

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:
CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:
MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA

TRAZIONE ELETTRICA

LINEA DI CONTATTO

TE01 – STES GALLERIE GROTTAMINARDA E MELITO

Relazione sistema comando e controllo, certificazione e funzioni di sicurezza

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA	REVISORE
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 10/06/2020	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. S. Susani	Ing. F. Rigoni

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

IF28	01	E	ZZ	DX	TE0100	002	A	-
------	----	---	----	----	--------	-----	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Recepimento istruttoria	C. Dalla Pria	10/06/2020	V. Corsini	10/06/2020	S. Eandi	10/06/2020	T. Finocchietti

10/06/2020

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ DX</td> <td style="text-align: center;">TE0100 002</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">2 di 12</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ DX	TE0100 002	A	2 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ DX	TE0100 002	A	2 di 12													
PROGETTO ESECUTIVO Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.																		

Indice

1	OGGETTO E SCOPO	3
2	DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI.....	3
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
3.1	LEGISLAZIONE NORMATIVA	4
4	CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE IMPIEGATE	7
5	PROGETTAZIONE DEL SISTEMA E CERTIFICAZIONE DELLE FUNZIONI DI SICUREZZA	9
1.	DOCUMENTAZIONE E PROVE	12

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ DX	DOCUMENTO TE0100 002	REV. A	FOGLIO 3 di 12

1 OGGETTO E SCOPO

Il presente documento descrive le funzioni di sicurezza già descritte nella relazione generale di sistema, e le ulteriori funzionalità e prestazioni per le quali si richiede la certificazione SIL4

Per la descrizione del sistema e le caratteristiche prestazionali, si rimanda all'elaborato "IF28.0.1.E.ZZ.RO.TE.02.0.0.001 - Relazione Generale di Sistema" e a quelli grafici correlati

2 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

- 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.
- BI: 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.
- 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

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ DX	DOCUMENTO TE0100 002	REV. A	FOGLIO 4 di 12

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 LEGISLAZIONE 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

“Relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” del sistema ferroviario dell’Unione europea.”

Regolamento (UE) N.274/2011 del 26.04.2011

“Relativo alla Specifica Tecnica di Interoperabilità sottosistema “Energia” del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale.”

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

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ DX	DOCUMENTO TE0100 002	REV. A	FOGLIO 5 di 12

“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 trasmettichave, 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\PI\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.”

REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2019/776 DELLA COMMISSIONE del 16 maggio 2019

Modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l’allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l’attuazione di obiettivi specifici stabiliti nella decisione delegata (UE) 2017/1474 della Commissione.

Regolamento (UE) n. 305/2011 del parlamento europeo e del consiglio del 9 marzo 2011 - Cavi CPR

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

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ DX	DOCUMENTO TE0100 002	REV. A	FOGLIO 6 di 12

“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)

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ DX	DOCUMENTO TE0100 002	REV. A	FOGLIO 7 di 12

“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 CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE IMPIEGATE

Oltre a quanto già indicato nel progetto circa funzionalità e prestazioni del sistema di automazione e a quanto descritto nella “relazione generale di sistema” vengono qui indicate le caratteristiche che sono richieste alle apparecchiature del sistema di automazione (PLC):

- 1) **Impiego di tutte le apparecchiature per il sistema di automazione sia dei quadri UCP e UCS, che di relè di interfaccia, certificati SIL4. In alternativa a questi ultimi, relè di interfaccia che consentano di essere impiegati per un progetto SIL4.** Si noti che con riferimento alle apparecchiature attualmente non certificate SIL4 esterne ai quadri UCP e UCS, quali sezionatori di terra, e relè di tensione (RV), dovranno essere adottate delle modalità di collegamento ridondanti al fine di poter comunque ottenere il livello di sicurezza integrato pari a SIL4 per le funzioni indicate al paragrafo 11 di questo documento.

- 2) Condizioni di funzionamento limite (certificati di prova secondo CEI-EN [IEC] 60068-2/1/2/6/14/27/30, nella revisione più recente):
 - Temperatura di funzionamento: -20÷55 °C, 3°C al minuto
(CEI- EN [IEC] 60068-2-14, prova Nb variazione di temperatura)
 - (CEI- EN [IEC] 60068-2-1, prova Ad, freddo)
 - (CEI- EN [IEC] 60068-2-2, prova Bd, caldo secco);
 - Temperatura di immagazzinaggio: -40÷85 °C
(CEI- EN [IEC] 60068-2-14, prova Na, 3 ore, 2 cicli)
 - (CEI- EN [IEC] 60068-2-1, prova Ab, freddo)
 - (CEI- EN [IEC] 60068-2-2, prova Bb, caldo secco);
 - Umidità relativa: 5÷95 %, in assenza di condensa, temperatura 15÷55 °C
(CEI- EN [IEC] 60068-2-30, prova Db, caldo umido);
 - Urto durante il funzionamento: 30 g, 11 ms, 6 urti su ciascuno dei 3 assi
(CEI- EN [IEC] 60068-2-27, prova Ea, urti);
 - Urto in condizioni di non funzionamento:
50 g, 11 ms, 6 urti su ciascuno dei 3 assi
(CEI- EN [IEC] 60068-2-27, prova Ea, urti);
 - Vibrazioni: 5g, 10÷500 Hz

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ DX	DOCUMENTO TE0100 002	REV. A	FOGLIO 8 di 12

(CEI- EN [IEC] 60068-2-6, prova Fc, vibrazioni sinusoidali).

3) CPU:

- Capacità di gestire task continue, periodiche e ad eventi;
- Numero minimo di task in grado di gestire: 32;
- Numero di programmi per ogni task: 100;
- Ogni evento può essere associato ad una task;
 - Memoria disponibile 2 MB non volatile;
 - Capacità di controllo di almeno 250 connessioni (siti).

4) Scheda Ethernet:

- Velocità di comunicazione: 100 Mbps;
- Capacità di gestire 64 connessioni TCP/IP e 128 con moduli I/O.

5) Schede input digitali:

- Tensione di alimentazione 24V_{cc};
- Intervallo di tensione accettato senza degrado delle prestazioni: 19,5÷31V_{cc};
- Ritardo segnale predefinito: 0,25 µs;
- Prova di isolamento: 2 kV_{cc}, 1 minuto;
- Corrente di ingresso minima per l'attivazione del segnale: 1,5 mA;
- Potenza dissipata: 6,2 W a 31V_{cc}.

6) Schede output digitali:

- Schede a relè con contatti di uscita liberi da tensione e isolati singolarmente;
- Corrente nominale per ogni uscita: 3 A a 250 V_{ca};
- Potenza dissipata: 5,0 W a 31V_{cc};
- Prova di isolamento: 2 kV_{cc}, 1 minuto;
- Durata meccanica dei contatti: 10.000.000 cicli in assenza di carico, 100.000 a carico nominale.

7) Software inseribili nei quadri di automazione:

- Le apparecchiature devono avere caratteristiche ambientali, elettriche e meccaniche identiche agli switch PLC.

Si noti che il collegamento di tutti gli ingressi e le uscite delle schede I/O dovrà essere realizzato attraverso connettori per una facile rimozione delle schede.

Tutte le apparecchiature del sistema di automazione dovranno essere certificate conformi ai seguenti standard:

- IEC 61508 (categoria SIL 4) per utilizzo in funzioni “energized to trip” e “de-energized to trip”
- IEC 61511
- CEI EN 50126
- CEI EN 50128
- CEI EN 50129
- EN ISO 13849-1 (categoria PL e)
- EN 62061
- EN 50156-1
- EN 61131-2
- EN 61000-6-2
- EN 61000-6-4

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ DX	DOCUMENTO TE0100 002	REV. A	FOGLIO 9 di 12

- EN 54-2 (1997)/A1
- NFPA 85
- NFPA 86

5 PROGETTAZIONE DEL SISTEMA E CERTIFICAZIONE DELLE FUNZIONI DI SICUREZZA

Le funzioni di sicurezza di cui si richiede la certificazione SIL 4 sono le seguenti:

- Controllo LdC messa in corto circuito (per ogni singola UCS-DMBC)**
Questa funzione comprenderà: selettore a chiave (ChE), sistema di automazione, quadro QCC, switch TLC e PLC, relè, contattori di uscita, alimentatori e alimentazioni, lampada gialla.
- Manovra di riapertura DMBC Bloccata (Bloccamento) (per ogni singola UCS-DMBC)**
Questa funzione comprenderà: selettore a chiave (ChE), sistema di automazione, quadro QCC, switch TLC e PLC, relè, contattori di uscita, alimentatori e alimentazioni, lampada verde.
- Consenso all'Estrazione ChE (per ogni singola ChE)**
Questa funzione comprenderà: selettore a chiave (ChE), sistema di automazione, switch TLC e PLC, relè, contattori di uscita, alimentatori e alimentazioni, lampada verde.

Si richiede, poi, che venga calcolato il PFH di intervento spurio di anche un solo sezionatore di terra, con messa a terra intempestiva della linea di contatto. Il valore del PFH [h^{-1}] risultante dovrà essere $\geq 10^{-9}$ e $< 10^{-8}$.

Anche questo calcolo, seppur non associato ad una funzione di sicurezza, deve essere oggetto di verifica da parte dell'ente certificatore indipendente.

Le apparecchiature coinvolte nelle funzioni da certificare SIL4, seppur diversamente indicato nei vari schemi dei quadri, dovranno essere opportunamente ridondate e impiegate in logiche idonee ad ottenere la certificazione SIL4 per le funzioni sopra elencate. Trattandosi di funzioni realizzate anche con comandi in eccitazione dovranno essere adottati tutti i provvedimenti necessari ad incrementare la copertura diagnostica del sistema.

Per questa attività di progettazione e certificazione a carico dell'Appaltatore saranno necessarie due differenti figure:

- **Il team progettista**, che predisporrà il sistema di messa a terra MAT e sarà responsabile del suo corretto sviluppo e completamento fino alla messa in servizio.
- **Il rappresentante dell'ente certificatore indipendente**, che avrà il compito di verificare e validare quanto progettato e realizzato dal team progettista, e in particolare di certificare SIL4 le 3 funzioni di sicurezza sopra definite secondo le norme a riferimento.

L'ente certificatore indipendente dovrà necessariamente essere un organismo riconosciuto da ANSF (Agenzia Nazionale Sicurezza Ferroviaria) quale verificatore indipendente di sicurezza o perlomeno dovrà aver già intrapreso formale iter per tale riconoscimento.

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ DX	DOCUMENTO TE0100 002	REV. A	FOGLIO 10 di 12

Infatti, come già indicato, tutto il sistema di automazione dovrà essere progettato e costruito con l'obiettivo di raggiungere il livello di sicurezza integrato SIL4 per le funzioni di sicurezza indicate in questo elaborato. Questo obiettivo dovrà essere raggiunto senza che siano necessarie modifiche alla rete in fibra ottica della galleria, al tipo di Switch TLC e alle modalità di collegamento dei PLC alla rete di riferimento. L'architettura della rete del sistema PLC è rappresentata nell'elaborato "Architettura Comando e Controllo" (IF0G01D18DXTE0200001).

La realizzazione e il corretto funzionamento di funzioni safety (SIL4) deve essere indipendente dalla presenza in rete di altri dati non safety appartenenti allo stesso PLC e/o ad altri sottosistemi.

Le macrofasi dell'attività di progettazione sono le seguenti:

- Redazione del progetto di dettaglio (hardware e software) e installazione del sistema di automazione di tutto il sistema MAT secondo le normative a riferimento e in particolare: CEI EN 50126, CEI EN 50128, CEI EN 50129, CEI EN 61508 e CEI EN 61511;
- Predisposizione del software di funzionamento del sistema e delle funzioni di sicurezza con prove del software;
- Prove intermedie di collaudo in fabbrica, di messa in servizio e di attivazione in campo;
- Assistenza all'ente di certificazione a tutte le attività di verifica del progetto e di prova fino all'emissione della certificazione SIL.

La realizzazione del sistema verrà, come detto, verificata e valutata da un rappresentante di ente certificatore indipendente. Ciò al fine di certificare il livello di SIL effettivamente realizzato delle funzioni di sicurezza indicate in questo elaborato.

L'ente certificatore ha l'obiettivo di eseguire una Valutazione della Sicurezza Funzionale dei sistemi di sicurezza (Functional Safety Assessment) e di rilasciare una "Attestazione di conformità" (certificato) alle clausole delle norme CEI EN 50126, CEI EN 50128, CEI EN 50129, e CEI EN 61508, CEI EN 61511, ove applicabili.

L'"Attestazione di conformità" (certificato) verrà rilasciata sulla base del Rapporto Tecnico di riferimento redatto a seguito della Verifica e Validazione indipendente (Functional Safety Assessment) dei sistemi strumentati di sicurezza (SIS) nella configurazione proposta dal team progettista in accordo alle clausole delle suddette norme. Fermo restando l'obiettivo di certificare SIL 4 il progetto del sistema di automazione (relè di interfaccia inclusi), il Rapporto tecnico dovrà contenere eventuali raccomandazioni per interventi tecnico/procedurali per migliorare ulteriormente gli obiettivi di sicurezza funzionale e la verifica e la validazione del calcolo del PFH dell'intervento spurio di messa a terra di un solo sezionatore.

Questa survey da parte di ente di certificazione indipendente sulla esecuzione delle attività comporterà per il team progettista la necessità di suddividere le fasi di progettazione e realizzazione nei seguenti step:

1. Sviluppo preliminare del progetto e dell'architettura del software;
2. Definizione e ripartizione dei "Requisiti globali di Sicurezza del Sistema" (Safety Requirement Specification) – SRS), dei "Criteri globali di accettazione della sicurezza", dei "Requisiti funzionali della sicurezza" e della "Gestione della sicurezza". Riguardo al software, definizione delle specifiche delle funzioni standard e delle funzioni di sicurezza oggetto della certificazione SIL4 della messa a terra di sicurezza (funzioni Safety). Definizione delle modalità di collegamento safety tra gli enti componenti il sistema MAT;
3. Scrittura di un (functional) "Safety Plan" dedicato in accordo al capitolo 5 delle IEC 61511, includendo le situazioni pericolose, la giustificazione delle scelte di progetto collegate con la sicurezza, il controllo dei sub fornitori, preparazione del dossier della sicurezza;
4. Sviluppo dei "Safety Requirements Specification";
5. Meeting con Italferr per discutere i dettagli dell'SRS e del Safety Plan del progetto;
6. Modifiche al Safety Plan ed all'SRS come definito nel meeting;
7. Scrittura di un hardware concept design (subsystem design) per il SIS (sistema strumentale di sicurezza) e verifica;
8. Meeting con Italferr per discutere i dettagli dell'HW concept design e del progetto;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ DX	DOCUMENTO TE0100 002	REV. A	FOGLIO 11 di 12

9. Modifiche all'HW concept design;
10. Calcolo del SIL per le funzioni safety e del PFH per l'intervento spurio di un sezionatore di messa a terra;
11. Scrittura dell'application software concept design;
12. Controllo dell'application software concept design;
13. Effettuazione del validation test nelle modalità concordate con Italferr e l'ente certificatore.

Per tutte queste fasi il team progettista dell'Appaltatore dovrà produrre i documenti corrispondenti. Inoltre, sempre ai fini dell'attività di certificazione, l'Appaltatore dovrà in generale produrre la seguente documentazione tecnica e fornire i dati qui specificati (nel corso delle attività verrà stabilito l'esatto elenco con l'ente certificatore):

- a) Documentazione tecnica di progetto: Descrizioni di processo funzionale, Matrici Causa/effetto, Architettura del progetto e schemi funzionali con relativa descrizione operativa e requisiti di sicurezza funzionale, schemi topografici e costruttivi (Rif: CEI-EN 61511-1, §10.3), loops diagram, specifiche componenti e sottosistemi che costituiscono il sistema di messa a terra;
- b) Dati relativi ai ratei di guasto (dati estratti dai test di prova periodica dal campo, rapporti tecnici di conformità alle Norme utilizzate, Manuali operativi dei componenti e sottosistemi, Manuali di Manutenzione, ecc.) dei componenti utilizzati nel progetto ed informazioni sul software applicativo relativo alle funzioni e logiche di sicurezza implementate nel Logic Solver (tipologia e numero di applicazioni simili installate e periodo operativo);
- c) Specificazione in termini qualitativi e quantitativi dei limiti di Batteria dell'Impianto, definizione delle funzioni di sicurezza;
- d) Specifiche di prova del FAT e del SAT.

Sulla base di questa documentazione l'ente certificatore indipendente dovrà, a suo carico, sviluppare la sua azione che includerà:

1. Valutazione della idoneità della società e del team progettista che eseguirà lo sviluppo del progetto;
2. Meeting con definizione di tutte le attività da sviluppare insieme ai rappresentanti Italferr e al team progettista Appaltatore;
3. Analisi dei dati di campo ai fini della stima dei failure rates e delle specifiche di sicurezza funzionale, "Pre-verifica" e successiva "Verifica" (calcolo) del SIL e PFH in relazione all'architettura e documentazione definita nel progetto e delle caratteristiche della componentistica dei materiali, dei sottosistemi (Pannelli locali, sezionatori, ecc).
4. Emissione di un rapporto di commenti (eventuale) con le indicazioni (Fase di pre-verifica);
5. Emissione di Attestato di conformità (certificato) alle Norme CEI EN 50126, CEI EN 50128, CEI EN 50129, CEI EN 61508 e CEI EN 61511, del livello di SIL delle 3 funzioni di sicurezza;
6. Informazioni su organizzazione manutenzione ed esercizio;
7. Indicazione di eventuali vincoli per le attività di verifica periodica e tempi di manutenzione programmata (ad esempio: possibilità e frequenza massima ammissibile di conduzione test di funzionalità anche parziale, procedure da eseguire in caso di fuori servizio parziale del sistema, attività di revisione delle apparecchiature);
8. Qualificazione degli Operatori dedicati alle attività di manutenzione routinaria e periodica.
9. Calcolo del livello del SIL della funzione di comando dei sezionatori MAT dell'intero sistema galleria a partire dal selettore ChE del quadro UCS-QS includendo nella perimetrazione anche il sezionatore MAT.

Tutta la documentazione prodotta dall'ente certificatore indipendente e che verrà fornita ad Italferr dovrà essere conforme a quanto richiesto dalle CEI-EN 61508/61511; e dovrà, inoltre, includere oltre a quanto sopra evidenziato quanto segue:

1. Raccomandazioni per l'eventuale adeguamento delle specifiche tecniche alle revisioni condotte dall'ente stesso;
2. Documentazione per la gestione delle verifiche periodiche dei sistemi di sicurezza e per le modalità di esecuzione;
3. Aggiornamento dei Safety Manuals per i sistemi di sicurezza e il supporto per l'aggiornamento del Manuale

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ DX</td> <td>TE0100 002</td> <td>A</td> <td>12 di 12</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ DX	TE0100 002	A	12 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ DX	TE0100 002	A	12 di 12													
PROGETTO ESECUTIVO Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.																		

della Gestione delle Emergenze;

4. Assunzioni utilizzate per la determinazione del SIL (PFHdangerous);
5. Assessment Specifiche dei requisiti di Sicurezza funzionale;
6. Assessment logiche di sicurezza applicative;
7. Assessment documentazione di progetto (per le parti di revisione);
8. Informazioni per eventuali modifiche (procedure).

Si noti che nel corso della fase di certificazione da parte dell'ente certificatore indipendente verrà concordato un piano di prove intermedie e finali tutte già comprese e compensate in questo progetto. Nel corso della fase di collaudo del sistema di automazione in fabbrica verrà eseguita comunque una prova di funzionalità della logica del sistema con una composizione di apparecchiatura da ritenersi significativa a cura dell'ente certificatore.

1. DOCUMENTAZIONE E PROVE

Tutte le schede, apparecchiature e software dovranno essere provvisti di documentazione di prova secondo le norme a riferimento, dei manuali utente e delle istruzioni operative del sistema realizzato.

Tutta la documentazione dovrà essere in lingua italiana.