capace di sostenere senza danno il carico di almeno tre connessioni induttive imballate allo stesso modo.

L'imballaggio deve essere facilmente trasportato ed immagazzinato con apparecchiature di sollevamento.

Per questo motivo l'imballaggio deve essere realizzato, a meno delle dimensioni e a titolo indicativo, come indicato al numero d'ordine 17 della norma UNI 5042. L'imballaggio rimarrà, una volta utilizzato, di proprietà dell'Ente F.S..

CAPITOLO 4°- PROVE DI COLLAUDO

Sezione I - Generalità

4.1.1- Ambiente per il collaudo

Le operazioni di collaudo devono essere eseguite in locali a temperatura ambiente.

4.1.2- Strumenti di misura

Tutti gli strumenti di misura devono essere conformi alla NORME CEI-UNEL ed UNI e di classe uguale o superiore a 0,5. Tutti gli strumenti devono essere controllati periodicamente, almeno ogni 6 mesi, con strumenti campione di classe uguale o superiore a 0,2. Questi ultimi devono essere controllati almeno ogni 2 anni da un Istituto Metrologico riconosciuto.

4.1.3- Classificazione delle prove

Le prove di collaudo si distinguono in:

- a) Prove di accettazione, da eseguire su tutte le connessioni induttive di qualunque tipo costituenti la fornitura;
- b) Prove di tipo, da eseguire ogni due anni con estensione, in ogni caso, a ciascun tipo di C.I. oggetto della fornitura, secondo i seguenti criteri:
 - prelievo di un solo esemplare (per tipo) in caso di fornitura di entità minore o pari a 50 (cinquanta) C.I.;
 - prelievo di un minimo di tre esemplari per tipo negli altri casi.

Il prelievo dei campioni dovrà essere effettuato con il metodo dei numeri casuali secondo le norme UNI 4843. In caso di mancata corrispondenza di uno solo dei dati richiesti si passerà al collaudo del 10% (dieci per cento) con un minimo di 10 esemplari. In caso

di esito negativo di una sola prova su un solo esemplare verrà scartato l'intero lotto presentato al collaudo.

- c) Prove di omologazione, da eseguirsi sul campione definitivo di connessione induttiva di nuova progettazione (omologazione provvisoria) ovvero su connessione induttiva già omologata ma di prima costruzione (omologazione definitiva).

Inoltre questo ENTE si riserva di effettuare le prove di omologazione quando ritiene che le varianti costruttive o la sostituzione di materiali possano influenzare le caratteristiche della connessione induttiva.

Sezione II - Prove di accettazione

4.2.1- Suddivisione delle prove di accettazione

Le prove di accettazione si suddividono in:

- a) prove elettriche;
- b) prove meccaniche.

4.2.2- Elenco delle prove elettriche

- a) misura della impedenza nominale Z_n alle frequenze di lavoro della connessione induttiva;
- b) misura della resistenza dei due semiavvolgimenti;
- c) prova di tensione applicata (rigidità dielettrica);
- d) misura della resistenza d'isolamento.

4.2.2.01- Misura della impedenza nominale Z_n

Si utilizza il metodo volt-amperometrico alimentando il circuito con una tensione del valore di 1.5 V alla frequenza di lavoro della connessione induttiva. La forma d'onda della tensione non deve avere una distorsione superiore al 6%.

4.2.2.02- Misura della resistenza dei due semiavvolgimenti.

La prova sarà eseguita mediante ponte o metodo equivalente.

4.2.2.03- Prova di tensione applicata su connessione induttiva assemblata in contenitore metallico

Gli avvolgimenti devono superare una prova di tensione di 4000 V - 50 Hz per 1' applicata fra i terminali dell'avvolgimento collegati fra loro e la massa.

I nuclei magnetici devono essere stabilmente collegati a massa sul contenitore metallico.

4.2.2.04- Prova di tensione applicata su C.I. inglobata in resina

Nelle connessioni induttive del tipo inglobato in resina di cui al punto 3.3.3 la prova di tensione deve essere eseguita prima dell'inglobamento applicando una tensione di 4 kV a 50 Hz per 1' fra i terminali dei semiavvolgimenti collegati fra loro ed i nuclei magnetici.

4.2.2.05- Misura del valore della resistenza di isolamento

La resistenza di isolamento deve essere misurata in corrente continua ad una tensione di 500 V.

La lettura deve essere eseguita dopo almeno 5s dall'applicazione della tensione.

La resistenza di isolamento deve essere misurata fra i terminali dell'avvolgimento e la massa.

Il valore della resistenza di isolamento deve essere superiore a 100 Megaohm.

La misura della resistenza di isolamento deve essere eseguita sia prima che dopo le prove di tensione applicata.

I valori di resistenza non devono discostarsi fra loro del $\pm 10\%$ e comunque non risultare inferiori a 100 Megaohm.

4.2.3- Elenco delle prove meccaniche

- a) verifiche dimensionali;
- b) verifica del peso;
- c) verifica della corretta compilazione della targa;
- d) verifica dell'imballaggio.

4.2.3.01- Verifiche dimensionali

Il controllo dimensionale ha lo scopo di verificare che non siano superati i limiti d'ingombro indicati nella tav.1.

4.2.3.02- Verifica del peso

I limiti massimi di peso, per ciascun tipo di C.I., sono stabiliti nella tav. 1.

4.2.3.03- Verifica della corretta compilazione della targa

La targa applicata sulla connessione induttiva deve essere compilata in conformità a quanto stabilito al punto 3.4.4.01.

4.2.3.04- Verifica dell'imballaggio

La verifica consiste nell'accertamento del rispetto di quanto prescritto al punto 3.5.1.

Sezione III - Prove di tipo

4.3.1- Suddivisione delle prove di tipo

Le prove di tipo si suddividono in:

- a) prove elettriche;
- b) prove meccaniche.

4.3.2- Elenco delle prove elettriche

- a) tutte le prove elettriche elencate nella sezione II (prove di accettazione);

- b) misura della impedenza alle frequenze di lavoro della connessione induttiva in presenza di corrente di squilibrio;
- c) prova di tenuta con tensione impulsiva su C.I. inglobate in resina;
- d) prova di riscaldamento.

4.3.2.01- Misura della impedenza alle frequenze di lavoro in presenza di corrente di squilibrio.

Per l'esecuzione di questa misura verrà utilizzato il metodo volt-amperometrico facendo però circolare una corrente di squilibrio crescente da 0 al 120% del valore I_s , applicata su una sola parte dell'avvolgimento, oppure da 0 al 60% della I_s , applicata su tutto l'avvolgimento con ondulazione sovrapposta di 1,5 A a 50 Hz. Dai valori rilevati si deve ricavare un diagramma della variazione della impedenza in funzione della corrente di squilibrio come indicato a Tav.4.

4.3.2.02- Prova di tenuta con tensione impulsiva su connessioni induttive.

Dopo aver aperto il collegamento a massa del centro della connessione induttiva si applica la tensione impulsiva di 15 kV - 1,2/50 us secondo quanto previsto dalle Norme CEI 14.4 e 14.5, ad uno dei terminali della connessione di rotaia essendo l'altro collegato a massa e viceversa.

4.3.2.03- Prova di riscaldamento

La prova di riscaldamento deve essere eseguita secondo i punti 3.4.5.03 e 3.4.5.04.

4.3.3- Elenco delle prove meccaniche

- a) tutte le prove elencate nella sezione II (prove di accettazione);
- b) verifiche dei materiali, dimensionali e dei trattamenti superficiali di protezione

4.3.3.01- Verifiche dei materiali, dimensionali e dei trattamenti superficiali di protezione

Tutti i particolari costituenti la connessione induttiva devono essere rispondenti per forma, dimensioni e trattamenti superficiali ai disegni costruttivi.

Le verifiche devono essere effettuate in conformità a quanto prescritto dalla normativa vigente (Norme UNI, CEI, CEI-UNEL, Normativa CEE, etc) e secondo gli accordi intercorsi fra ENTE FS e costruttore.

Sezione IV- Prove di omologazione

4.4.1- Elenco delle prove

Le prove di omologazione sono le seguenti:

- a) tutte le prove previste dalla sezione III estese a tutti i campioni presentati;
- b) verifica dei valori di impedenza nominale nelle condizioni reali di esercizio;
- c) Verifica delle caratteristiche delle resine e degli altri materiali isolanti.
- d) verifica del grado di protezione degli involucri
- e) verifica dell'imballaggio

4.4.1.01- Verifica dei valori di impedenza nelle condizioni reali di esercizio.

Al fine di verificare l'accoppiamento magnetico dei semiavvolgimenti della connessione induttiva come al punto 2.2.1 si farà circolare tra gli estremi di questi verso il centro della connessione la corrente di rotaia Ir. Contemporaneamente si immetterà una corrente alternata a 50 Hz attraverso gli estremi della connessione con una tensione variabile $1,5 + 10$ Veff.

Il valore di impedenza totale misurato in queste condizioni non deve discostarsi dal valore

nominale Z.

Riducendo quindi la corrente I_r su uno dei due semiavvolgimenti si imposta una differenza di corrente circolante negli stessi pari a I_s .
Nelle stesse condizioni di corrente alternata si verifica così che il valore di impedenza totale resti nei limiti della Z_s .

4.4.1.02- Verifica delle caratteristiche delle resine e degli altri materiali isolanti.

Le resine utilizzate per l'inglobamento delle connessioni induttive, comunque eseguito, devono essere di caratteristiche uguali o migliori di quelle omologate dall'ENTE e comunque di classe F o migliore. Ai fini dell'omologazione, il costruttore deve presentare le schede tecniche delle resine utilizzate per l'eventuale impregnazione o inglobatura e di tutti gli altri materiali isolanti.

4.4.1.03- Verifica del grado di protezione degli involucri

Deve essere verificato che l'involucro della connessione induttiva assicuri una protezione alla infiltrazione della polvere e dell'acqua di grado almeno uguale a IP 68 come prescritto dalle norme CEI 70-1 fascicolo 519.

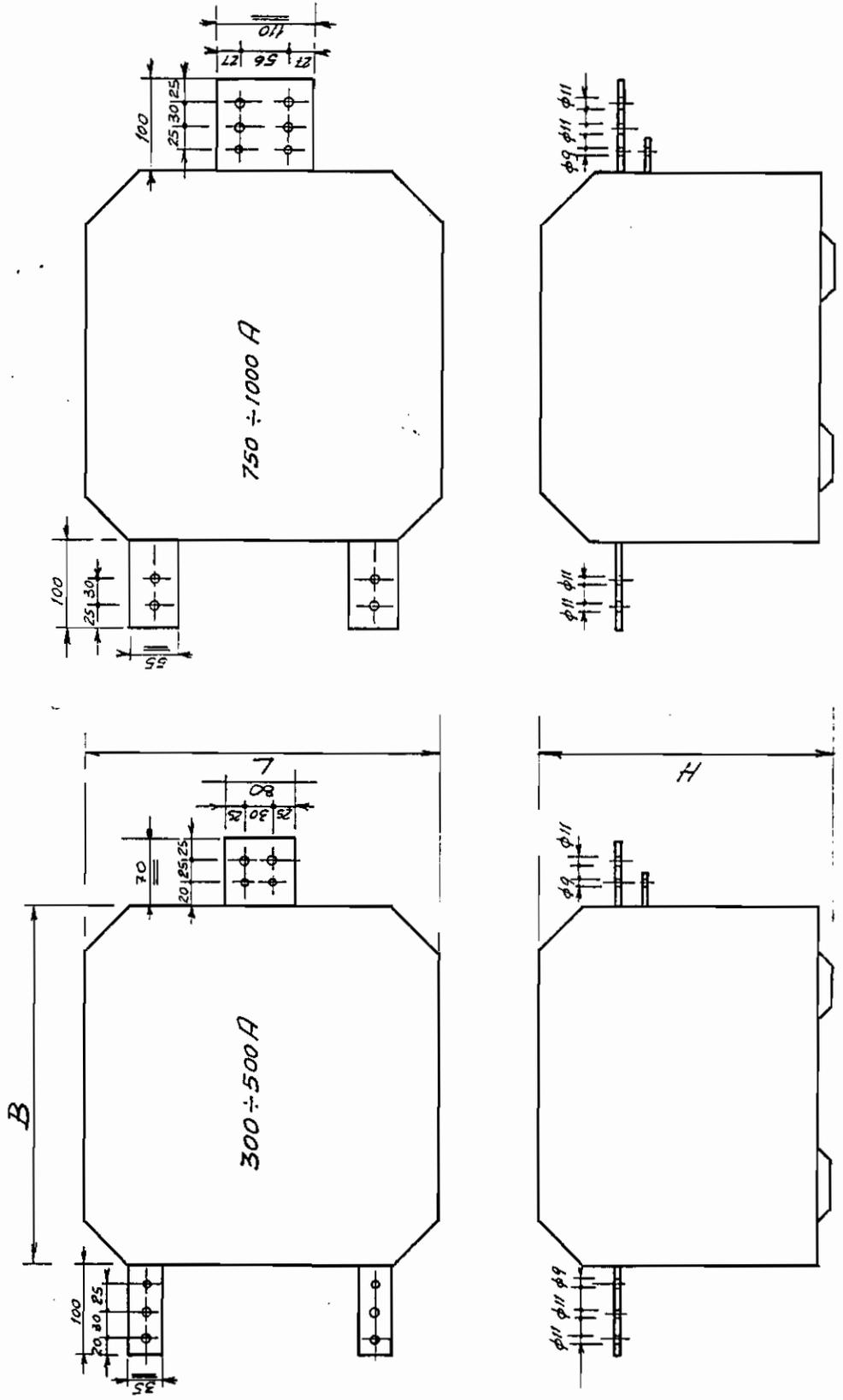
4.4.1.04- Verifica dell'imballaggio

Deve essere verificato che l'imballaggio corrisponda a quanto prescritto al punto 3.5.1.

TAV. 1

- Le dimensioni e i pesi delle tabelle sono indicati e ammessa una tolleranza del 10%.
- Le quote sottolineate si intendono come valori "minimi".
- Le tolleranze sui fori, intressati sono di ± 0.2 .

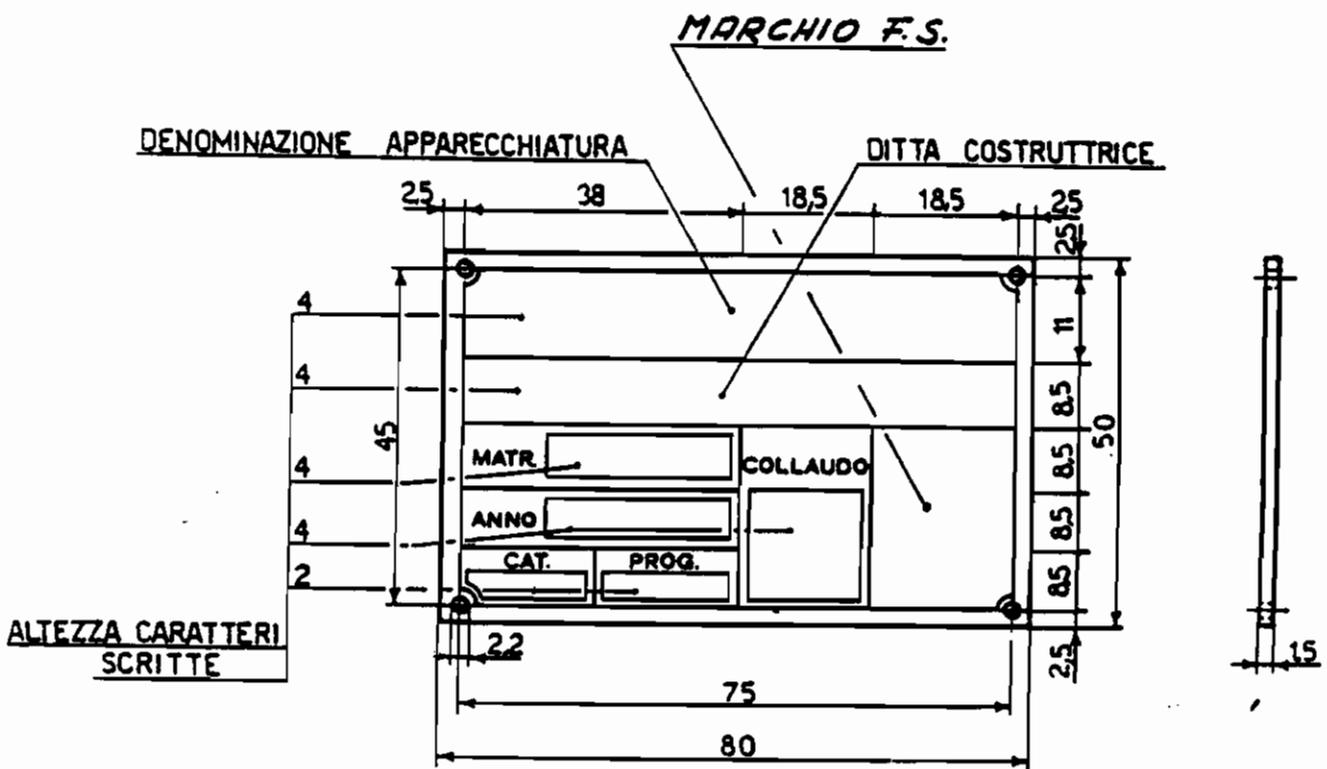
| C.I. | DIMENSIONI | | | PESO |
|--------|------------|-----|-----|------|
| | L | B | H | |
| 300 A | 410 | 490 | 350 | 130 |
| 500 A | 440 | 590 | 440 | 270 |
| 750 A | 660 | 760 | 540 | 700 |
| 1000 A | 740 | 900 | 640 | 950 |



TARGHETTA PER C. I.

Materiale: P-ALP 99,8 UNI 4509
 TRATT. SUPERF. "ANODIZZATO"

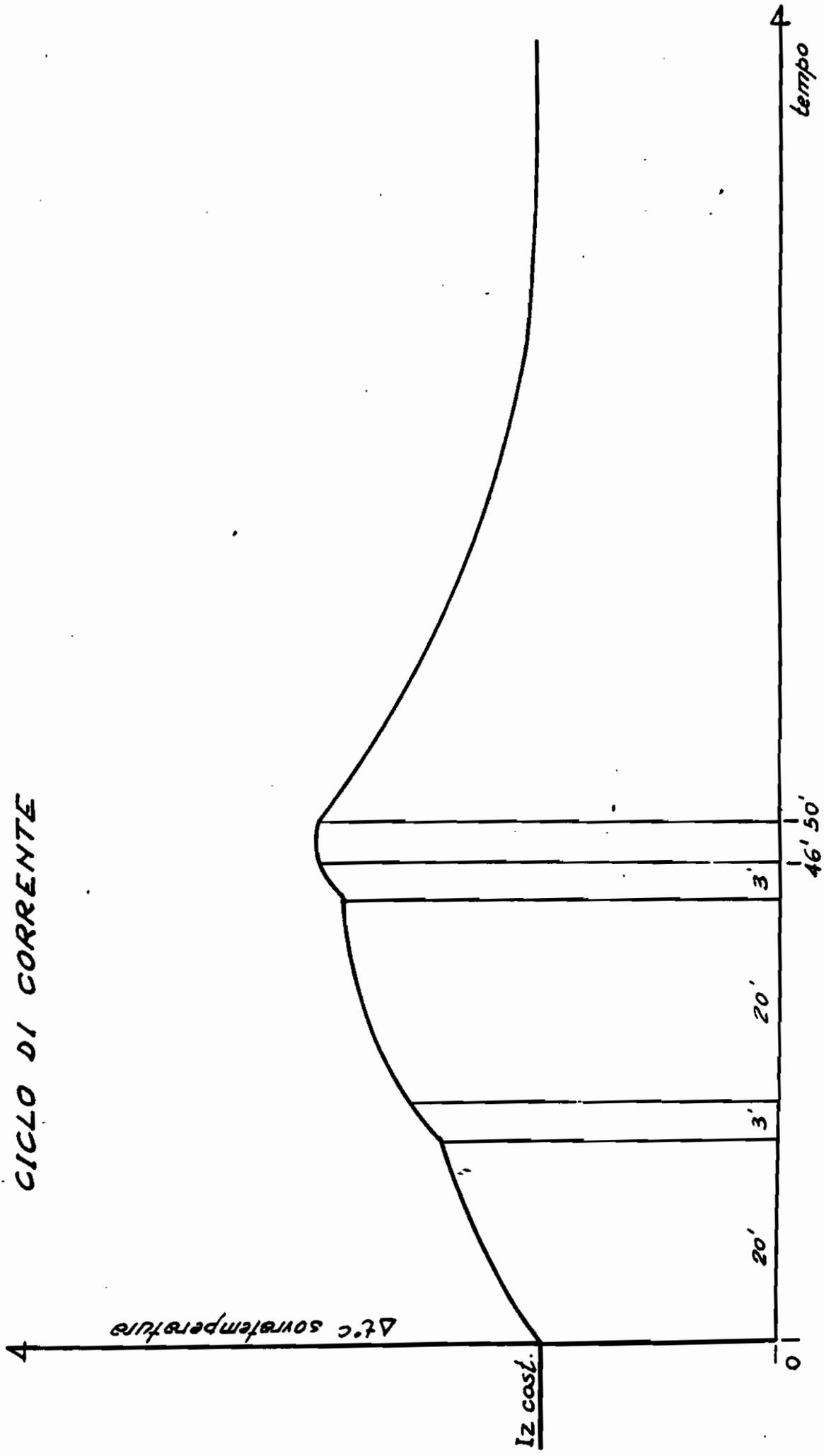
SCRITTE FOTOINCISE IN BLEU SU FONDO BIANCO



N°4 CHIODINI 2x6 UNI 7591 F Zn5 III

TAV. 3

CICLO DI CORRENTE



VARIAZIONE DELL'IMPEDEZZA IN FUNZIONE
DELLA CORRENTE DI SQUILIBRIO

