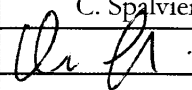
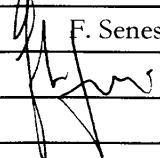


**ARMADIO DI PIAZZALE PER ALIMENTAZIONE
RESISTENZE AUTOREGOLANTI, PER IMPIANTI DI
RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI**

Parte	Titolo
PARTE I	GENERALITÀ
PARTE II	REQUISITI DI QUALITÀ
PARTE III	CARATTERISTICHE FUNZIONALI E COSTRUTTIVE
PARTE IV	AFFIDABILITÀ DEL PRODOTTO
PARTE V	IDONEITÀ TECNICA DEL PRODOTTO
PARTE VI	ACCETTAZIONE PRODOTTO
PARTE VII	IMBALLAGGI/DOCUMENTAZIONE

A termine di legge la Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza esplicita autorizzazione.

Rev.	Data	Descrizione	Verifica Tecnica	Autorizzazione
A	21/12/2016	Emissione per applicazione	C. Spalvieri	F. Senesi
				

INDICE

I	GENERALITÀ	4
I.1	SCOPO	4
I.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	4
I.3	DOCUMENTAZIONE CORRELATA	4
I.4	DEFINIZIONI	5
I.5	ABBREVIAZIONI	5
II	REQUISITI DI QUALITÀ	6
II.1	ASSICURAZIONE DI QUALITÀ	6
III	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI	6
III.1	DESCRIZIONE GENERALE	6
III.2	ARMADIO DI PIAZZALE (AdP)	6
III.2.1	Armadio di contenimento	7
III.2.2	Basamento	7
III.2.3	Sistema ingresso/uscita e sigillatura cavi e/o tubi	8
III.2.4	Trasformatore trifase inglobato in resina epossidica (riduttore)	8
III.2.4.1	Caratteristiche ambientali e condizioni di installazione e servizio	8
III.2.4.2	Caratteristiche costruttive	9
III.2.4.2.1	Caratteristiche elettriche	9
III.2.4.2.2	Inglobamento in resina epossidica	9
III.2.4.3	Caratteristiche meccaniche, dimensioni e peso	10
III.2.4.3.1	Carpenteria meccanica e fissaggio	10
III.2.4.3.2	Basette isolanti	10
III.2.4.3.3	Targa del trasformatore	10
III.2.4.4	Modulo Acquisizione Dati MAD-RED	11
III.2.4.4.1	Protocollo di comunicazione MAD-RED	12
III.2.4.4.2	Trasformatori Amperometrici TA.	12
III.2.4.4.3	Sonde temperatura (rotaia e prossimità)	12
III.2.4.4.4	Interruttore magnetotermico motorizzato	12
IV	AFFIDABILITÀ DEL PRODOTTO	13
IV.1	AFFIDABILITÀ ED MTBF DEL PRODOTTO	13
V	IDONEITÀ TECNICA DEL PRODOTTO	13
V.1	RICHIESTA DI IDONEITÀ TECNICA DEL PRODOTTO	13
V.2	PROVE DI TIPO	15

V.2.1	Misura della corrente d'inserzione	15
V.2.2	Prova di sovratemperatura	15
V.2.3	Prova di temperatura	16
V.2.4	Misura della resistenza degli avvolgimenti	16
V.2.5	Prova ad impulso atmosferico	16
V.2.6	Verifica grado di protezione dell'AdP	16
V.2.7	Verifica classi climatiche e ambientali E2-C2-F1	16
V.2.8	Prove elettriche e funzionali	16
VI	ACCETTAZIONE PRODOTTO	16
VI.1	CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE	16
VI.2	PROVE DI ACCETTAZIONE	16
VI.2.1	Misura del rapporto di tensione e controllo dello spostamento angolare	17
VI.2.2	Misura delle perdite e della corrente a vuoto	17
VI.2.3	Misura della tensione di corto circuito e delle perdite a carico	17
VI.2.4	Calcolo del rendimento	17
VI.2.5	Prova di tenuta a tensione applicata in c.a.	17
VI.2.6	Prova di tenuta a tensione indotta in c.a.	17
VI.2.7	Misura della resistenza di isolamento	18
VI.2.8	Verifica corretta acquisizione da parte del C-MAD dei dati del MAD-RED	18
VI.2.9	Comunicazione tramite C-MAD del PC con l'AdP	18
VI.2.10	Verifica dimensionale	18
VI.3	ISTRUZIONI IN CASO DI NON CONFORMITÀ	18
VI.4	IMBALLAGGI, PROTEZIONI E MARCATURE	19
VI.5	INFORMAZIONI ALL'UTILIZZATORE	19
TAV. 1 -	Rappresentazione indicativa basamento Armadio di Piazzale	20
TAV. 2 -	Rappresentazione indicativa basette isolanti	21
TAV. 3 -	Disposizione indicativa componenti Armadio di Piazzale	22

I GENERALITÀ

I.1 SCOPO

La presente Specifica Tecnica di Fornitura (STF) ha lo scopo di definire le caratteristiche costruttive e funzionali dell'Armadio di Piazzale (denominato AdP) dedicato all'alimentazione delle resistenze autoregolanti per il riscaldamento deviatoi di tipo elettrico (RED) nonché di disciplinare le procedure per le prove di Idoneità Tecnica e di accettazione a cui gli stessi devono essere sottoposti.

La presente STF annulla e sostituisce la Specifica Tecnica di Fornitura "Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti, per impianti di riscaldamento elettrico deviatoi" RFI DPRDIT STF IFS LF629 A Ed. 2013.

I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Gli AdP, per l'alimentazione delle resistenze autoregolanti, sono destinati a essere installati in prossimità dei deviatoi per garantire la manovra degli stessi e, di conseguenza, la possibilità di formazione degli itinerari/instradamenti, in caso di precipitazioni nevose, o di particolari condizioni ambientali che possano provocare la formazione di ghiaccio sul deviatoio stesso rendendone difficile la manovra.

I.3 DOCUMENTAZIONE CORRELATA

L'AdP deve essere progettato e realizzato, oltre che secondo quanto indicato nella presente Specifica Tecnica di Fornitura, nella completa osservanza delle leggi e norme vigenti in materia con particolare riguardo a quelle sotto riportate (comprendenti di eventuali varianti e integrazioni delle stesse). Resta inteso che le normative di seguito citate devono essere applicate nella versione vigente al momento della realizzazione dell'impianto. Per tutto ciò che non sia comunque specificatamente prescritto, il Fornitore deve sempre attenersi alle migliori regole dell'arte in modo da realizzare quanto di più accurato possibile sia per qualità di materiale impiegato che per posa in opera.

Identificativo Norma

Titolo Norma

RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A

"Trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria, destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento). Per le apparecchiature non considerate nei su elencati riferimenti si rimanda alle Norme e Leggi vigenti ove applicabili."

RFI DTC STS ENE SP IFS LF 628 A

"Impianti di riscaldamento elettrico deviatoi con cavi scaldanti autoregolanti a 24Vca"

RFI DTC ST E SP IFS LF 627 A

"Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze"

RFI DTC STS ENE SP IFS LF 169 A

"Protocollo di comunicazione ad onde convogliate per sistemi di telegestione degli impianti LFM"

CEI EN 60529 (CEI 70-1)

“Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)”

UNI CEI EN 17025

“Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura”

I.4 DEFINIZIONI

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali della presente specifica valgono quelle stabilite dalla normativa CEI in vigore.

I.5 ABBREVIAZIONI

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali delle presenti STF, valgono quelle stabilite dalla normativa CEI.

Tra le abbreviazioni più ricorrenti si rammentano:

AdP	Armadi di Piazzale
C-MAD	Modulo Concentratore Acquisizione Dati
LFM	Impianti luce e forza motrice
MAD-RED	Modulo acquisizione Dati per riscaldamento elettrico deviatoid
OC	Onda Convogliata
QdS	Quadro di Stazione o di impianto
RED	Riscaldamento elettrico deviatoid
STF	Specifica tecnica di fornitura
TA	Trasformatore Amperometrico

II REQUISITI DI QUALITÀ

II.1 ASSICURAZIONE DI QUALITÀ

I fornitori del materiale, oggetto della presente STF, devono operare con un Sistema di Gestione per la Qualità certificato da un Organismo accreditato ACCREDIA e conformemente a quanto previsto dalle Prescrizioni per la Gestione di Forniture di Materiali eseguite in Assicurazione della Qualità nella edizione vigente emessa da RFI.

III CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI

III.1 DESCRIZIONE GENERALE

Di seguito sono descritte le caratteristiche costruttive e funzionali finalizzate ad ottenere la completa interoperabilità ed interscambiabilità dal punto di vista funzionale e manutentivo degli AdP prodotti da diversi fornitori. Devono pertanto essere rispettate le caratteristiche costruttive e funzionali espresse nella presente STF ed in particolare:

- Dimensioni massime;
- Configurazione e layout;
- Funzionalità elettriche, collegamenti di potenza ed ausiliari;
- Protocollo di comunicazione ad Onde convogliate;
- Compatibilità e sostituibilità con apparecchiature di stessa tipologia e di diversa fornitura.

III.2 ARMADIO DI PIAZZALE (AdP)

L'armadio di piazzale (AdP), (vedi TAV.1), dovrà essere installato in prossimità del deviatoio da riscaldare (secondo quanto indicato nella specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 628 A) ed essere costituito essenzialmente da:

- Armadio di contenimento;
- Basamento in calcestruzzo;
- Sistema di ingresso e sigillatura dei passaggi cavi e/o tubi;
- Trasformatore trifase inglobato in resina epossidica (riduttore);
- Modulo acquisizione dati MAD-RED;
- Trasformatori amperometrici TA;
- Sonde temperatura (rotaia e prossimità);
- Interruttore magnetotermico motorizzato.

L'armadio di piazzale dovrà essere fornito completamente assemblato e compreso di basamento in calcestruzzo in modo tale da poter essere posato senza necessità di opere in muratura.

III.2.1 ARMADIO DI CONTENIMENTO

L'armadio di contenimento dovrà essere monoblocco, di tipo a telaio autoportante, realizzato completamente in acciaio inox AISI 304 con spessore minimo 12/10 (non verniciato) e con un grado di resistenza agli urti non inferiore ad IK10 secondo CEI EN 60068.

L'armadio di contenimento dovrà essere suddiviso in 3 (tre) vani distinti e precisamente:

- Vano centrale dedicato per il trasformatore inglobato in resina epossidica;
- Vano dedicato alla morsettiera entra/esci per l'alimentazione, modulo MAD-RED, interruttore magnetotermico motorizzato e sistema sigillatura ingresso cavi;
- Vano dedicato alla morsettiera secondaria 24 Vac con relativi TA, viti di connessioni e sistema sigillatura uscita cavi.

Per la chiusura dell'armadio di contenimento dovranno essere previste almeno n° 2 cerniere e n° 2 chiusure con chiave, tali da garantire il grado di protezione IP67 richiesto.

La copertura in posizione di aperto dovrà essere dotata di opportuni sistemi anti-ribaltamento per agevolare eventuali operazioni manutentive e per scopi antinfortunistici.

I fori di fissaggio dell'armadio di contenimento, al basamento di calcestruzzo, devono essere di diametro minimo $\varnothing$ 11 mm ed avere interassi (L x P) 400 x 510 mm (vedi TAV.1 e TAV.3).

La progettazione dell'armadio di contenimento dovrà prevedere un'adeguata resistenza meccanica e un grado di protezione certificato contro polveri e getti d'acqua non inferiore a IP67 secondo CEI EN 60529.

L'armadio dovrà essere munito di due morsetti di messa a terra (vedi TAV. 3), situati sui lati opposti a circa 15 cm dal piano di posa.

Le dimensioni massime ($\pm$ 5%) dell'armadio di contenimento dovranno essere le seguenti:

- Larghezza 1300 mm;
- Profondità 600 mm;
- Altezza 350 mm.

Le saldature devono essere realizzate utilizzando come metodo di saldatura il TIG e il processo di saldatura deve essere qualificato secondo la UNI EN 288. Gli operatori dovranno essere qualificati, in accordo alla UNI EN 287 da enti professionali riconosciuti.

Nella realizzazione dell'armadio di contenimento, il costruttore dovrà assicurare la totale assenza di profili taglienti. Inoltre dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Sulla parte esterna dell'armadio di contenimento, è necessario prevedere una fascia giallo/nera per segnalare l'ostacolo;
- Sulla parte apribile dell'armadio deve essere previsto il simbolo di pericolo elettrico, in conformità con la normativa nazionale.

III.2.2 BASAMENTO

Il basamento in calcestruzzo dovrà avere dimensioni (LxPxH) 600x600x200 mm (vedi TAV.1) dovrà essere realizzato in fabbrica, in conglomerato cementizio armato per uno spessore di cm 20 a prestazione garantita secondo la norma UNI 9858 per strutture armate di fondazione (plinti, travi rovesce e solettoni per platee e simili e per le strutture in elevazione), con cemento in quantità non inferiore a 300 kg/mc e con resistenza caratteristica finale a compressione R_cK non inferiore a 25 N/mm² classe C/16 (D.M. 14 gennaio 2008).

L'armatura sarà costituita da rete metallica maglia cm 15x15, ø 6, posata all'interno del getto in posizione orizzontale e la superficie superiore dovrà presentarsi perfettamente piana e priva di asperità.

Sul basamento dovranno essere saldati/fissati sull'armatura interna, n° 4 perni filettati minimo M10 per il fissaggio dell'armadio di contenimento. Inoltre, sui 4 perni filettati minimo M10, dovranno essere posizionati anche n° 4 golfari atti al sollevamento del basamento stesso.

Tutta la bulloneria dovrà essere in acciaio inox AISI 304.

III.2.3 SISTEMA INGRESSO/USCITA E SIGILLATURA CAVI E/O TUBI

Il sistema di ingresso/uscita e sigillatura dei passaggi di cavi e/o tubi deve essere di tipo prefabbricato e modulare, con moduli multi-diametro e sistema di bloccaggio a vite. Il sistema di ingresso/uscita e sigillatura cavi e/o tubi dovrà avere seguenti caratteristiche:

- N° 1 telaio in acciaio inox con relativi passacavi per almeno n° 16 uscite per l'alimentazione dei cavi autoregolanti e sonde di temperatura (rotaia e prossimità);
- N° 6 passacavi per i cavi di alimentazione con sezione da $6 \text{ mm}^2 \div 240 \text{ mm}^2$;
- I canotti di contenimento dei passacavi, realizzati in acciaio inox AISI 304 o superiore, dovranno essere saldati a TIG direttamente all'armadio di contenimento;
- I moduli multi-diametro dovranno avere un passo di adattabilità di max 1 mm;
- Il sistema di bloccaggio dei moduli deve essere del tipo a vite;
- Il sistema deve essere facilmente modificabile per facilitare la manutenzione e la possibile aggiunta di altri cavi o tubi, senza l'utilizzo di ulteriori moduli o accessori;
- Grado di protezione IP67;
- Alta resistenza alle vibrazioni;
- Caratteristiche anti-roditori.

III.2.4 TRASFORMATORE TRIFASE INGLOBATO IN RESINA EPOSSIDICA (RIDUTTORE)

Il trasformatore elettrico trifase di tipo inglobato in resina epossidica 400V/24V, dovrà essere del tipo a 3 colonne e idoneo all'alimentazione di circuiti di tipo SELV, a bassissima tensione di sicurezza. Il nucleo deve essere costituito da lamierini magnetici isolati su ambo i lati, a grani orientati di qualità M6 spessore 0,35 mm o migliore. Gli avvolgimenti devono essere realizzati in rame elettrolitico con sistema di isolamento in classe H.

Il trasformatore in oggetto dovrà rispettare quanto previsto dalla specifica tecnica RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A, oltre alle caratteristiche indicate nei punti successivi.

III.2.4.1 Caratteristiche ambientali e condizioni di installazione e servizio

Il trasformatore dovrà rispettare le seguenti caratteristiche ambientali e condizioni di installazione e servizio:

- Altitudine: < 2000 m;
- Temperature di funzionamento: -25°C / +10°C;
- Umidità relativa: < 95%;
- Raffreddamento: AN

Inoltre dovrà rispettare la conformità alle classi E2, C2, F1, in accordo alle CEI EN 60076-11.

III.2.4.2 Caratteristiche costruttive

III.2.4.2.1 Caratteristiche elettriche

Il trasformatore in oggetto dovrà essere realizzato con le seguenti caratteristiche elettriche, dopo la fase di inglobamento in resina epossidica:

- Classe elettrica di protezione II;
- Potenza nominale in servizio continuo: 8 kVA (10 kVA nel caso di impiego sui seguenti deviatori: S60UNI/1200/0,040-0,0055; S.I.60UNI/170/012; S.I.46UNI/150/012);
- Frequenza: 50 Hz;
- Tensione nominale primario: 400 V 3F;
- Prese di regolazione primario: 360V - 380V;
- Collegamento primario: triangolo;
- Livello di isolamento primario:
 - o Tensione applicata di breve durata 11kV 60”;
 - o Tensione di tenuta impulso atmosferico 20kV.
- Tensione nominale secondario: 3x24Vca monofase (un avvolgimento secondario per colonna);
- Tensione secondario a vuoto: $25V \pm 2\%$;
- Livello di isolamento secondario:
 - o Tensione applicata di breve durata 5 kV 60”;
- Tensione di corto circuito: 4%;
- Grado di protezione trasformatore, lato primario: IPXXB (CEI EN 60529);
- Classe isolamento materiali: H
- Classe termica, con trasformatore inglobato: 50°C
- Perdite a vuoto: 70 W
- Perdite nel rame a 75°C: 220 W
- Rendimento a 75°C: 96%
- Corrente a vuoto: 7% In
- Corrente di inserzione: 10 In
- Schermo elettrostatico tra gli avvolgimenti (per scopi funzionali).

Tra l'avvolgimento primario e secondario, nelle tre bobine ed opportunamente isolati, deve essere inserita una pasticca termica bimetallica auto-ripristinante che segnali, tramite MAD-RED, un eventuale anomalia di sovratemperatura degli avvolgimenti prima che l'isolamento ceda.

III.2.4.2.2 Inglobamento in resina epossidica

Il trasformatore ultimato dovrà essere alloggiato all'interno dell'armadio di contenimento nel suo vano dedicato e dovrà essere totalmente inglobato, in resina epossidica con interposizione di rete in vetro per garantire un adeguato spessore e ridurre al massimo eventuali fessurazioni, per mezzo di idoneo impianto d'inglobamento sotto-vuoto e forno di post-cottura programmabile, dopo tale processo la resina utilizzata per l'inglobamento deve avere caratteristiche uguali o migliori di quelle dei materiali utilizzati per la realizzazione del trasformatore con un valore di Tg non inferiore a 50°.

III.2.4.3 Caratteristiche meccaniche, dimensioni e peso

III.2.4.3.1 *Carpenteria meccanica e fissaggio*

Il trasformatore, essendo totalmente inglobato in resina epossidica, non richiede particolari accorgimenti se non quello di garantire un sostegno dell'assieme adeguato, per evitare spostamenti e/o cedimenti durante l'inglobamento.

III.2.4.3.2 *Basette isolanti*

All'interno dei 2 vani ad essi dedicati (lato alimentazione e lato uscita 24Vac), devono essere previsti dei pannelli isolanti, di dimensioni adeguate agli spazi per il supporto delle connessioni, con l'indicazione delle tensioni realizzate mediante serigrafia (vedi TAV. n.2). Sui 2 pannelli dovranno inoltre essere presenti:

- Umidità relativa: < 95%;
- Regolazione ingresso primario 360V - 380V - 400V con n°3 ponti per variazione manuale o con commutatore;
- 6 fusibili, n°2 per Fase 1, n°2 per Fase 2, n°2 per Fase 3, tipo NH-00 63A ritardati AM (80A per potenza 10kVA), intervento ≥ 100 kA;
- Distribuzione uscite 0-24 V con 3 linee di raccordo per ogni fase;
- 3 viti in ottone stagnato M10, per collegamento primario (+9 per le regolazioni);
- 3 viti in ottone stagnato M10 per collegamento ponte primario passante;
- 4 x 2 viti in ottone stagnato M8 per collegamento secondario su ogni fase;
- Schermo di protezione in LEXAN piegato sui 4 lati per protezione contro contatti diretti sulle viti di connessione del primario, con grado di protezione IPXXB (CEI EN 60529);
- 1 vite ottone stagnato M8 per il collegamento dello schermo elettrostatico.

Per i particolari delle connessioni, (vedi TAV.2)

III.2.4.3.3 *Targa del trasformatore*

Ciascun trasformatore deve essere provvisto di una targa dati, resistente alle temperature di lavoro, applicata sulla resina stessa o staffa dedicata, che indichi i dati elencati di seguito:

- a) Trasformatore inglobato in resina epossidica;
- b) Norme e anno di riferimento;
- c) Nome del costruttore;
- d) Numero di serie del costruttore;
- e) Anno di costruzione;
- f) Temperatura del sistema di isolamento e del trasformatore (H/50°C);
- g) Numero delle fasi;
- h) Potenza nominale;
- i) Frequenza nominale;
- j) Tensioni nominali, incluse le tensioni delle prese di regolazione;
- k) Correnti assegnate per ogni avvolgimento;
- l) Simbolo del collegamento;
- m) Tipo di raffreddamento;

- n) Massa totale;
- o) Classe di protezione elettrica (simbolo);
- p) Grado di protezione;
- q) Classe ambientale;
- r) Classe climatica;
- s) Classe di comportamento al fuoco.

I dati immessi sulla targa devono essere marcati indelebilmente (cioè mediante incisione con acido, scrittura in rilievo, punzonatura o essere realizzata con processo fotochimico).

III.2.4.4 Modulo Acquisizione Dati MAD-RED

I Moduli di Acquisizione Dati per riscaldamento elettrico deviatore (MAD-RED) sono dispositivi che devono essere installati all'interno degli Armadi di Piazzale (AdP).

Con detto modulo, MAD-RED, dovrà essere possibile telegestire, attraverso protocollo ad Onde Convogliate, in conformità alla specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 169 A, l'AdP stesso tramite il QdS, conforme alla specifica RFI DTC ST E SP IFS LF 627 A

Il MAD-RED deve controllare l'efficienza di tutti i cavi autoregolanti, alimentati dall'AdP, negli impianti RED, comunicando tutte le informazioni e i dati rilevati al C-MAD mediante comunicazione ad Onde Convogliate sulla stessa linea trifase 400 Vac di alimentazione degli AdP.

Il MAD-RED dovrà essere in grado di:

- Alimentarsi e comunicare sulla linea di alimentazione del trasformatore trasferendo tutte le informazioni raccolte dal campo al Concentratore di quadro C-MAD;
- Comunicare con tecnologia OC con il livello superiore C-MAD;
- Verificare con i 12 dispositivi TA (4 TA per ogni secondario del trasformatore), il corretto funzionamento dei cavi autoregolanti installati sul deviatore;
- Rilevare mediante una sonda di temperatura tipo PT100 lo stato termico della rotaia e della temperatura ambiente;
- Ricevere comandi dal C-MAD ed impartire comandi all'interruttore motorizzato;
- Essere impostabili e programmabili da remoto;
- Rilevare anomalia di sovratemperatura trasformatore (pasticca bimetallica).

Il sistema deve consentire l'accensione/spegnimento automatico dell'impianto RED secondo parametri prefissati e quindi senza intervento dell'operatore. Pertanto l'impianto dovrà essere gestito da un dispositivo di analisi delle condizioni atmosferiche (sensore di temperatura dedicato) per l'elaborazione dei seguenti parametri:

- Temperatura esterna dell'aria;
- Temperatura della rotaia riscaldata.

Tale sistema automatico di accensione/spegnimento deve poter essere forzabile localmente e da remoto in caso di necessità mediante apposito by-pass.

Il MAD-RED dovrà essere realizzato in esecuzione modulare da barra DIN.

Il contenitore dovrà essere realizzato in materiale plastico a bassa emissione di alogenuri e garantire un grado di protezione minimo IP20.

Il dispositivo MAD-RED dovrà essere realizzato in Classe di isolamento II.

Il MAD-RED dovrà essere alimentato mediante un alimentatore/trasformatore 400/24 Vac opportunamente dimensionato la cui potenza minima richiesta dovrà essere almeno 12 VA.

I collegamenti elettrici a detto Modulo devono essere effettuati con morsetti ad innesto estraibile per facilitare le fasi di installazione e cablaggio all'interno dell'AdP stesso.

Il dispositivo MAD RED dovrà poter lavorare ad un range di temperatura $-20^{\circ}\text{C} + 50^{\circ}\text{C}$.

III.2.4.4.1 *Protocollo di comunicazione MAD-RED*

Per far sì che su uno stesso impianto possano coesistere AdP, QdS e moduli MAD di diversi fornitori, il protocollo di comunicazione del modulo MAD-RED deve rispettare quanto previsto della Specifica Tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 169 A "Protocollo di comunicazione ad onde convogliate per sistemi di telegestione degli impianti LFM", in conformità alla Specifica Tecnica di Fornitura RFI DTC ST E SP IFS LF 627 A.

III.2.4.4.2 *Trasformatori Amperometrici TA*

Per ogni coppia di connessione dei secondari a 24 Vac del trasformatore, in prossimità delle uscite, devono essere installati dei Trasformatori Amperometrici (TA) tali da monitorare e controllare lo stato di funzionamento e l'assorbimento dei vari cavi autoregolanti. I TA devono essere in grado di comunicare con il MAD-RED e devono essere con rapporto 100A/0,1A con prestazione minima 1 VA.

I TA devono essere dotati di innesto rapido con contatto elettrico diretto ed assenza di cablaggio per facilitare e velocizzare le fasi di sostituzione e/o manutenzione.

Tali innesti dovranno garantire un buon contatto elettrico, una buona rigidità in fase di applicazione nel contempo realizzare il bloccamento meccanico del TA stesso al fine di evitare rotazioni indesiderate dovute alle normali condizioni di sollecitazioni e vibrazioni meccaniche presenti nel piazzale ferroviario.

III.2.4.4.3 *Sonde temperatura (rotaia e prossimità)*

L'AdP deve essere corredato di n° 2 sonde di temperatura del tipo PT100: una per il rilevamento della temperatura rotaia; l'altra come sonda di prossimità per il comando accensione/spegnimento degli impianti RED sulla base di prefissate soglie di funzionamento. Le sonde di temperatura devono essere munite di 12 m di cavo tipo H07RN-F di sezione $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ per il collegamento all'AdP.

Inoltre le sonde temperatura devono essere corredate di idoneo supporto di fissaggio in alluminio lega 6060 e relativa clips di fissaggio in acciaio inox AISI 304.

La sonda di prossimità, necessaria in caso di comando automatico locale, dovrà essere installata in prossimità del deviatoio da scaldare, lontano dalle fonti di calore (AdP e rotaia scaldata) in modo che la stessa non sia influenzata da temperature diverse da quella ambientale.

III.2.4.4.4 *Interruttore magnetotermico motorizzato*

Per far sì che più AdP, alimentati da un unico cavo di alimentazione, in parallelo tra loro, sfruttando la morsettiera entra/esci predisposta all'interno dell'AdP stesso, è stato previsto che ogni AdP ha al suo interno un interruttore magnetotermico modulare da barra DIN in modo da poter sezionare ogni singolo AdP. Per meglio sfruttare la telegestione del modulo MAD-RED e per evitare l'apertura del coperchio dell'AdP ogni qual volta fosse necessario disalimentare il singolo AdP, l'interruttore magnetotermico è motorizzato.

Il telecomando e la gestione della motorizzazione dell'interruttore magnetotermico sarà gestito da un contatto NA / NC previsto sul modulo MAD-RED. Sarà così possibile telecomandare l'accensione o lo spegnimento di ogni singolo AdP a distanza, tramite O.C., con il concentratore dati C-MAD contenuto all'interno del Quadro di Stazione (QdS).

Il modulo MAD RED dovrà essere anche in grado di attivare automaticamente, tramite comando dell'interruttore motorizzato dell'AdP, il riscaldamento dei deviatori in caso di mancanza di comunicazione con il C-MAD del QdS di competenza e di rilevamento di bassa temperatura (superamento della soglia di 5°C) da parte della sonda di prossimità.

In caso di ripresa della comunicazione tra C-MAD e MAD-RED la priorità di comando deve ritornare al modulo C-MAD (QdS) normalmente preposto alla funzione di comando e diagnostica.

IV AFFIDABILITA' DEL PRODOTTO

IV.1 AFFIDABILITÀ ED MTBF DEL PRODOTTO

Il Fornitore deve garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature oggetto della presente STF ed una ragionevole durata della loro vita attesa; si richiede quindi un MTBF maggiore di 130000 ore.

Il suddetto valore dovrà essere dimostrato mediante apposita relazione di calcolo in sede di Idoneità Tecnica del prodotto.

V IDONEITÀ TECNICA DEL PRODOTTO

V.1 RICHIESTA DI IDONEITÀ TECNICA DEL PRODOTTO

La fornitura degli Armadi di Piazzale (AdP) è subordinata alla preventiva idoneità tecnica del prodotto da effettuarsi attraverso la Struttura Tecnica competente di RFI.

I costi conseguenti allo svolgimento dell'attività del suddetto processo sono completamente a carico del fornitore.

Le società interessate alla fornitura dei materiali, oggetto della presente STF, dovranno presentare la seguente documentazione in duplice copia:

- Certificazione relativa al sistema di qualità o dichiarazione dell'Impresa che opera in regime di Assicurazione di Qualità secondo quanto previsto al paragrafo II.1;
- Documentazione tecnico progettuale contenente i disegni costruttivi, di assieme e di dettaglio con dimensioni e pesi delle apparecchiature e componenti
- Istruzione, completa di disegni, per l'installazione, la manutenzione e la taratura eventuale del prodotto
- Documento descrittivo del processo produttivo
- Le principali fasi di fabbricazione, controllo e collaudo fino all'imballaggio del prodotto.

La documentazione tecnico progettuale, relativa ai disegni, deve essere distinta in:

- Documentazione pubblica
- Documentazione riservata

La documentazione pubblica è quella parte di documentazione di cui il Fornitore autorizza la libera riproduzione e diffusione e che pertanto viene consegnata ad RFI S.p.A.

Essa dovrà essere costituita almeno dai seguenti elaborati e/o documenti:

- Schema elettrico funzionale e di cablaggio
- Viste di assieme/ingombri sia esterne che interne
- Schema di montaggio
- Disegni costruttivi
- Schede tecniche dei componenti
- Elenco dei singoli componenti impiegati
- Elenco delle parti di ricambio più soggette ad usura
- Diagnostica malfunzionamenti interni e procedura guidata per ricerca guasti
- Descrizione dei principi del funzionamento con relativi schemi a blocchi
- Istruzione per l'installazione, la manutenzione ed eventuale sostituzione del prodotto
- Elenco degli strumenti, con relative caratteristiche, che il Fornitore intende mettere a disposizione del Collaudatore FS per le relative prove
- Documentazione relativa alle prove effettuate presso ente terzo di certificazione

La documentazione riservata è quella parte di documentazione della quale il Fornitore non autorizza la libera riproduzione e diffusione.

Detta documentazione, esaminata e vistata da RFI, rimarrà presso il fornitore a disposizione per eventuali controlli e verifiche.

Nel caso di valutazione preliminare favorevole del progetto da parte della Struttura Tecnica competente di RFI, il fornitore dovrà presentare la certificazione attestante il superamento delle prove di tipo di seguito previste.

Tutta la documentazione di cui sopra deve essere redatta in lingua italiana.

Nel caso in cui il fornitore ritenga necessario apportare modifiche ancorché migliorative al materiale, è obbligato a comunicarle tempestivamente alla Struttura Tecnica competente di RFI per l'approvazione.

L'acquisizione dell'idoneità tecnica, per la fornitura dei cavi autoregolanti e tutti gli organi di protezione e di fissaggio da parte del fornitore, potrà essere sospesa nei casi di:

- malfunzionamenti evidenti e/o ripetuti;
- variazioni sostanziali delle condizioni d'impiego;
- monitoraggi del prodotto che comportino valutazioni insufficienti;
- modifiche del prodotto non comunicate secondo le prescrizioni precedenti;
- modifiche importanti al ciclo produttivo;
- scostamenti significativi dello standard qualitativo del prodotto;
- variazione nei cicli di manutenzione che comportano aumenti significativi dei costi di esercizio.

V.2 PROVE DI TIPO

Le prove di tipo devono essere eseguite presso laboratori terzi, operanti secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025, accreditati ACCREDIA, o da enti facenti parte dell'Accordo di mutuo riconoscimento ILAC-MRA. Qualora il laboratorio non sia accreditato per un specifico test è necessario che la prova sia condotta con la supervisione di un Organismo di certificazione, riconosciuto da RFI, che redige il rapporto della prova.

Nell'ambito del processo d'idoneità tecnica, RFI si riserva di presenziare a tutte o parte delle prove.

Le prove di tipo vanno ripetute in seguito a modifiche dei criteri di progettazione e/o di fabbricazione e/o di materiali impiegati, ovvero su richiesta di RFI.

Esse si intendono eseguite su prodotto finito ed alle condizioni ambientali previste e dovranno essere effettuate secondo le modalità previste dalle Norme richiamate, in vigore alla data di presentazione dell'offerta.

RFI si riserva comunque, a propria cura e spese, la facoltà di richiedere l'effettuazione di ulteriori prove e/o verifiche anche non comprese fra quelle specificate nella presente STF.

Dopo l'analisi e l'approvazione della documentazione tecnica, il fornitore dovrà realizzare almeno 1 campione per tipologia di prodotto che dovranno essere sottoposti alle prove di tipo.

Ai materiali oggetto della presente STF sarà rilasciata l'idoneità tecnica a seguito dell'esito positivo delle prove di tipo.

Le prove di tipo sono le seguenti:

V.2.1 MISURA DELLA CORRENTE D'INSERZIONE

La corrente di inserzione non deve superare 10 volte il valore di picco della corrente primaria nominale. Questa prescrizione deve essere soddisfatta dalla costruzione del trasformatore senza alcuna misura supplementare nell'installazione e collegato direttamente alla sorgente ENEL, senza intermezzi trasformatori di separazione e/o circuiti e/o dispositivi. Il trasformatore a vuoto è alimentato alla tensione e frequenza nominali, la tensione primaria è inserita e disinserita 10 volte ad intervalli causali di circa 10 secondi con un dispositivo di alimentazione primaria all'angolo elettrico più sfavorevole.

V.2.2 PROVA DI SOVRATEMPERATURA

Il trasformatore è alimentato a tensione nominale aumentata del 10% e caricato con un'impedenza che dovrebbe dare la potenza nominale alla tensione secondaria nominale. Le temperature degli avvolgimenti sono determinate con il metodo della variazione di resistenza. Il metodo consiste nel misurare ciascun avvolgimento separatamente e nel determinare la resistenza degli avvolgimenti alla fine della prova, effettuando la misura della resistenza appena possibile dopo l'apertura del circuito e poi a brevi intervalli, in modo tale che la curva della resistenza in funzione del tempo possa essere tracciata per determinare la resistenza nell'istante di apertura del circuito.

Il limite massimo è di 50°C.

V.2.3 PROVA DI TEMPERATURA

Prova di temperatura con Armadio di Piazzale completamente montato ed alimentato alla temperatura ambiente + 5°C. Verificare che la temperatura ambiente all'interno dell'Armadio di Piazzale non superi i limiti massimi richiesti dai componenti interni.

V.2.4 MISURA DELLA RESISTENZA DEGLI AVVOLGIMENTI

Deve essere annotato la resistenza di ogni avvolgimento, i terminali fra cui si è misurata e la temperatura degli avvolgimenti. La misura deve essere fatta in corrente continua.

V.2.5 PROVA AD IMPULSO ATMOSFERICO

Si applicano ad uno dei terminali del lato primario del trasformatore in prova, essendo gli altri collegati tra loro e riportati a massa, 3 impulsi di tensione positivi di 20kV con forma d'onda 1,2/50µs e 3 negativi. Si procede effettuando la prova su tutti i terminali del lato primario. La sequenza di prova, per ciascun terminale di linea, deve essere realizzata tramite un'onda di taratura ad una tensione tra il 50 % ed il 75 % della tensione piena, seguita da tre impulsi a piena tensione.

Verificare l'esito positivo della prova.

V.2.6 VERIFICA GRADO DI PROTEZIONE DELL'AdP

Verificare la corrispondenza al grado di protezione richiesto, IP67, secondo Norma CEI EN 60529.

V.2.7 VERIFICA CLASSI CLIMATICHE E AMBIENTALI E2-C2-F1

Verificare la corrispondenza documentale che il processo di costruzione del trasformatore rispetti le classi ambientali e climatiche richieste E2-C2-F1, secondo Norma CEI EN 60076-11.

V.2.8 PROVE ELETTRICHE E FUNZIONALI

Dovranno essere effettuate tutte le prove elencate nel capitolo VI.2 "Prove di accettazione".

VI ACCETTAZIONE PRODOTTO

VI.1 CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE

Tutte le prove di seguito indicate devono essere eseguite sugli Armadi di Piazzale (AdP) completamente assemblati.

Il materiale oggetto della fornitura, oltre a possedere i requisiti richiesti nella presente STF, deve essere del tutto identico al prodotto approvato nel processo d'idoneità tecnica.

I costi delle prove elencate al paragrafo VI.2 (strumentazioni, materiali, ecc.) sono completamente a carico del Fornitore.

VI.2 PROVE DI ACCETTAZIONE

Le prove di accettazione devono essere eseguite su tutti gli Armadi di Piazzale (AdP) di fornitura assemblati, cablati e funzionanti presso il fornitore.

Il fornitore si deve munire delle apparecchiature necessarie per effettuare le prove di accettazione.

Le prove di accettazione sono le seguenti:

VI.2.1 MISURA DEL RAPPORTO DI TENSIONE E CONTROLLO DELLO SPOSTAMENTO ANGOLARE

Si deve misurare il rapporto di trasformazione su ogni presa.

Si deve controllare lo schema di collegamento, che corrisponda al Dyn11, avendo cura di collegare insieme tutti gli inizi dei 3 secondari.

VI.2.2 MISURA DELLE PERDITE E DELLA CORRENTE A VUOTO

Le perdite e la corrente a vuoto devono essere misurate su uno degli avvolgimenti, alla frequenza nominale e alla tensione nominale sulla presa principale a 400V. Tutti i secondari devono essere lasciati aperti.

Verificare che i valori non superino i limiti imposti al punto III.2.4.2.1 della presente STF.

VI.2.3 MISURA DELLA TENSIONE DI CORTO CIRCUITO E DELLE PERDITE A CARICO

L'impedenza di corto circuito e le perdite a carico devono essere misurate a frequenza nominale con alimentazione sul primario sinusoidale, con i terminali di secondario chiusi in corto circuito. La corrente di alimentazione deve essere uguale alla corrente nominale di primario alla presa principale 400V.

Verificare che i valori non superino i limiti imposti al punto III.3.4.2.1 della presente STF, avendo cura di riportare i valori misurati a 75°C.

VI.2.4 CALCOLO DEL RENDIMENTO

Calcolare il rendimento alla temperatura di riferimento 75°C. Verificare che i valori non superino i limiti imposti al punto III.3.4.2.1 della presente STF.

VI.2.5 PROVA DI TENUTA A TENSIONE APPLICATA IN C.A.

Si applica tra uno dei terminali del primario e la massa del trasformatore in prova, collegando lo schermo elettrostatico a massa di 11kV a 50Hz per 60".

Successivamente si applica tra i terminali del primario ed i 3 secondari del trasformatore in prova, una tensione alternata di 11kV a 50Hz per 60".

Infine si applica tra i 3 secondari e la massa del trasformatore in prova, collegando lo schermo elettrostatico a massa, una tensione alternata di 5kV a 50Hz per 60".

VI.2.6 PROVA DI TENUTA A TENSIONE INDOTTA IN C.A.

La tensione di prova sul primario del trasformatore deve essere il doppio della tensione nominale. La durata della prova a piena tensione deve essere di 120 secondi per ogni frequenza di prova non superiore al doppio della frequenza nominale. Quando la frequenza di prova supera il doppio della nominale la durata della prova è determinata dalla seguente formula:

$$120 \times \frac{F_{\text{nom.}}}{F_{\text{di prova}}} \quad \text{ma non meno di 15 sec.}$$

Verificare l'esito positivo della prova.

VI.2.7 MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

La resistenza di isolamento viene misurata con tensione in corrente continua di 500Vcc fra il circuito primario e secondario e fra questi e la massa e deve risultare superiore a 10MΩ.

VI.2.8 VERIFICA CORRETTA ACQUISIZIONE DA PARTE DEL C-MAD DEI DATI DEL MAD-RED

Verificare da PC (mediante apposito Tool) della corretta acquisizione dati dei TA dal MAD-RED installato nell'AdP.

A tal fine il Fornitore dovrà dotarsi di apposito kit di prova costituito essenzialmente da 1 C-MAD (con relativo alimentatore) da collegare al PC stesso ed eseguire le sotto indicate prove. Il carico dei cavi autoregolanti normalmente alimentati dall'AdP potrà essere simulato con l'utilizzo di una resistenza che crei un assorbimento compreso nel range 5A ÷ 50A.

VI.2.9 COMUNICAZIONE TRAMITE C-MAD DEL PC CON L'AdP

Esecuzione delle seguenti prove e verifiche della corretta acquisizione/segnalazione di quanto richiesto:

N°	Descrizione PROVA	Esito		
	Comunicazione tramite C-MAD del PC con l'AdP	OK	NO	NA
	Verifica corretta comunicazione C-MAD – MAD-RED.	☐	☐	☐
	Accensione impianto e verifica corretta acquisizione dell'assorbimento delle resistenze.	☐	☐	☐
	Simulazione di un guasto su un elemento riscaldante del deviatore e verifica corretta segnalazione / mancanza lettura.	☐	☐	☐
	Verifica del corretto rilevamento delle principali grandezze elettriche.	☐	☐	☐
	Verifica lettura della temperatura rilevata dalle sonde di temperatura rotaia e di prossimità.	☐	☐	☐
	Verifica corretto pilotaggio apertura / chiusura del contatto pulito per il telecomando dell'interruttore magnetotermico motorizzato con comunicazione attiva e disattiva.	☐	☐	☐

VI.2.10 VERIFICA DIMENSIONALE

Verificare la corrispondenza ai disegni costruttivi. Assicurarsi che tutti i particolari costituenti il prodotto in oggetto corrispondano per forma, dimensioni, trattamenti superficiali e caratteristiche tecniche.

VI.3 ISTRUZIONI IN CASO DI NON CONFORMITÀ

Nel caso in cui risultassero difformità tra quanto riscontrato e quanto dichiarato dal Fornitore, il lotto contestato sarà sostituito a cura e spese della ditta stessa; quest'ultima sarà esclusa, a giudizio di RFI S.p.A. e qualora lo ritenesse necessario, dalle future gare per un periodo non inferiore a cinque anni.

VI.4 IMBALLAGGI, PROTEZIONI E MARCATURE

L'Armadio di Piazzale (AdP) deve essere imballato in modo tale che venga assicurata una idonea protezione durante il trasporto, la movimentazione e l'immagazzinaggio.

All'esterno dell'imballo devono essere riportate le seguenti indicazioni:

- Numero completo dell'ordinazione di RFI S.p.A.
- Categoria e progressivo del materiale.
- Nome del costruttore.
- Denominazione completa del prodotto.

VI.5 INFORMAZIONI ALL'UTILIZZATORE

Il Costruttore dovrà realizzare un apposito catalogo/manuale contenente tutte le informazioni tecniche relative all'apparecchio in consegna. Tale documento dovrà essere reso disponibile anche in formato elettronico. Tutta la documentazione deve essere redatta in lingua italiana.

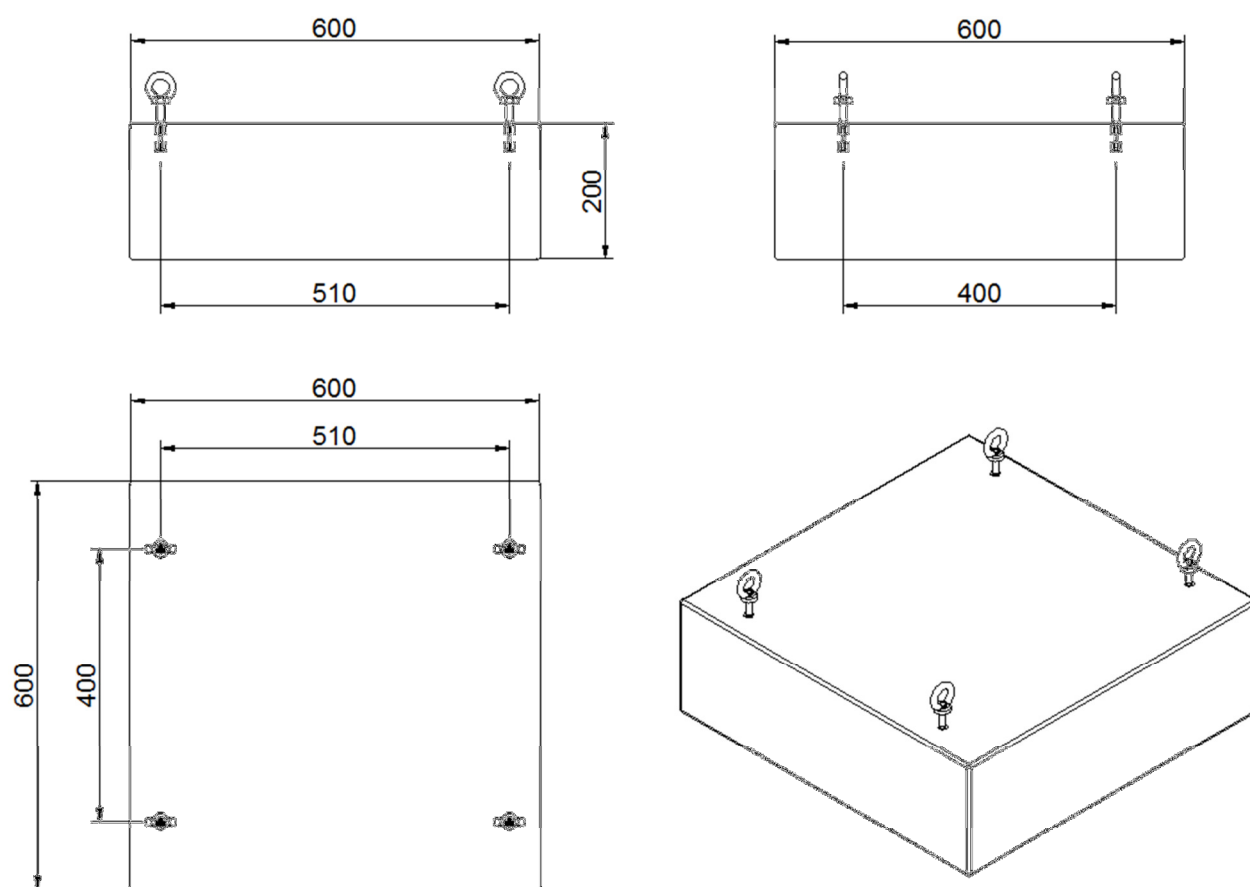
A corredo dell'Armadio di Piazzale, contenuto nel relativo imballo, dovrà essere fornito apposito catalogo/manuale istruzione contenente tutte le informazioni tecniche relative all'apparecchio in consegna. Tale documento, su richiesta del committente, dovrà essere reso disponibile anche in formato elettronico. Tutta la documentazione deve essere redatta in lingua italiana.

In particolare il catalogo/manuale dovrà contenere:

- Schemi elettrici funzionali e di cablaggio;
- Elenco componenti impiegati;
- Disegni costruttivi;
- Viste di assieme/ingombri sia esterne che interne;
- Schema di montaggio topografico;
- Schede tecniche dei componenti;
- Elenco delle parti di ricambio più soggette ad usura;
- Diagnostica malfunzionamenti interni e procedura guidata per ricerca guasti;
- Descrizione dei principi del funzionamento con relativi schemi a blocchi;
- Istruzione per l'installazione, la manutenzione ed eventuale sostituzione del prodotto.

TAV. 1

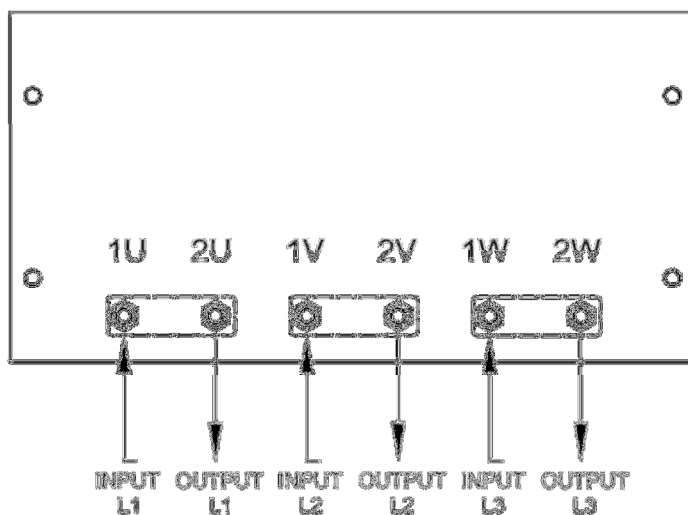
**RAPPRESENTAZIONE INDICATIVA
BASAMENTO
ARMADIO DI PIAZZALE**



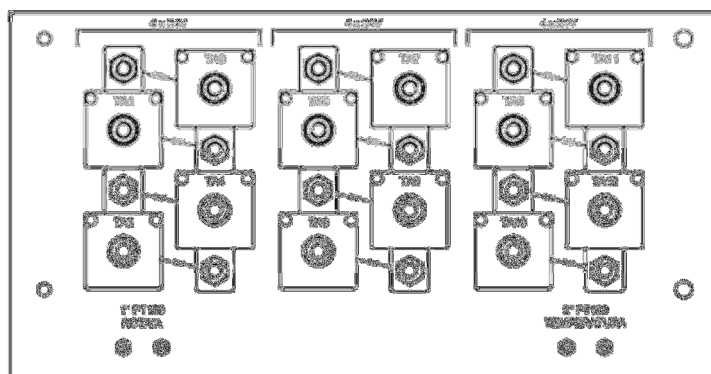
TAV. 2

RAPPRESENTAZIONE INDICATIVA BASETTE ISOLANTI

BASETTA VANO PRIMARIO CON MORSETTIERA PER RIPARTENZA



BASETTA VANO USCITE 24Vac E SONDE AMBIENTALI



TAV. 3

DISPOSIZIONE INDICATIVA COMPONENTI ARMADIO DI PIAZZALE

