

19/94

Ferrovie dello Stato
SOCIETA' DI TRASPORTI E SERVIZI PER AZIONI



AREA INGEGNERIA E COSTRUZIONI

VICE DIREZIONE PROGETTI

DIVISIONE TECNOLOGIE

**NORME TECNICHE PER SISTEMI DI SUPPORTO ALLA
PROGETTAZIONE DI IMPIANTI DI SEGNALAMENTO
CON TECNOLOGIA A RELE'.**

SPECIFICHE TECNICHE:

STF

UNITA' EMITTENTE:

I/TC.SE

ARGOMENTO

002

SIGLA E NUMERO PROGRESSIVO:

IS 725

Edizione:

1994

Roma, 14/11/1994

A termine di legge le FERROVIE DELLO STATO S.p.A. si riservano la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato senza esplicita autorizzazione.

NORME TECNICHE PER SISTEMI DI SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE DI IMPIANTI DI SEGNALAMENTO CON TECNOLOGIA A RELÈ

PREMESSA

Le presenti Norme Tecniche:

- *individuano i requisiti che i sistemi CAD devono possedere per dare la garanzia di correttezza della rappresentazione grafica e della numerazione,*
- *si applicano solo nel caso in cui siano esplicitamente richiamate negli atti contrattuali,*
- *devono essere richiamate per gli impianti di segnalamento di nuova costruzione costituiti da ACEI di tutti i tipi (semplificati, a unità, a struttura modulare), da BA a correnti codificate e fisse e conta-assi su linee a semplice e doppio binario e da impianti di protezione di PL di linea.*

Il responsabile della progettazione per conto della Ditta deve essere in possesso del titolo di Ingegnere abilitato all'esercizio della professione.

Il riconoscimento della idoneità dei sistemi CAD delle Ditte appaltatrici a fornire le prestazioni richieste dalle presenti Norme spetta alla Struttura Centrale competente della FS S.p.A.

1) Memorizzazione parametri fissi

Nel CAD devono essere inseriti (e il CAD deve memorizzare) come dati permanenti, validi per tutti gli impianti, i simboli grafici:

- *dei vari tipi di relè, bobine e contatti, (neutri, stabilizzati, ritardati zavorrati, amperometrici, in c.a., micro,) negli stati di eccitato o diseccitato*
- *dei temporizzatori e lampeggiatori e dei relativi contatti*
- *degli interruttori a scatto, bobine e contatti*
- *dei pulsanti e delle levette e dei relativi contatti*
- *delle morsettiere*
degli accessori (ritardi RC alla diseccitazione, resistenze, diodi, polarizzatori, trasformatori di isolamento, falsi relè, ecc.)
- *di altre apparecchiature: di BA, di Bca ecc., teleruttori ecc.*
- *dei tocchi delle unità che si utilizzano per la produzione degli schemi elettrici degli impianti nelle possibili configurazioni di piano schematico*
- *degli elementi di visualizzazione sul Q.L.*

I suddetti simboli grafici devono essere completi di quella parte di numerazione che è normalmente invariabile.

Devono essere inseriti e memorizzati:

- i dati relativi alla costituzione e dotazione delle apparecchiature, delle unità tipiche e delle unità atipiche (queste ultime disegnate mediante il CAD stesso, per la esecuzione dei controlli e la acquisizione dei dati, come detto nel seguito)
- i dati relativi agli allacciamenti particolari connettore-leva e connettore-morsettiera
- i dati per la esecuzione delle tavole grafiche per la rappresentazione:
 - della utilizzazione contatti di relè
 - " " " di pulsanti e levette
 - " " " di connettore (laterali e di testa)
 - " " " di morsettiera
 - " " degli accessori e delle altre apparecchiature

Devono infine essere inseriti e memorizzati i disegni schematici dei vari tipi di carpenteria, per la individuazione della disposizione di unità e apparecchiature negli armadi e della disposizione di pulsanti e levette del banco.

Gli elementi finora descritti, costituenti la " libreria grafica " del CAD, in quanto elementi costitutivi nella produzione disegni, devono essere rigorosamente esenti da errori.

Alla generazione della libreria dei dati permanenti, e ad ogni sua variazione, va prodotta una documentazione, da tenere agli atti, del contenuto della libreria stessa. Tale documentazione dev'essere controllata, per verificare la correttezza dei dati immessi e sottoscritta da un responsabile di progettazione come attestazione dell'esito positivo del controllo. La scrittura nell'area di memoria dei suddetti dati permanenti dev'essere protetta. Ogni operazione di scrittura deve essere accompagnata dalla generazione di una marca temporale che resta associata a tutta la libreria grafica permanente e che va riportata in calce all'elenco disegni di progetto. Si precisa che la marca temporale è costituita dalla data dell'ultima operazione di scrittura fatta su uno qualsiasi dei simboli dell'archivio. Poichè in tal caso la maggior parte dei simboli esistenti rimarrà inalterata, dovrà esistere agli atti un elenco degli stessi riportante per ciascuno la data dell'ultimo aggiornamento.

Almeno ogni dodici mesi va effettuato un confronto della libreria dei dati permanenti su HD con l'equivalente su supporto di back up. In caso di confronto positivo dev'essere prodotto e stampato apposito attestato da conservare agli atti; in caso di esito negativo l'intera libreria dei dati permanenti su HD va sistematicamente controllata ed eventualmente ricorretta, rigenerando se necessario, la copia di Back up.

L'effettuazione di tale operazione deve risultare dagli atti.

2) Introduzione dati primari dell'impianto

Nel CAD devono essere inseriti, come "dati primari" caratteristici del singolo impianto, quelli che individuano gli armadi e la disposizione negli armadi delle unità, dei relè fuori unità, degli interruttori a scatto, delle altre apparecchiature, delle morsettiere, nonché ogni altra scelta di base che debba essere fatta dal progettista (es. connettori "tipici" di collegamento con BM e QL). Di ogni unità devono essere personalizzate le variabili che la caratterizzano (n° ente, cb, ecc.). Ad ogni relè in telaio atipico devono essere attribuite: la sigla, la freccia di stato ed il tipo. (Quest'ultimo dato solo se non

attribuito automaticamente dal CAD al termine della numerazione. Caso nel quale il CAD evidenzierà la eventuale necessità di relè ripetuti).

Il CAD deve memorizzare questi dati primari e tenerne conto nelle successive fasi di controllo, acquisizione dati e produzione dei disegni, come più avanti descritto.

3) Controlli

Si richiede al CAD di eseguire, durante la fase di impostazione e sviluppo disegni dell'impianto, per quanto guidata manualmente, controlli di congruenza del contenuto dei disegni stessi con i parametri fissi e i dati primari (nel caso che alcune operazioni siano sviluppate in automatico dal CAD, si richiede la stessa garanzia di correttezza del risultato).

Se al CAD vengono fatti associare due o più dati memorizzati che danno luogo a più configurazioni, bisogna che siano accettate solo le possibili. Più precisamente, a titolo esemplificativo, il CAD non deve accettare le configurazioni di cui alla fig. 1 generate da una associazione sbagliata di "simbolo contatto" con "numerazione contatto" ma deve verificare la esatta corrispondenza tra numerazione del contatto utilizzato e simbolo grafico, in base al tipo di relè ed al suo stato.

Il CAD non deve accettare, durante la progettazione, i dati non congruenti a quelli primari dal confronto "relè in armadio" (sigla, stato e tipo) con "relè in impianto" (sigla, stato e numerazione contatti) (vedere fig. 2).

In particolare, per esempio, il CAD deve verificare che siano stati disegnati, in armadio, tutte le unità e i relè di cui si utilizzano, negli schemi d'impianto, tocchi, bobine o contatti.

Il CAD deve saper individuare ogni conduttore che collega fra loro due terminali: morsetti di relè o di altre apparecchiature o terminali di connettore, verificandone la continuità e la unicità. (Nel sistema unifilare deve eseguire tale verifica per entrambi i conduttori separatamente, anche se il segno grafico è sovrapposto).

Si richiede al CAD:

- di verificare l'esistenza di relazione via cavetto fra due terminali ubicati su armadi diversi;
- di verificare, per impianti a tre ordini di filatura, l'esistenza di relazione via connettore laterale (filatura media) fra due terminali non ubicati sulla stessa unità;
- di verificare la coerenza di ogni nomenclatura con il "battezzo" delle variabili delle unità e dei relè fuori unità;
- di controllare la biunivocità di corrispondenza fra due connettori collegati da un cavetto e la congruenza dei cavetti. In altri termini, stabilita la corrispondenza fra due connettori (come conseguenza di una tabella, o schema a blocchi o altra regola) il CAD la deve controllare automaticamente in tutte le tavole che rappresentano un collegamento che si realizza tramite il cavetto stesso e deve verificare inoltre che i terminali collegati siano omologhi (analogamente per le corrispondenze connettore -morsettiera e connettore - leva il CAD deve controllare la congruenza del singolo collegamento con il cavetto e con la relativa Tabella di allacciamento). Viceversa il CAD non deve accettare un singolo collegamento se non ne rileva l'esistenza nella corrispondente tabella (cioè se non ha preso atto dell'esistenza del cavetto)

(vedere fig.3). Va rilevato che se nel corso della progettazione dovesse variare la tabella di collegamento, il CAD dovrà accettare i collegamenti stabiliti dalla nuova relazione solo dopo la cancellazione di tutti quelli stabiliti da quella vecchia.

- di accettare un numero max di conduttori sotto morsetto come da prescrizioni FS;
- di verificare la congruenza di un eventuale falso relè per ciascun intervento dello stesso nell'impianto;
- di verificare che tutti i riferimenti alle alimentazioni siano stati collegati a un interruttore a scatto e reciprocamente che tutte le derivazioni da un interruttore a scatto abbiano il riferimento alla relativa tavola;
- di verificare che siano rappresentate, negli schemi elettrici, tutte le bobine dei relè presenti in armadio.

Se nel corso della stesura, il progettista dovesse decidere di variare, per esempio, lo stato o il tipo o il nome di un relè (dato primario) il CAD deve evidenziare l'esigenza (qualora non provveda automaticamente) di aggiornare in modo congruente la simbologia in tutti i circuiti in cui il relè interviene.

4) Acquisizione di dati

Il CAD deve acquisire automaticamente e memorizzare i dati che si vanno definendo in parte durante e in parte al termine della fase di impostazione dei disegni.

Deve cioè memorizzare e verificare la unicità della utilizzazione:

- dei contatti relè fuori unità
- dei contatti di pulsanti e levette
- dei terminali dei connettori laterali e di testa
- dei terminali di morsettiera
- degli elementi delle apparecchiature di BA, Bca, ecc.
- degli interruttori a scatto
- degli accessori
- delle relazioni in cavetto tra connettori di armadi diversi, nonché tra connettori e morsettiere e tra connettori e levette o pulsanti
- delle relazioni in filo tra connettori dello stesso armadio
- delle relazioni in filo fra terminali della stessa unità atipica.

5) Produzione di elaborati

La produzione dell'insieme di tutti gli elaborati "definitivi" deve avvenire solo dopo il completamento dei controlli e acquisizione dati di cui ai punti 3 e 4.

Per distinguere l'insieme di questi elaborati "garantiti" da altri elaborati grafici provvisori, producibili nel corso della impostazione progettuale, ma non ancora sottoposti ai controlli e completamenti di cui ai punti 3 e 4, il CAD dovrà applicare a ciascuno degli elaborati "definitivi" una marcatura "Garanzia CAD, data, ora".

Potranno aversi anche, limitatamente a quanto di seguito precisato, tavole definitive non marcate "Garanzia CAD" quando siano solo disegnate ma non "controllate" mediante il CAD. E' ammesso che non sia sottoposta a controllo CAD la parte a monte dei connettori lato alimentazione degli interruttori a scatto e la parte a valle delle morsettiere per l'allacciamento degli enti di campagna.

Il CAD deve compilare le tavole grafiche delle relazioni via cavetti e delle utilizzazioni dei terminali di connettori, pulsanti, levette, relè, apparecchiature, morsettiere, accessori, ecc.

Ogni indicazione di utilizzazione deve riportare il numero del disegno ed eventualmente, nell'ambito di questo, del riquadro nel quale l'elemento è rappresentato (la squadratura dei disegni deve, in tal caso, essere graduata in modo da formare un riferimento cartesiano ortogonale). Negli schemi elettrici interessanti più tavole, la rappresentazione di ogni terminale deve comparire in una sola tavola ad eccezione di quelli a cui fanno capo le alimentazioni, che potranno comparire in due disegni, quello della logica e quello della distribuzione della alimentazione.

Il CAD deve indicare, sulle suddette tavole, l'eventuale:

- doppio conduttore sotto terminale, molletta di corto circuito (controllando il "vuoto" del corrispondente terminale lato unità),
- terminale vuoto (nel caso di contatto a deviatore utilizzato solo come alto o basso).

Il CAD deve inoltre produrre gli schemi elettrici numerati e tutti gli altri disegni (armadi, BM, QL, ecc.) costituenti il progetto dell'impianto su carta lucida e su supporto informatico. Le unità atipiche e i telai di relè fuori unità devono avere ciascuno un proprio disegno completo di tutti i tocchi, utilizzazione terminali, ecc. (come una unità FS). Tale disegno deve essere prodotto dal CAD dopo l'esecuzione di tutti i controlli e l'acquisizione dati relativi a correttezza ancora relè e unicità di utilizzazione terminali.

Non deve essere possibile, nella fase di produzione disegni, introdurre manualmente degli elementi che sfuggano ai controlli e alla acquisizione dati di cui ai punti 3 e 4. In particolare per esempio, se successivamente alla prima stesura completa (inviata in approvazione alle FS), devono essere introdotte delle correzioni alla logica dei circuiti (per effetto della revisione eseguita da FS), le fasi 3 e 4 devono essere ripercorse, prima della produzione del nuovo insieme di elaborati. E' ammesso che siano prodotte, con la nuova "Garanzia CAD, data, ora", le sole tavole che hanno subito variazioni, purchè il ricontrollo delle tavole rimaste inalterate sia certificato mediante il nuovo Elenco Disegni.

Il supporto informatico deve essere riproducibile e modificabile (per la rappresentazione delle eventuali modifiche da attuare nel corso della vita dell'impianto) mediante i programmi CAD impiegati dalle FS.

Il CAD deve infine produrre i supporti di memorizzazione, da impiegare nella Macchina di Spunta Automatica, relativi ai collegamenti delle unità, dei telai e delle varie tipologie di cavetti, come da Norme Tecniche IS 717.

APPENDICE PER IMPIANTI MODULARI

Si premette che per impianti a tecnologia modulare si intendono impianti a 2 ordini di filatura costituiti da:

- *unità modulari (o telai ad esse assimilabili)*
- *cavetti che collegano direttamente fra loro le unità*
- *semiconnettori, portanti dei passi elettrici specifici, applicabili a certi connettori delle unità ("chiavi di polarizzazione" o "tappi di chiusura")*

Nel caso di Ditte qualificate a produrre impianti a tecnologia modulare i relativi sistemi CAD dovranno possedere gli ulteriori requisiti specificati nel seguito.

Si richiede al CAD di verificare la biunivocità di corrispondenza fra connettore di unità e relativo "tappo" (o "chiave") e la congruenza dei collegamenti di chiusura. Cioè, stabilita la corrispondenza fra un connettore e un tappo, mediante una tabella o schema a blocchi, il CAD deve controllare automaticamente, in tutte le tavole interessate, ogni collegamento realizzato dal tappo su quel connettore (vedere fig. 4).

Inoltre, il CAD deve, nella stesura degli schemi dei circuiti elettrici "attivi" dell'impianto, rappresentare in automatico o segnalare l'esigenza che siano rappresentate anche tutte le prosecuzioni metalliche a sbalzo esistenti, fino al loro termine (vedere fig. 5).

Anche la esistenza di un tappo che chiude una tale prosecuzione senza realizzare alcun collegamento deve essere rappresentata (vedere fig. 6)

Restano non rappresentate solo le porzioni circuitali che rimangono inerti e isolate, costituite da tocchi di unità inutilizzati eventualmente collegati o prolungantisi mediante fili di cavetto o passi di connettore.

Si richiede al CAD, come controllo di sintesi della utilizzazione dei terminali di connettore, di verificare che i terminali appartenenti ad ogni insieme metallico composto risultino, in alternativa:

- *tutti rappresentati*
- *nessun rappresentato*

PER TUTTI GLI IMPIANTI

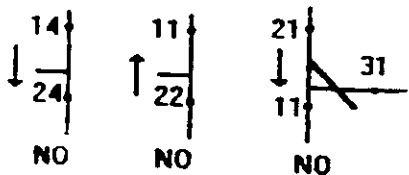


fig.1

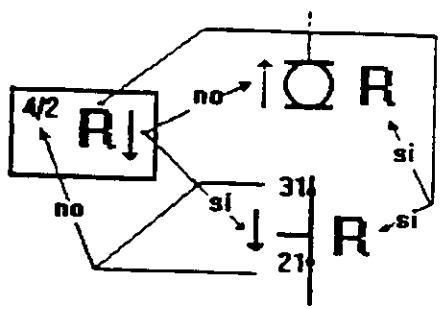
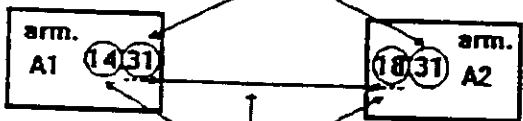


fig.2

OK I terminali sono omologhi



esiste un cavo tra il 14 di A1 ed il 18 di A2

fig. 3

PER I SOLI IMPIANTI MODULARI

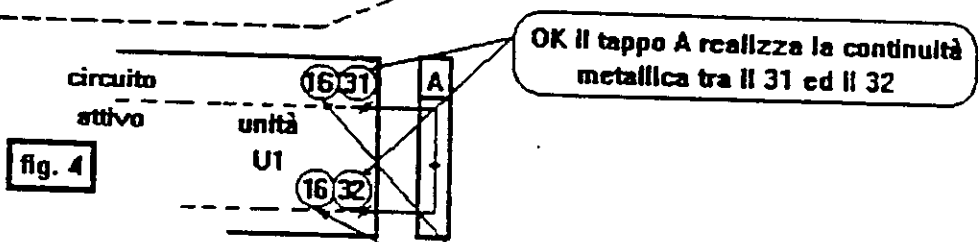


fig. 4

OK il tappo A realizza la continuità metallica tra il 31 ed il 32

OK esiste un "tappo" tipo A al connettore 16 della U1

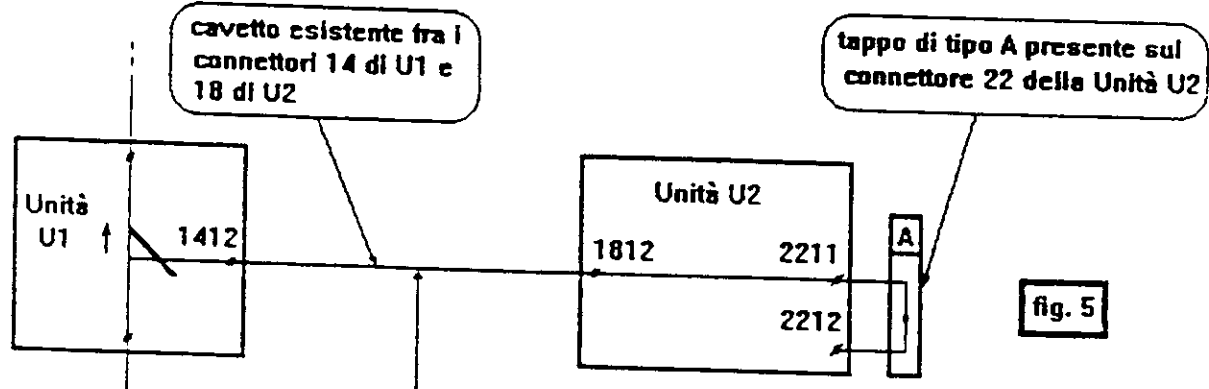


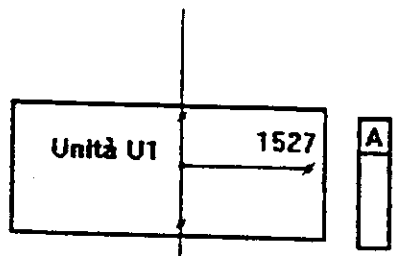
fig. 5

cavetto esistente fra i connettori 14 di U1 e 18 di U2

tappo di tipo A presente sul connettore 22 della Unità U2

la prosecuzione metallica a sbalzo deve essere rappresentata fino al suo termine

fig. 6



circuitto attivo

NOTA: alla fig. 3 le sigle "arm A1" e "arm A2" vanno sostituite con "unità U1" e "unità U2" se si tratta di impianti modulari