

# SISTEMI DI ACCESSO IN SICUREZZA PER TRASFORMATORI

## RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA



(l'immagine rappresenta la soluzione realizzata presso la sottostazione di Rondissone – Torino)

AM.SA s.r.l. Sede Legale: VIA MALHERBES, 14 - 11100 AOSTA (ITALY)  
Recapito per invio corrispondenza: Casella Postale n. 35 – 11100 AOSTA (ITALY)  
Amministrazione e Direzione: VIA CUORGNE', 23/B - 10156 TORINO - Tel. (011) 22.22.227 - Fax (011) 07.17.257  
CODICE FISCALE 01325700225 P. IVA N.00674210075- CAP. SOC. € 10.400

## **DESCRIZIONE DEL SISTEMA**

Si tratta di un sistema di accesso realizzato con scala dotata di binario rigido sul quale potersi ancorare con apposito carrello. Il binario della scala prosegue con un tratto orizzontale che può essere utilizzato da due persone contemporaneamente.

Il binario è realizzato in alluminio anodizzato estruso. Da un lato, un apposito profilo consente lo scorrimento del carrello; sul lato opposto è previsto l'inserimento di viti M10 che consentono il fissaggio della scala ai supporti di ancoraggio. La giunzione dei vari elementi è effettuata con pezzi speciali che garantiscono una resistenza di trazione di 1500 kg.

Alle due estremità sono previsti dei blocchi che impediscano lo sfilamento involontario dei carrelli.

La scala è composta da gradini fissati con un passo di 28 cm.

Il carrello è dotato di anello a cui fissare il moschettone del DPI di ancoraggio dell'operatore. Quando il carrello non è oggetto di manipolazione si mantiene fermo. La posizione della persona provoca una leggera trazione sul carrello che ne consente lo spostamento. In caso di caduta il blocco avviene in uno spazio di circa 2 – 3 cm.

Prove effettuate dall'Ente APAVE hanno verificato che in caso di caduta di una massa di 100 kg lo sforzo è molto inferiore al limite di 6 kN previsto dalla norma, e pertanto non è necessario che il carrello sia dotato di un assorbitore di energia.



Carrello inserito correttamente (al centro a destra lo spinotto che impedisce l'inserimento scorretto; il lato alto al centro bollino verde)



Lato inferiore del carrello con simbolo giallo di inserimento errato

La figura precedente mostra inoltre il corretto inserimento del moschettone nell'anello centrale del carrello (usare moschettone a vite o con blocco automatico a molla). La vite del carrello deve essere sempre bloccata.

### **Fase di salita**

Salire normalmente la scala: la leggera trazione del carrello ne consente il suo spostamento.

Alla sommità della scala è necessario il trasferimento sulla pedana posta lateralmente tra trasformatore e radiatore. L'operatore DEVE continuare a restare agganciato al carrello.



Fase di salita



Fase di trasferimento laterale

### **Fase di lavoro**

Sul tratto orizzontale è possibile assicurare due operatori contemporaneamente. La scelta dei DPI deve essere tale da operare secondo il concetto della 'caduta impedita' cioè con un cordino regolato in modo tale che lo spazio di caduta sia il più limitato possibile.

La figura mostra un esempio:



Fase di lavoro

### **MIGLIORIE RISPETTO AL CAPITOLATO TECNICO**

#### **a) Sistema di guida e di arresto**

Il binario, sia lungo la scala di accesso sia nel tratto orizzontale, è continuo e pertanto il blocco del carrello in caso di caduta avviene immediatamente (nel caso del sistema rappresentato nel capitolato il blocco si realizza attraverso l'inserimento di un perno nella cava del binario: non è garantito che ciò sia immediato e lo sforzo di impatto è superiore). L'arresto effettuato con tale sistema è tale per cui non è necessario e non è previsto assorbitore di energia sul carrello. Il sistema proposto ha una doppia certificazione sia secondo la EN 353-1 sia secondo la EN 795 classe D.

**NOTA:** in caso di binario solo orizzontale (impianto in classe D ai sensi della EN 795) è disponibile un carrello semplificato certificato secondo la EN 795 classe D.

#### **b) Nessun assorbitore di energia sul carrello**

Come detto al punto precedente, il tipo di binario consente di non utilizzare l'assorbitore di energia che invece è presente in altri sistemi (come chiaramente indicato sulla figura di pag. 10 -§ 3.3 del capitolato): ciò comporta uno spazio di caduta libera molto significativo che di fatto NON è disponibile su un impianto di questo tipo e quindi l'arresto dell'operatore potrebbe essere non efficace. Invece è necessario non solo che la caduta o lo scivolamento siano bloccati immediatamente, ma che l'operatore sia 'trattenuto' il più vicino possibile al punto di arresto.

**c) Nessun fissaggio a terra**

SCONSIGLIAMO fortemente il fissaggio a terra delle carpenterie: tale soluzione a causa delle vibrazioni che normalmente sono presenti nel funzionamento del trasformatore. La soluzione proposta è totalmente svincolata dal terreno circostante: le carpenterie devono pertanto avere caratteristiche tali da non creare vincoli meccanici che non siano già stati previsti dal costruttore del trasformatore, anche in relazione alla rumorosità e alle dilatazioni termiche. Il sistema proposto pertanto è svincolato dal terreno di fondazione o da altri elementi che non facciano parte della stessa macchina.

**d) Facilità di manutenzione**

La norma prevede una verifica annuale e un controllo dopo ogni intervento a seguito di caduta. Disporre di un sistema totalmente ispezionabile senza alcuna parte sigillata, riduce fortemente il costo di manutenzione rendendolo possibile anche ai Vs operatori seguendo le indicazioni del manuale d'uso. Resta invece necessario l'intervento di personale tecnico specialista dopo un evento di arresto di caduta.

**e) Parapetti**

Esiste la possibilità di parapetti fissi. La loro installazione è possibile e si valuterà con i Vs tecnici in fase di progettazione come poterli realizzare e se utili in considerazione delle necessità di manutenzione, in considerazione del fatto che in ogni caso è sempre disponibile il sistema anticaduta e non è assolutamente prevista nessuna necessità di sgancio nel passaggio tra il tratto verticale e quello orizzontale.

**f) Addestramento operatori**

Al termine della posa in opera, l'impianto potrà essere immediatamente provato dai Vs tecnici potendo effettuare in tal modo, alla presenza di ns ingegneri, una attività di addestramento specifico.

**g) Rapidità di installazione**

Le soluzioni costruttive già realizzate hanno consentito di mettere a punto particolari soluzioni di costruzione e fissaggio delle carpenterie per ridurre il tempo di fuori servizio. E' pertanto necessario un fuori servizio di poche ore non tanto per il controllo dimensionale, quanto soprattutto per valutare con i Vs tecnici il punto migliore di accesso anche in relazione all'allestimento della macchina e delle apparecchiature esistenti. Il montaggio è di norma

realizzato con un fuori servizio di un giorno (circa 10 – 12 ore di lavoro); si chiede che la verifica documentale e le riunioni informative siano effettuate il giorno precedente.

### **ESEMPI DI IMPIANTI REALIZZATI E POSSIBILI SOLUZIONI**

Non esiste 'la' soluzione per qualunque macchina, ma nel caso di trasformatori il sistema deve essere adattato al caso specifico in relazione non solo alle dimensioni geometriche del trasformatore, ma anche in funzione del tipo di allestimento: infatti nella maggior parte dei casi la presenza di ausiliari, sistemi di controllo, tubazioni varie costringono a soluzioni da valutare caso per caso.

Molto importante è il sopralluogo di 'progettazione' durante il quale è gradita e necessaria la presenza degli operatori in modo da poter discutere con loro e trovare la soluzione che, nel rispetto normativo, sia la più gradita all'utilizzatore: solo in questo modo, si può essere ragionevolmente certi che il sistema anticaduta, spesso considerato un limite alla operatività, sia invece valutato dagli operatori come attrezzatura indispensabile.

Si riportano alcune foto di impianti realizzati su trasformatori diversi al fine di poter chiarire la variabilità delle soluzioni possibili.

#### **Sottostazione 1**



La salita è stata prevista lateralmente, lato AT, creando un appoggio sui sostegni del radiatore e una piattaforma in grigliato tra radiatore e cassa del trasformatore; il binario orizzontale prosegue fissato sui passanti degli isolatori.



Porta lucchettabile per impedire l'accesso alle persone non autorizzate. La segnaletica è relativa all'obbligo di uso di DPI e al divieto di accesso prima di aver messo in sicurezza la macchina. La scala NON è vincolata a terra.



La foto mette in evidenza il tratto terminale della scala. Il binario prosegue orizzontalmente supportato da una carpenteria poco invasiva.



Binario orizzontale fissato con band-it e apposite staffe ai passanti degli isolatori.

## Sottostazione 2



La salita è stata prevista su un fianco del trasformatore sfruttando lo spazio tra questo e il conservatore. La scala non appoggia a terra ed è sostenuta da una carpenteria collocata sui sostegni del conservatore.



La foto mostra la scala di salita e la carpenteria di sostegno.



Il binario orizzontale prosegue su un robusto grigliato montato a sbalzo che facilita non solo l'accesso sopra la cassa del trasformatore ma anche la manutenzione a componenti poste sulle tubazioni dell'olio e che risultavano di difficile accessibilità.



Il binario prosegue orizzontalmente sostenuto con staffe fissate con band-it a robuste tubazioni esistenti.

### Sottostazione 3



La salita è stata prevista lateralmente, lato AT, creando un appoggio sui sostegni del radiatore e una piattaforma in grigliato tra radiatore e cassa del trasformatore; il binario orizzontale prosegue fissato sui passanti degli isolatori.



La foto illustra la modalità di salita. La soluzione consente agevoli spazi di salita anche con attrezzature e al contempo è collocata in zona in cui non vi sono esigenze manutentive su apparecchiature di manovra o controllo.



La foto mette in evidenza il tratto terminale della scala. Il binario prosegue orizzontalmente.

#### Sottostazione 4



Soluzione analoga alla precedente: la foto mette in evidenza il grigliato, posto tra radiatore e cassa del trasformatore, che agevola lo spostamento dell'operatore.



Binario orizzontale fissato con band-it e apposite staffe ai passanti degli isolatori.

### Sottostazione 5



In questo caso si è sfruttata la particolare conformazione della carpenteria di sostegno del conservatore realizzando un comodo pianerottolo di accesso e lavoro.



Il trasformatore in questo caso ha i passanti degli isolatori molto bassi e pertanto il binario orizzontale è collocato a terra non potendo essere collocato al di fuori dell'area di rispetto e al contempo evitare di essere di inciampo. In tal caso la salita è agevolata con un mancorrente laterale..



La foto mette in evidenza il tratto terminale della scala. Il binario prosegue orizzontalmente alla massima quota consentita dalla altezza modesta dei passanti degli isolatori AT. Per tale ragione è stato previsto anche un corrimano verticale e orizzontale per agevolare la salita e la discesa sull'ultimo tratto della scala.



Binario orizzontale fissato con band-it e apposite staffe ai passanti degli isolatori.