

COMMITTENTE:

**RFI**
RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

PROGETTAZIONE:

**ITALFERR**
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

DIREZIONE TECNICA

U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

Nuova linea Ferrandina - Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

IMPIANTI TE

GALLERIA MIGLIONICO

RELAZIONE GENERALE SISTEMA STES (MATS)

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I A 5 F 0 1 D 6 7 R G L C 0 G 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	V.GENTILI <i>V. Gentili</i>	LUGLIO 2019	L.SURACE <i>L. Surace</i>	LUGLIO 2019	F.GERNONE <i>F. Gernone</i>	LUGLIO 2019	A.PRESTA LUGLIO 2019



File:

n. Elab.:

IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA DI SISTEMA STES	COMMESA IA5F	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RG	DOCUMENTO LC0G00 001	REV. A	FOGLIO 2 di 19
--	-----------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

INDICE

1. OGGETTO E SCOPO	3
2. DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI	3
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
3.1. LEGISLAZIONE E NORMATIVA.....	4
4. RIFERIMENTI AD ELABORATI DI PROGETTO	7
5. DESCRIZIONE GENERALE E COSTITUZIONE DEL SISTEMA	7
5.1. DISALIMENTAZIONE DELLA LINEA DI CONTATTO	9
5.2. MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO.....	9
5.3. SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO DEI DMBC	10
6. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	11
7. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	11
7.1. OPERE CIVILI.....	11
7.2. SISTEMA DI MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO.....	11
8. SISTEMA DI ILLUMINAZIONE SEZIONATORI DMBC	12
9. CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE.....	13
9.1. SEZIONATORE DMBC.....	13
9.2. RELÈ VOLTMETRICO (RV).....	14
9.3. SISTEMA PER LA VERIFICA DI CONTINUITÀ DEL COLLEGAMENTO A BINARIO – QUADRO QCC	14
9.4. QUADRI UCS-UCP	16
9.5. QUADRO SQUADRE DI SOCCORSO.....	18
10. DOCUMENTAZIONE	19
11. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	19

1. OGGETTO E SCOPO

Il presente documento descrive gli interventi necessari per ottemperare alle prescrizioni del DM del 28/10/05 riguardo il sistema di messa a terra di sicurezza MATS della linea di contatto definito nell'Allegato II, capitolo 1.4.9. “Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto”:

“.....1.4.9 Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto. Deve essere installato un sistema che, in presenza di un incidente in galleria, consenta la disalimentazione della linea di contatto e la relativa messa a terra di sicurezza, mediante dispositivi posizionati negli imbocchi di accesso.....”

La prescrizione si applica a gallerie ferroviarie di lunghezza superiore a 1000 metri.

In base al DM 28 Ottobre 2005 e alla normativa ferroviaria relativa, nell'ambito degli interventi atti alla messa in sicurezza per la galleria MIGLIONICO, si ricade anche negli obblighi di quanto disposto nell'Allegato II al punto 1.4.8. :

“.....1.4.8.: Sezionamento linea di contatto: Per gallerie superiori a 5000m devono essere previsti dei sezionamenti della linea di contatto opportunamente ubicati allo scopo di consentire la mobilità di treni accodati o precedenti quelli incidentati o semplicemente posti sotto una tratta di linea di contatto interessata da un corto circuito”.

Sono quindi indicate nella presente relazione tutte le attività inerenti le predisposizioni a livello della linea di contatto per garantire la conformità a quanto previsto dal decreto, nonché la loro compatibilità per attuare la corretta messa a terra della linea di contatto in presenza dei previsti marciapiedi Fire Fighting Points (FFP) in applicazione della STI-SRT agli imbocchi di galleria e della finestra di sicurezza di accesso/esodo.

Sono indicate le caratteristiche delle varie apparecchiature da impiegare per la messa a terra della linea di contatto e la composizione del sistema di comando e controllo che gestisce tutte le apparecchiature di messa a terra con una rete interfacciata con il posto periferico di telecomando dedicato.

Si richiede per tutti i materiali costituenti le apparecchiature e gli impianti descritti in questa relazione, per quanto applicabile, l'appartenenza alla classe 2 di reazione al fuoco secondo le prescrizioni del DM del 28/10/05.

2. DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

- **MATS:** Messa A Terra di Sicurezza;
- **Bl:** Funzione (bistabile) di bloccamento delle manovre dei DMBC
- **ChE:** Chiave elettromeccanica per l'ingresso in galleria
- **DMBC:** Dispositivo Motorizzato Bipolare di Cortocircuito per sistemi a 3 kV
- **DOTE:** Dirigente Operativo Trazione Elettrica – Gestore del posto centrale di telecomando/telecontrollo degli impianti di trazione elettrica di giurisdizione
- **Fabbricato 1/2:** Fabbricato Tecnologico di Imbocco 1/2
- **iDOTE:** Interfaccia verso il DOTE
- **IMS:** Interruttore di manovra-sezionatore (detto anche sezionatore longitudinale di linea)

- iSPVI: Interfaccia verso SPVI
- QCC: Quadro Controllo Continuità LdC/Feeder a rotaia/terra
- QdT: Quadro di Tratta
- QS: Quadro Squadre di Soccorso
- Sistema STES: Insieme di apparecchiature e relativi collegamenti per la realizzazione del sezionamento elettrico e alla messa a terra di sicurezza della la linea di contatto. (Nella presente relazione verranno utilizzati gli acronimi STES e MATS con identico significato).
- SPDT: Contatto in commutazione, libero da tensione, di un relè
- SPVI: Centro di supervisione dell'intero sistema di sicurezza di galleria, ubicato in prossimità di un imbocco
- ST: Specifica Tecnica
- STF: Specifica Tecnica di Fornitura
- UCP: Unità di Comando e Controllo Principale per Enti TE
- UCS: Unità di Comando e Controllo Secondaria per Ente, o gruppo di Enti TE
- UCS-DMBC: Unità di Comando e Controllo Secondaria per DMBC e QCC
- UCS-IMS: Unità di Comando e Controllo Secondaria per IMS
- UCS-QS: Unità di Comando e Controllo Secondaria per QS
- Rete Ethernet TLC: Rete Ethernet in fibra ottica monomodale realizzata a cura di altra specialistica.
- FFP: Fire Fighting Point

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1. LEGISLAZIONE E NORMATIVA

- **D.M. 28 ottobre 2005** “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” (pubblicato nella G.U. n. 83 del 08.04.2006 – suppl. ord. n. 89).
- **Regolamento (UE) N. 1303/2014 del 18.10.2014 Specifica Tecnica di Interoperabilità** “Relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” del sistema ferroviario dell’Unione europea.”
- **Regolamento (UE) 1301/2014 Specifica Tecnica di Interoperabilità** sottosistema “Energia” del sistema ferroviario europeo del 18/11/2014.
- **Regolamento (UE) N.305/2011** “Prodotti da costruzione.”
- **D.Lgs. n° 106 del 16 giugno 2017** “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.”

- **RFI TC TE ST SSE DOTE 1** “Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3kV cc.”
- **RFI DPRIM STF IFS SS 022** “Disposizioni per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili ed estraibili prefabbricate protette in involucro metallico del sistema di trazione a 3kVcc.”
- **RFI DMA PS IFS 44 A del 07.02.2007** (Procedura Subdirezionale) “Attività di verifica dei requisiti di affidabilità, manutenibilità e disponibilità nella fase di omologazione del prodotto.”
- **RFI DPRIM STF IFS TE 086** “Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR D 19,62.”
- **RFI DPRIM STF IFS TE 088** “Quadro di sezionamento sottocarico per il sistema di trazione elettrica a 3 kVcc.”
- **RFI DPRIM STF IFS TE 95** “Complessi a 3kVcc, per esterno e/o all’interno di quadri elettrici di protezione elettrica TE.”
- **RFI DTC ST E SP IFS TE 120** “Apparato per il controllo e monitoraggio della continuità della linea di contatto/feeder in corto circuito”
- **RFI DPRIM STF IFS TE 143** “Relè elettrici a tutto o niente per impianti di energia e trazione elettrica.”
- **RFI DPRIM STF IFS TE 146** “Dispositivo motorizzato bipolare di cortocircuito per il sistema di trazione a 3 kVcc.”
- **RFI DTC STS ENE SP IFS TE 147** “Cavi elettrici unipolari in rame per l’alimentazione delle linee di trazione a 3kVcc.”
- **RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A** “Sistema per il sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie.”
- **RFI DTC EE TE 160 (2005)** “Progettazione e costruzione di linee in cavo M.T e A.T.”
- **RFI DTC DNS EE SP IFS 177** “Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005).”
- **RFI DMA IM LA SP IFS 363** “Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per monitoraggio e protezione delle linee di trazione a 3kVcc.”
- **DI TCSS ST IS 00 402** “Prove di Tipo e di Accettazione per le apparecchiature elettroniche ed elettromeccaniche destinate agli impianti di sicurezza e segnalamento.”
- **RFI DMA IM LA LG IFS 500** “Sistema di governo per impianti di trasformazione e distribuzione energia elettrica.”
- **DI TCSSTB ST IS 07 729** “Specifica Tecnica di Fornitura. Dispositivo trasmettichiave, montabile su banco, con serratura di sicurezza munita di chiave estraibile su consenso elettrico.”
- **RFI DTCSTSSSTB SR IS 20 039** “Sistema per la Trasmissione Dati in Sicurezza per impianti di Segnalamento (TDS).”
- **RFI DTC DNS SS RT IS05 021** “Protocollo Vitale Standard.”
- **DI TCSS ST IS 00 402** “Prove di Tipo e di Accettazione per le apparecchiature elettroniche ed elettromeccaniche destinate agli impianti di sicurezza e segnalamento.”
- **RFI TCTS ST TL 05 003 B** “Specifica tecnica impianti di telecomunicazione per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie TT597.”

- **C.G.A** “Condizioni Generali di Contratto per le forniture RFI approvate dal C.d.A.- Delibera 590/87” e successive modifiche e integrazioni.”
- **RFI TC PR IS 00 009 A del 26/09/03** “Applicazione della Normativa CENELEC di Settore allo sviluppo e realizzazione di prodotti e sistemi elettronici ferroviari in sicurezza per il segnalamento ferroviario.”
- **Disposizione n.32 del 12.11.2002 e sua modifica n.52 del 12.11.2007** “Applicazione della normativa CENELEC di settore allo sviluppo e realizzazione di prodotti elettronici in sicurezza per il segnalamento ferroviario.”
- **RFI-DTC\A0011\P\2008\0003551 del 07.08.2008** “Disposizione per l’emanazione della nuova Maschera del contenuto armonico della corrente di trazione dei mezzi circolanti sulle linee alimentate a 3 kVcc.”
- **CEI EN 50121-4** “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Compatibilità elettromagnetica. Parte 4: Emissione ed immunità delle apparecchiature di segnalamento e telecomunicazioni.”
- **CEI EN 50122** “Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra.”
- **CEI EN 50123-Serie** “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotramviarie e metropolitane - Impianti fissi - apparecchiature a corrente continua.”
- **CEI EN 50124/1** “Coordinamento degli isolamenti - Requisiti base.”
- **CEI EN 50126** “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS).”
- **CEI EN 50128** “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Sistemi di telecomunicazione, segnalamento ed elaborazione - Software per sistemi ferroviari di comando e di protezione.”
- **CEI EN 50129** “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotramviarie e metropolitane: Sistemi di comunicazione, segnalamento ed elaborazione – Sistemi elettronici di sicurezza per il segnalamento.”
- **CEI EN 50159** “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Sistemi di telecomunicazione, segnalamento ed elaborazione – Comunicazioni di sicurezza in sistemi di trasmissione”
- **CEI ENV 50204** “Campo elettromagnetico irradiato dai radiotelefoni numerici. Prova di immunità.”
- **CEI EN 55011** “Apparecchi industriali, scientifici e medicali (ISM) - Caratteristiche di radiodisturbo - Limiti e metodi di misura.”
- **CEI EN 60060-1** “Tecniche di prova in alta tensione. Parte 1: Definizioni generali e prescrizioni di prova.”
- **CEI EN 60068-2 serie** “Prove ambientali.”
- **CEI EN 60529** “Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).”
- **CEI EN 61000-4 serie** “Compatibilità Elettromagnetica (EMC) – Tecniche di prove e di misura.”
- **CEI EN 61000-6 serie** “Compatibilità Elettromagnetica (EMC) – Norme Generiche.”
- **CEI EN 61439 serie** “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).”

- **CEI EN 61508 serie** “Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza.”
- **CEI EN 61511** “Sicurezza funzionale - Sistemi strumentali di sicurezza per il settore dell’industria di processo.”
- **CEI EN 62262** “Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).”
- **CEI EN 62271-1** “Prescrizioni comuni per l’apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione.”
- **CEI EN 62271-102** “Apparecchiatura ad alta tensione parte 102: Sezionatori e Sezionatori di terra a corrente alternata.”
- **UNI EN 10204** “Prodotti metallici - Tipi di documenti di controllo.”
- **UNI ISO 2081 (1989)** “Rivestimenti metallici. Rivestimenti elettrolitici di zinco su ferro e acciaio.”
- **UNI 2859/1** “Metodi statistici per il controllo della qualità. Procedimento di collaudo statistico per attributi. Istruzioni per l’impiego.”
- **UNI EN ISO 9001** “Modello per l’assicurazione della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.”
- **UNI CEI EN ISO/IEC 17025** “Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura”.
- **MIL-HDBK-217/F** “Reliability prediction of electronic equipment.”
- **CEI 20-22 serie** “Prove d’incendio su cavi elettrici.”
- **CEI 70-1** “Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).”
- **CEI 50-6** “Prove climatiche e meccaniche fondamentali.”

4. RIFERIMENTI AD ELABORATI DI PROGETTO

Per quanto riguarda le attinenze con altri documenti, l’elaborato di progetto di riferimento è il seguente:

- IA5F01D67DXLC0G00001 Schema di alimentazione e dei sezionamenti

5. DESCRIZIONE GENERALE E COSTITUZIONE DEL SISTEMA

La galleria di progetto denominata MIGLIONICO ha un’estensione di 6559 metri. Tale galleria, superando complessivamente la lunghezza di 1000 [m], rientra tra quelle previste dal **DM 28 Ottobre 2005** e, pertanto, per essa occorre prevedere i dispositivi locali di disalimentazione e messa a terra della linea di contatto richiesti dal Legislatore. Per ottemperare alle prescrizioni del Decreto, per il tratto interessato è prevista la disalimentazione della galleria attraverso appositi sezionatori di linea, nonché l’inserimento di un posto di sezionamento intermedio in galleria per garantire quanto prescritto dal succitato DM al punto 1.4.8.

Agli imbocchi della galleria, lato Ferrandina e lato Matera, saranno realizzati i piazzali di emergenza collegati tramite strade di accesso alla viabilità limitrofa e con piano a raso per l’accesso del mezzo bimodale in galleria.

In tali piazzali saranno allocati i fabbricati di servizio agli impianti tecnologici presenti in galleria (locale TLC, locale MT, locale BT, locale pompe e vasche di accumulo). La galleria presenta una finestra di accesso/uscita al km 6+245,30 con relativo piazzale e strada di accesso.

La messa a terra della linea di contatto va effettuata, attraverso i sezionatori MATS, in corrispondenza dei due imbocchi di galleria, della finestra di sicurezza di accesso/esodo e dei marciapiedi dei Fire Fighting Points (FFP) in applicazione della STI-SRT.

La posizione e le caratteristiche di questi ultimi sarà la seguente:

- 1) **Lato Miglionico:** *FFP* con marciapiede di lunghezza pari a 400 m e larghezza pari a 2 m lato piazzale di emergenza. Il marciapiede di collegamento con il piazzale di emergenza sarà sul lato opposto rispetto all'asse del binario e in corrispondenza dell'imbocco sarà previsto un attraversamento pedonale a raso per il transito dei passeggeri in caso di esodo dovuto ad una situazione di emergenza in galleria.
- 2) **Lato Ferrandina (corretto tracciato):** *FFP sul corretto tracciato* con marciapiede di lunghezza pari a 400 m e larghezza pari a 2 m che si svilupperà, a partire dalla fine del piano a raso per l'accesso del mezzo bimodale, interessando in parte anche il viadotto Basento 1.
- 3) **Lato Ferrandina (tracciato di deviata):** *FFP sul tracciato di deviata*, considerata la presenza del viadotto esistente che non consente l'inserimento di un analogo marciapiede a partire dall'imbocco della galleria, dovrà essere previsto nella stazione di Ferrandina adeguando opportunamente il marciapiede 2 corrispondente.

Al fine di ottemperare a tale prescrizione legislativa, è necessario far riferimento alla Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A - "Sistema per il sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie". Tale specifica impone che siano utilizzati, per la messa a terra, apposite apparecchiature, le cui caratteristiche sono definite dalla Specifica Tecnica di Fornitura RFI DPRIM STF IFS TE 146 Sper - "Dispositivo motorizzato bipolare di cortocircuito per il sistema di trazione a 3 kVcc". Tali dispositivi sono sinteticamente indicati come DMBC ed hanno un potere di chiusura tale da garantire la realizzazione del cortocircuito della LC del sistema di Trazione Elettrica, sia in presenza di linea alimentata che disalimentata.

I sezionatori MAT dovranno poter essere comandati localmente, oltre che dalla propria cassa di manovra, anche dai quadri locali UCS-DMBC, posizionati in corrispondenza dei sezionatori stessi.


La messa a terra sarà realizzata con collegamento diretto dal polo del sezionatore MAT alla rotaia di corsa attraverso due cavi isolati. Su questi cavi verrà eseguito, tramite il dispositivo QCC, un controllo continuo dell'integrità del collegamento sezionatore di terra/binario.

Inoltre, il QCC eseguirà anche una verifica dell'integrità del collegamento delle 2 lame del sezionatore MAT alla linea di contatto, nel momento in cui il sezionatore stesso è nello stato di chiuso.

I cavi/conduttori di collegamento alla rotaia e alla linea di contatto dei sezionatori MAT sono dimensionati ognuno per condurre la corrente di cortocircuito per il tempo di interruzione delle protezioni di linea.

Presso ogni accesso delle squadre di emergenza verrà posizionato un quadro UCS-QS a servizio delle squadre di soccorso. Su tale quadro è presente un apposito selettore a chiave per permettere alle squadre di emergenza di collegare la linea di contatto a terra, tramite i sezionatori MATS, e di effettuare il bloccamento di tali sezionatori nello stato di chiuso.

In corrispondenza di ognuno dei due imbocchi di galleria, della finestra di accesso e della stazione di Ferrandina (all'interno dei locali tecnologici o PGEP), verrà installato un quadro UCP per permettere l'interfaccia con il DOTE dell'intero sistema MATS.

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale					
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA SISTEMA STES	COMMESA IA5F	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RG	DOCUMENTO LCOG00 001	REV. A	FOGLIO 9 di 19

Accanto ad una delle 4 UCP, infatti, verrà previsto un apposito terminale periferico (iDOTE) per permettere la remotizzazione al DOTE dell'intero sistema MATS e che consentirà al DOTE di BARI LAMASINATA di poter comandare e controllare lo stato dei sezionatori MATS nonché i relativi allarmi.

Tutti i quadri UCS e UCP sono collegati tra loro per mezzo del cavo in fibra ottica di galleria, previsto dalla specialistica TLC. Inoltre, tra le UCP è anche previsto un canale di richiusura esterna tramite la rete trasmissiva di RFI.

5.1. DISALIMENTAZIONE DELLA LINEA DI CONTATTO

Per garantire la disalimentazione delle condutture della LC, devono essere aperti i seguenti enti:

- in corrispondenza dell'imbocco lato Ferrandina, i sezionatori n.153 sul raccordo "Lunetta" e n. 15, n. 11, n.61, n.116 nella SSE di Ferrandina; n. 2 e n. 32 della stazione di Ferrandina.
- in corrispondenza dell'imbocco lato Matera il sezionatore n.2 del PM di S.Giuliano;

Il sezionatore n. E1 sarà aperto per consentire la mobilità di treni accodati o precedenti quelli incidentati o semplicemente posti sotto una tratta di linea di contatto interessata da un corto circuito.

5.2. MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO

La messa a terra del tratto di linea di contatto afferente la galleria, nonché la gestione in emergenza dei FFP lato Miglionico e lato Ferrandina sul corretto tracciato, viene effettuata in corrispondenza degli imbocchi e della finestra di accesso, con la chiusura dei sezionatori DMBC T1, T2, T3, T4, T5 e T6, e subordinata ovviamente all'apertura degli enti richiamati al §5.1.

Qualora la gestione in emergenza riguardi il FFP sul tracciato di deviata, localizzato nel marciapiedi di stazione di Ferrandina, previa apertura dei sezionatori n.61 e n.5 nella SSE di Ferrandina, e del n.32 e n.2 sulla linea Metaponto-Potenza, si potrà procedere alla messa a terra del tratto di linea interessato con la chiusura dei sezionatori MAT T6, T7, T8 e T9.

Per ogni sezionatore di terra sono installati, sullo stesso palo, dei Rilevatori di Tensione RV, collegati direttamente ai poli in tensione (linea di contatto), al fine di verificare l'integrità del collegamento tra sezionatore di terra e linea di contatto.

Il polo non in tensione del DMBC è collegato direttamente alla rotaia di corsa in due punti distinti, attraverso due cavi del tipo TACSR. Su questi cavi sarà eseguito, tramite un dispositivo denominato "QCC", un controllo continuo dell'integrità del collegamento sezionatore di terra/binario. Inoltre, il QCC eseguirà anche una verifica dell'integrità del collegamento delle 2 lame del DMBC alla linea di contatto, nel momento in cui il sezionatore stesso sarà comandato in chiusura.

I cavi/conduttori di collegamento alla rotaia e alla linea di contatto dei sezionatori MATS sono dimensionati ognuno per condurre la corrente di cortocircuito per il tempo di interruzione delle protezioni di linea.

Lo stato dell'integrità di tutti i collegamenti e gli allarmi dei dispositivi preposti a questa funzione sono remotizzati al terminale periferico di telecomando e ai sistemi di gerarchia superiore (DOTE, D&M).

La disposizione dei sezionatori e la configurazione della linea di contatto è tale per cui, una volta tolta l'alimentazione e realizzata la messa a terra, il percorso che seguono le squadre di soccorso per accedere alla galleria è interessato solo da conduttori di linea collegati a terra.

5.3. SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO DEI DMBC

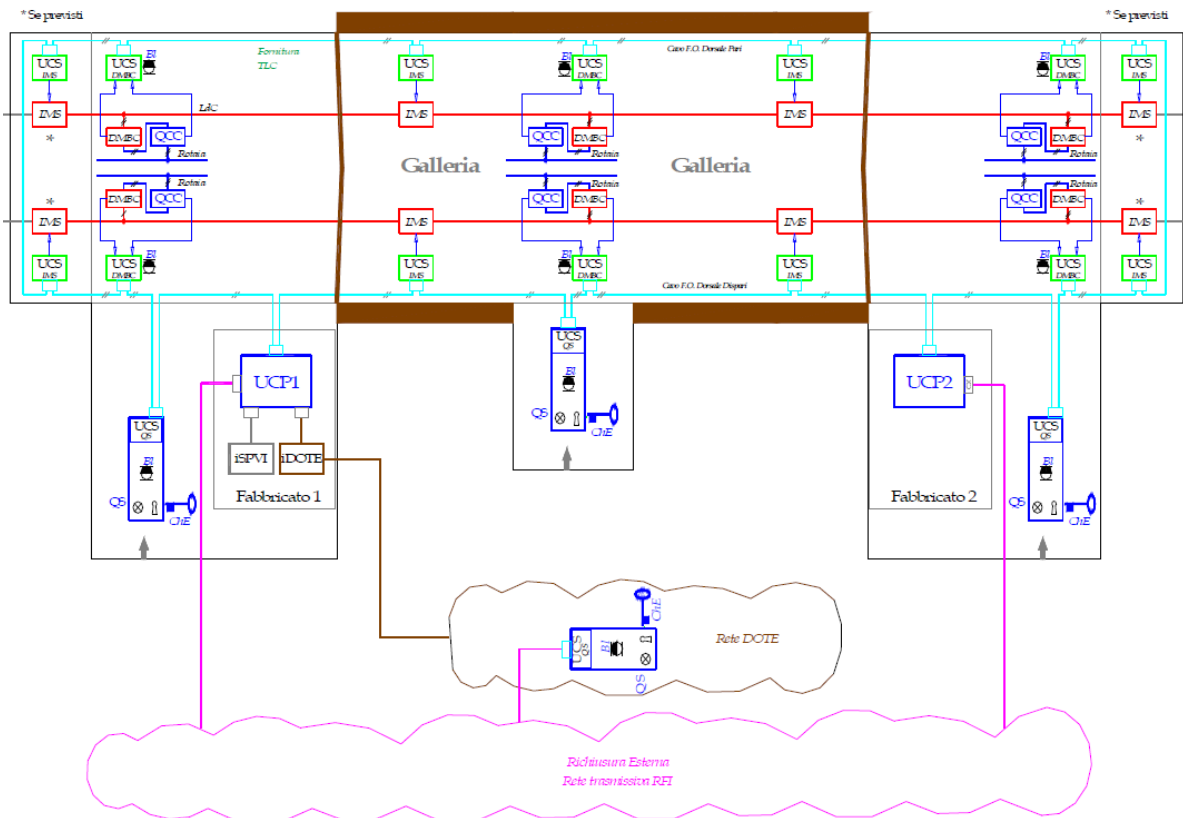
In corrispondenza di ogni accesso delle squadre di emergenza alla galleria, è installato il quadro UCS-QS a servizio delle squadre di soccorso. Su tale quadro è presente un apposito selettore a chiave, il quale permette alle squadre di emergenza di collegare la linea di contatto a terra, tramite i DMBC di cui sopra, bloccando gli stessi, una volta estratta la chiave, nello stato di chiuso.

In corrispondenza dei due imbocchi di galleria lato Ferrandina e lato Matera, della finestra e della stazione di Ferrandina, all'interno dei locali tecnologici o PGEP, verrà installato un quadro UCP, il quale permetterà l'interfaccia verso i sistemi di livello superiore, nonché ricoprirà il ruolo di piattaforma di configurazione e diagnostica del sistema in locale. In particolare, accanto al quadro UCP disposto in corrispondenza dell'imbocco lato Ferrandina, sarà previsto un apposito terminale periferico (iDOTE) per permettere la remotizzazione al DOTE dell'intero sistema e che consentirà al DOTE di Bari La Masinata di poter comandare e controllare lo stato dei DMBC, nonché i relativi allarmi.

Tutti i quadri UCS e UCP sono collegati tra loro per mezzo di un cavo in fibra ottica, previsto dalla specialistica TLC.

L'alimentazione di tutti i quadri UCS e UCP è fornita dagli UPS dei fabbricati tecnologici.

A titolo indicativo, si riporta di seguito la configurazione di principio dell'architettura del sistema:



	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale					
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA SISTEMA STES	COMMESA IA5F	LOTTO 01	CODIFICA D 67 RG	DOCUMENTO LC0G00 001	REV. A	FOGLIO 11 di 19

6. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

In funzionamento normale (telecomando incluso), gli enti di messa a terra e di sezionamento della galleria saranno comandati e controllati dal DOTE attraverso i terminali periferici di telecomando TE, grazie al quadro iDOTE.

In condizioni di telecomando escluso, il comando dei sezionatori DMBC potrà essere eseguito tramite comandi diretti sui quadri UCS-DMBC, situati in prossimità dei sezionatori stessi, oppure tramite il comando globale previsto sui quadri UCS-QS ubicati in corrispondenza degli accessi delle squadre di emergenza, o anche si potrà comandare ogni singolo DMBC agendo direttamente sulla relativa cassa di manovra.

La modalità di comando locale (UCS-DMBC o cassa di manovra) verrà utilizzata in caso di mancato funzionamento del sistema di automazione.

Il comando di messa a terra locale da cassa di manovra dei sezionatori MAT non dovrà essere condizionato dal funzionamento del terminale periferico (iDOTE) né tanto meno da quello dei quadri UCP.

Una volta effettuata la manovra dei sezionatori, sia essa eseguita da DOTE che da UCS-QS, le manovre di apertura da DOTE saranno inibite dall'estrazione della chiave di emergenza posizionata sul quadro UCS-QS.

Il Sistema STES deve essere predisposto per l'interfacciamento con il DOTE tramite il protocollo IEC60870-5-104.

7. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

7.1. OPERE CIVILI

Nella realizzazione del sistema di sezionamento e messa a terra di sicurezza della linea di contatto, le opere civili da eseguire sono le seguenti:

- basamenti di tutti i quadri UCS-DMBC, UCS-QS, eventuali UCS-IMS;
- blocchi di fondazione per i pali dei sezionatori DMBC, nei piazzali di emergenza agli imbocchi della galleria e presso i Fire Fighting Points (FFP);
- opere civili necessarie alla realizzazione delle vie cavi tra tutti i quadri UCS-DMBC, UCS-QS, UCS-IMS, UCP, QCC, RV, casse di manovra sezionatori;
- opere civili necessarie alle vie cavi che collegano i sezionatori (e i dispositivi RV) alla linea di contatto e alla rotaia.

7.2. SISTEMA DI MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO

Le opere elettromeccaniche da realizzare sono la fornitura e la messa in opera delle apparecchiature indicate qui di seguito:

- quadri UCS-DMBC, UCS-QS, UCS-IMS, UCP, QCC (tutti i suddetti quadri avranno caratteristiche conformi a quanto specificato nel presente elaborato e nelle specifiche RFI di riferimento);
- tutti i sezionatori DMBC completi e funzionanti;
- cavi di collegamento di potenza e ausiliari tra i quadri UCS-DMBC, UCS-QS, UCP, QCC, RV, apparecchiature DMBC, linea di contatto, rotaia;

- infilaggio, terminazioni, marcatura e collegamenti dei cavi di cui al punto precedente;
- cavi di terra di tutte le apparecchiature/quadri e masse metalliche (infilaggio, terminazioni e collegamenti inclusi);
- canaline e in generale vie cavi previste dal progetto;
- staffe di collegamento, minuteria varia e tutto quanto necessario per l'ancoraggio delle canaline e dei cavi alle pareti e ai pali;
- staffe di collegamento, minuteria varia e tutto quanto necessario per l'installazione di apparecchiature, di quadri e di cassette alle pareti e ai pali;
- strutture metalliche e carpenterie per il sostegno - su appositi pali, sostegni TE ed opere civili in genere - dei DMBC, RV, argani di manovra ed in generale di tutti i quadri costituenti il sistema STES;
- sostegni TE e loro allestimento per i sezionatori previsti;
- targhe monitorie e identificative;
- sistema di illuminazione delle lame di terra dei sezionatori.
- sistema di automazione: tutto quanto previsto, sia a livello Hardware che Software, per il funzionamento del sistema di automazione, inclusi i PLC di gestione del sistema e le apparecchiature di interfaccia (schede Ethernet, cavi di connessione, switch, ecc.) con la rete trasmissiva TLC.

Tutte le apparecchiature avranno le caratteristiche conformi a quanto specificato in questo elaborato e nelle specifiche RFI a riferimento.

È inoltre prevista: la fornitura, il collaudo (prove di tipo e speciali incluse) e posa in opera di tutte le apparecchiature, il montaggio dei vari sottoassiemi, le tarature dei dispositivi, le prove sul campo dei singoli componenti e dell'intero sistema nel suo complesso affinché esso sia completo e funzionante, la licenza sui software forniti, la documentazione in lingua italiana di tutte le apparecchiature e del sistema nel suo complesso.

Inoltre, per il sistema di automazione, nelle attività sono incluse anche la configurazione del sistema, l'implementazione delle logiche funzionali e di allarme, la preparazione e le prove di tutte le pagine di interfaccia grafica sui vari quadri e sui singoli monitor di ogni sito, le prove di comunicazione, le prove logico-funzionali del sistema con battitura di tutti i segnali provenienti dal campo, le prove di comunicazione, di logica di funzionamento e di tutti i segnali con il terminale periferico di telecomando e con il Posto centrale DOTE.

Tutti i materiali dovranno essere, per quanto possibile, a categorico e progressivo RFI.

Tutti i cavi di collegamento tra quadri e sezionatori di messa a terra, saranno di tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV all'aperto e FG18(O)M16 0,6/1 kV in Galleria.

All'aperto, i DMBC saranno collegati alla linea di contatto tramite 2 corde nude di rame, mediante propri capicorda, di sezione 120 mm² cadauna, mentre per la connessione al binario saranno impiegati n° 2 cavi TACSR Φ 19,62 (Cat./Prog.: 803/901).

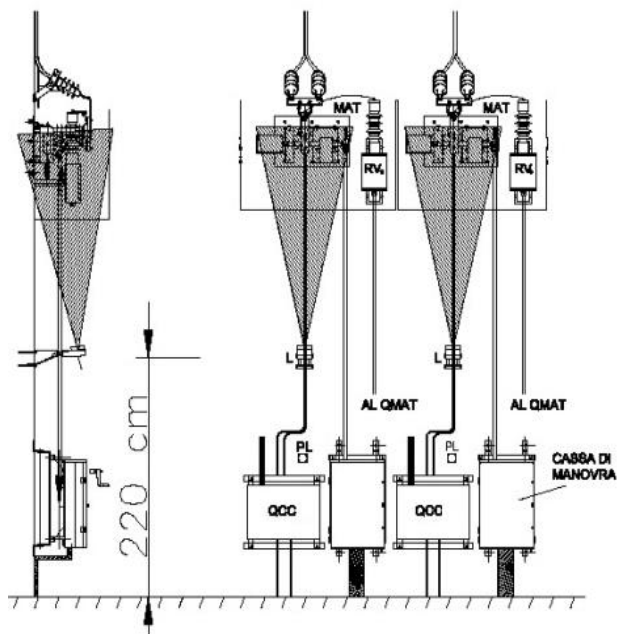
8. SISTEMA DI ILLUMINAZIONE SEZIONATORI DMBC

In tutti i siti sarà predisposto, per ciascun sezionatore DMBC, un sistema di illuminazione che consenta la visione dello stato delle lame, in qualunque condizione.

Il sistema consentirà l'accensione, attraverso la pressione di un pulsante (PL) situato nei pressi della cassa di manovra, della lampada per l'illuminazione delle lame.

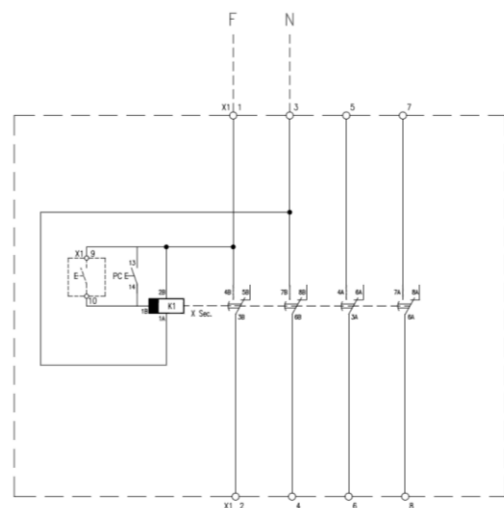
Potranno essere utilizzate lampade di tipo alogeno, fluorescente o a LED, ma comunque tali lampade dovranno garantire la massima luminosità fin dai primissimi istanti di accensione.

La figura seguente mostra il fascio luminoso che investe il sezionatore MAT in condizione di lampada accesa.



Il pulsante di accensione sarà dotato di un temporizzatore per lo spegnimento automatico della stessa.

Lo schema del sistema d'illuminazione sarà del tipo:



L'alimentazione del sistema di illuminazione sarà effettuata tramite l'allaccio ad una delle alimentazioni disponibili nel quadro UCS-DMBC.

9. CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature e dispositivi hanno caratteristiche adeguate alla loro utilizzazione e previste dalle normative di fornitura, collaudo ed impiego.

9.1. SEZIONATORE DMBC

Le lame di messa a terra di sicurezza (sezionatori DMBC) sono usate agli imbocchi della galleria e presso i marciapiedi FFP, al fine di collegare la linea di contatto alla rotaia.

L'apparecchiatura in generale eseguirà la manovra con la linea fuori tensione, ma sarà in grado di effettuare la chiusura a terra anche sotto tensione (condizione di corto circuito).

Tali dispositivi sono idonei ad assicurare un collegamento elettrico della linea di contatto al circuito di ritorno TE del sistema di alimentazione a 3 kV c.c.

Lo scopo di tale apparecchiatura è quello di mettere in sicurezza le gallerie ferroviarie in ottemperanza delle disposizioni del D.M. 28.10.2005.

Le principali caratteristiche tecniche del dispositivo sono riportate nella specifica **RFI DPRIM STF IFS TE 146 Sper.**

L'impiego di sezionatori del tipo a doppia lama è necessario al fine del raggiungimento del livello di sicurezza SIL 4 previsto dalle specifiche di sistema di RFI.

Le lame di messa a terra dovranno essere azionate mediante l'energia accumulata da un meccanismo a motore durante la manovra. La molla dovrà essere scarica sia in posizione di lama aperta, che in posizione di lama chiusa.

Il sezionatore di terra potrà essere installato su palo o a parete.

9.2. RELÈ VOLTMETRICO (RV)

L'apparecchiatura permette il monitoraggio/protezione delle linee elettriche in cc per la trazione ferroviaria, mediante collegamenti diretti alla LC da monitorare.

In particolare, il trasduttore AT dell'RV si autoalimenta dalla linea di contatto e trasmette le segnalazioni a mezzo di fibra ottica al ricevitore.

L'apparecchiatura preleva il segnale di tensione dalle barre lato LC del DMBC e invia le rilevazioni effettuate all'UCS-DMBC, posto alla base del sostegno.

Detto RV non avendo alcun collegamento galvanico tra il punto di misura e l'area di controllo, garantisce, sia in situazioni di esercizio nominali che di guasto (fulminazioni, scariche nel box AT, ecc.), la sicurezza degli operatori e delle apparecchiature interconnesse con il dispositivo.

Inoltre, gli RV sono idonei a sopportare sovratensioni notevoli sia per fulminazioni dirette che indirette.

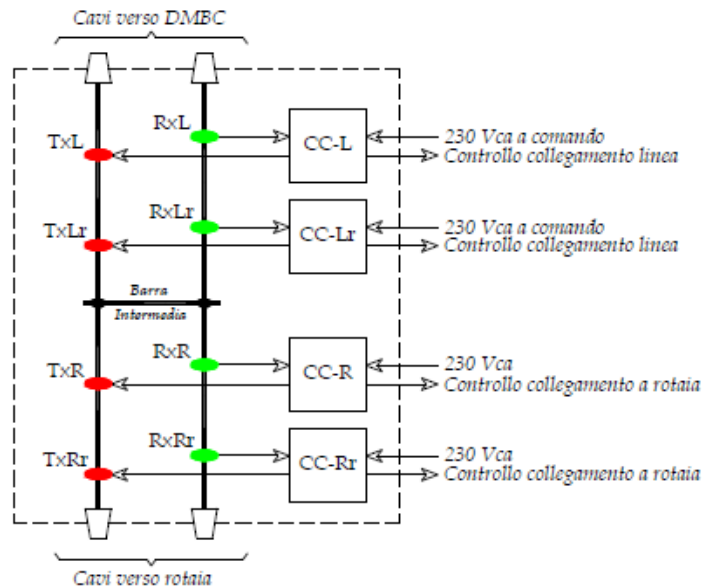
L'apparecchiatura in questione è definita dalla specifica **RFI DMA IM LA SP IFS 363 A**.

9.3. SISTEMA PER LA VERIFICA DI CONTINUITÀ DEL COLLEGAMENTO A BINARIO – QUADRO QCC

Il QCC deve essere in grado controllare in sicurezza la presenza e la corretta connessione dei cavi di collegamento dei DMBC alla rotaia e della presenza e corretta connessione dei cavi di collegamento dei DMBC alla linea di contatto attraverso la corretta chiusura delle lame dei DMBC stessi, verificando di fatto la continuità tra linea di contatto e rotaia una volta che il DMBC è stato chiuso.

Il QCC dovrà essere realizzato in conformità alla specifica RFI DTC ST E SP IFS TE 120 A.

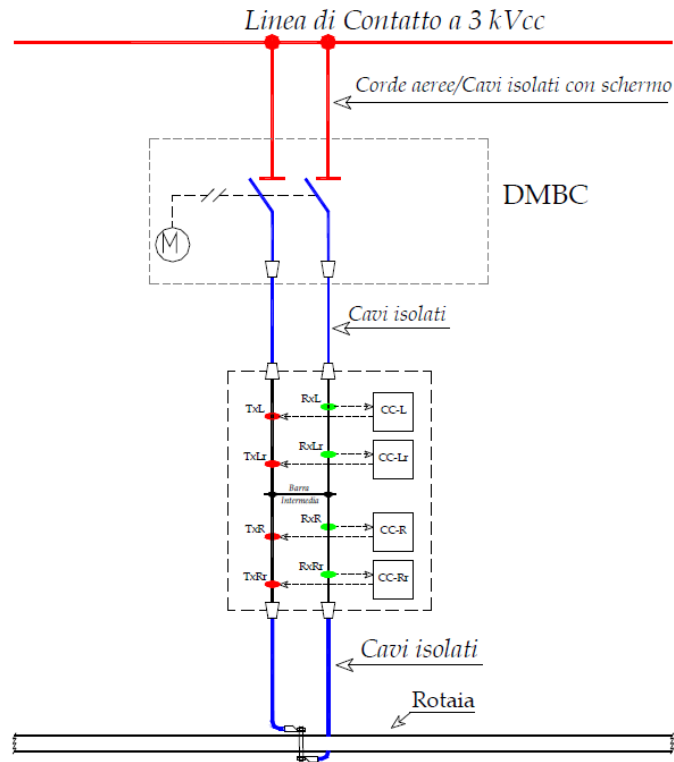
Lo schema a blocchi del QCC-3kV per impiego nei sistemi di trazione elettrica a 3 kVcc è rappresentato nella figura seguente:



Il QCC-3kV è composto dei seguenti blocchi/apparati componenti:

- CC-L: Primo apparato per il Controllo della Continuità del collegamento della LdC, attraverso le lame del DMBC, alla barra intermedia del QCC e la rotaia. Il controllo viene eseguito ogni volta che il DMBC viene comandato in chiusura da un sistema esterno al QCC;
- CC-Lr: Secondo apparato, in ridondanza al primo, per il Controllo della Continuità del collegamento della LdC, attraverso le lame del DMBC, alla barra intermedia del QCC. Il controllo viene eseguito ogni volta che il DMBC viene comandato in chiusura da un sistema esterno al QCC;
- CC-R: Primo apparato per il Controllo della Continuità del collegamento tra la barra intermedia del QCC e la rotaia. Questo apparato deve fornire un controllo continuo;
- CC-Rr: Secondo apparato, in ridondanza al primo, per il Controllo della Continuità tra la barra intermedia del QCC e la rotaia. Questo apparato deve fornire un controllo continuo.

Il QCC-3kV viene inserito sul ramo verso la rotaia del DMBC come rappresentato nella figura seguente:



Per consentire il corretto funzionamento del QCC, il DMBC è provvisto di due lame delle medesime caratteristiche. Il DMBC a doppia lama viene collegato alla linea di contatto (LdC) tramite due cavi di pari sezione ed in grado di sostenere l'intera corrente di corto circuito. I punti di collegamento alla linea/feeder devono essere disgiunti in modo che non esista la possibilità di distacco contemporaneo dei cavi dalla linea senza che si interrompa la continuità tra i cavi stessi.

Dal lato rotaia del DMBC devono partire altri due cavi (uno per ogni lama) di pari sezione ed in grado di sostenere l'intera corrente di corto circuito, che saranno connessi al lato opportuno del QCC.

Il QCC, mediante n° 2 cavi TACSR Φ 19,62 (Cat./Prog. RFI: 803/901) in grado di sostenere l'intera corrente di corto circuito, si connette alla rotaia in un unico punto equipotenziale avendo cura che il cavo associato ai trasmettitori sia collegato ad un lato del foro della rotaia, mentre il cavo associato ai ricevitori sia collegato sull'altro lato.

9.4. QUADRI UCS-UCP

I quadri di distribuzione e interfaccia in campo per i sezionatori DMBC (UCS-DMBC, UCS-QS, UCS-IMS) vengono impiegati sia all'aperto, in prossimità degli imbocchi di galleria, sia all'interno, in corrispondenza di eventuali finestre di accesso intermedie. Essi sono costituiti da apparecchiature per consentire principalmente le seguenti funzioni:

- Alimentazione circuiti di comando motori DMBC;
- Interfaccia di comando e controllo Sezionatori DMBC.

Ogni quadro sarà alimentato con due sorgenti, una in ridondanza all'altra, a commutazione automatica. Le due alimentazioni, a 230 Vca monofase, saranno fornite, presso gli imbocchi, direttamente dai quadri di bassa

tensione presenti nei fabbricati tecnologici dei vari PGEP, mentre nelle finestre intermedie saranno fornite dai quadri di tratta (QdT).

Le alimentazioni dei quadri avverranno attraverso opportuni trasformatori di isolamento 230 Vca / 230 Vca, al fine di garantire la separazione elettrica del quadro stesso dalla rete a monte.

Per tutte le apparecchiature/quadri costituenti il Sistema STES, le due diverse sorgenti di alimentazioni avranno ciascuna le caratteristiche seguenti:

- Tensione nominale: 230 V;
- Campo di lavoro: $\pm 15\%$;
- Massima potenza prelevabile con continuità (escluse le manovre): 1200 VA;
- Massima potenza (aggiuntiva a quella prelevabile con continuità) prelevabile dalle manovre, per un tempo ≤ 5 s: 900 VA;
- Interruzione dell'alimentazione contemporanea di entrambe le sorgenti che gli apparati devono sopportare senza dare disservizi: 10 s.

Le due alimentazioni previste sono da intendersi l'una in riserva calda dell'altra. Al venir meno di una delle sorgenti il quadro deve continuare a funzionare regolarmente.

In presenza dell'interruzione dell'alimentazione deve essere rispettato il seguente funzionamento:

- i circuiti di anticondensa/riscaldamento possono essere automaticamente esclusi;
- i circuiti dei comandi e le relative UCS devono essere funzionanti ed attuare qualunque richiesta di comando;
- i circuiti di manovra possono non effettuare il cambiamento di stato dell'IMS/DMBC (da Aperto a Chiuso oppure da Chiuso ad Aperto).

In generale, le funzioni principali di ogni UCS sono:

- interfaccia verso le UCP del Sistema STES;
- il controllo, comando e diagnostica di:
 - UCS-IMS, all'interno del proprio quadro, per la gestione dell'IMS;
 - UCS-DMBC, all'interno del proprio quadro, per la gestione del DMBC e del QCC relativo;
 - UCS-QS, all'interno del proprio quadro, per la gestione della chiave ChE e dell'interfaccia Squadre di Soccorso.

Qualora un IMS venga installato nelle immediate vicinanze di un DMBC, è consentito che l'UCS-DMBC possa gestire anche l'IMS medesimo, ma solo a seguito del preventivo benestare di RFI.

Ad ogni unità UCS-QS devono pervenire le seguenti informazioni:

- l'avvenuta messa in corto circuito/messa a terra della LdC da tutte le unità UCS-DMBC presenti;
- l'avvenuto bloccamento delle manovre dei DMBC da tutte le unità UCS-DMBC presenti.

Le azioni di sezionamento e messa in corto circuito della LdC, di bloccamento delle manovre dei DMBC devono avvenire a seguito della rotazione dell'elettrochiave ChE. L'UCS-QS acquisisce tale rotazione della chiave ChE e, mediante la rete dati interna alla galleria e/o a quella di richiusura esterna, la trasferisce a tutte le restanti unità UCS del Sistema STES (UCS-DMBC/IMS).



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale

IMPIANTI TE

RELAZIONE TECNICA SISTEMA STES

COMMESA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IA5F

01

D 67 RG

LC0G00 001

A

18 di 19

L'insieme composto da ChE, UCS-QS, UCS-DMBC e dispositivo per la verifica della sicura messa in corto circuito/messa a terra della LdC (QCC), deve essere realizzato secondo i requisiti delle normative che esprimono i requisiti dei sistemi a SIL4 in ambito ferroviario richiamate nel par. II.6 della specifica RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A.

Per quanto riguarda gli enti costituenti il sistema, le realizzazioni devono essere modulari e facilmente manutenibili.

L'Unità di Comando e Controllo Principale (UCP), all'interno dell'architettura del Sistema STES, ricopre sia il ruolo di interfaccia verso i sistemi di livello superiore (DOTE, SPVI eventuale) nel comando e controllo degli enti sia il ruolo di piattaforma di configurazione e diagnostica del sistema in locale.

Le unità UCP sono ubicate all'interno dei locali tecnici degli imbocchi, della finestra e della stazione di Ferrandina in appositi armadi o internamente alle strutture già presenti per gli impianti di Luce e Forza Motrice.

Il Sistema STES va considerato, agli effetti operativi, quale posto periferico di telecomando TE gestito dal DOTE di competenza in regime di telecomando remoto (Telecomando Inclusivo).

Pertanto il DOTE realizza la telegestione degli enti TE connessi alla messa in sicurezza della galleria (IMS/DMBC) attraverso il Sistema STES.

9.5. QUADRO SQUADRE DI SOCCORSO

Il Quadro Squadre di Soccorso QS deve contenere le apparecchiature adibite all'invio/ricezione del comando/controllo per la messa in sicurezza della galleria su comando dalla elettrochiave ChE presente nel medesimo QS.

Il Quadro QS deve svolgere le seguenti funzioni:

- attivazione del comando (macrocomando mediante rotazione Chiave Elettromeccanica ChE) di messa a terra automatica della galleria e relativo bloccamento degli enti;
- segnalazione dello stato di "Galleria a Terra Bloccata" quando tutte le UCS-DMBC, del Sistema STES, hanno rilevato la condizione di LdC messa in corto circuito e hanno Bloccato qualunque manovra dei relativi DMBC (Sirena e Led di segnalazione di colore verde);
- segnalazione dello stato di "Galleria a Terra" quando tutte le UCS-DMBC del Sistema STES hanno rilevato la condizione di LdC messa in corto circuito e non hanno ancora Bloccato qualunque manovra dei relativi DMBC (Sirena e Led di segnalazione di colore giallo), ad esempio per manovre di messa a terra da DOTE/UCP;
- segnalazione di "Galleria non a Terra" quando almeno una UCS-DMBC del Sistema STES non rileva lo stato di LdC messa in corto circuito (Led di segnalazione di colore rosso);
- segnalazione di "Condizioni OK" quando sono presenti tutte le condizioni per poter operare il comando di messa a terra tramite elettrochiave ChE (Led di segnalazione di colore verde);
- segnalazione di "Condizioni Non OK" quando non sono presenti tutte le condizioni per poter operare il comando di messa a terra tramite elettrochiave ChE (Led di segnalazione di colore rosso), ad esempio: almeno una UCS-DMBC guasta o non raggiungibile o posta in comandi locali, cavo di collegamento, tra il QCC e la rotaia, interrotto, ecc.;
- abilitazione al ritiro della chiave ChE a seguito della messa a terra (avvenuta e bloccata, in modalità SIL4 come di seguito specificato) della galleria, con relativa segnalazione luminosa (spia di liberazione);

- consenso al ripristino degli impianti, di esclusiva pertinenza di RFI da realizzare tramite comando di “Sbloccamento” da UCP o DOTE, quando in tutti i QS le chiavi ChE sono state riportate in Posizione 1. Per tale funzione di sbloccamento dovrà essere realizzata una opportuna funzione software.

Il quadro QS deve possedere inoltre un pulsante per il test lampade.

Inoltre sarà previsto un apposito quadro QS, per l’installazione presso il posto di controllo distante (DOTE), con le medesime funzioni dei quadri QS di campo.

10. DOCUMENTAZIONE

Il costruttore fornirà la seguente documentazione:

- Disegni costruttivi e di montaggio
- Schemi elettrici e morsettiere
- Istruzioni per il montaggio
- Manuale di uso e manutenzione
- Elenco materiali
- Elenco e caratteristiche parti di ricambio
- Certificati di prova e collaudo.

11. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Il controllo dell’avvenuta messa a terra delle linee di alimentazione TE, e relativi bloccamenti di tutte le manovre dei DMBC gestiti dallo STES, deve poter consentire la messa in pressione automatica dell’impianto idrico, laddove presente.