

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

**LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO,  
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE,  
NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014  
RELAZIONE**

IMPIANTO LUCE E FORZA MOTRICE

IE18 – GALLERIA CASALNUOVO

RELAZIONE TECNICA

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI	

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

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	O	L	F	1	8	0	0	0	0	1	B	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE	PILOTTI	14/06/18	D'OVIDIO	15/06/18	CARLUCCI	Mag. 2018	D'OVIDIO	
B	REVISIONE PER RdV	PILOTTI	10/09/18	D'OVIDIO	11/09/18	CARLUCCI	11/09/18		
									12/09/18

File: IF1M.0.0.E.ZZ.RO.LF.18.0.0.001-B.docx

n. Elab.:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>2 di 52</b>
		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					

## INDICE

1.	PREMESSA.....	4
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	6
2.1.	ELABORATI DI PROGETTO .....	6
2.2.	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	7
3.	CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI .....	11
4.	SISTEMI DI ALIMENTAZIONE IN GALLERIA .....	12
4.1.	DIMENSIONAMENTO DORSALE 1 kV GALLERIA .....	13
5.	INTERFERENZE ED ISOLAMENTO.....	14
6.	ILLUMINAZIONE IN GALLERIA.....	16
6.1.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE USCITE DI SICUREZZA.....	17
6.2.	IMPIANTI LFM FERAMATA DI CASALNUOVO .....	17
7.	DISPONIBILITA' DI ENERGIA ELETTRICA PER LE SQUADRE DI SOCCORSO .....	18
8.	SISTEMA DI GESTIONE E DIAGNOSTICA DEGLI IMPIANTI LFM .....	19
8.1.	PLC QMT E QGBT.....	21
9.	IMPIANTI LFM.....	31
9.1.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NEI FABBRICATI TECNOLOGI .....	31
9.2.	ILLUMINAZIONE AREE TECNICHE DI EMERGENZA.....	32
9.3.	ILLUMINAZIONE CAMMINAMENTI.....	32
9.4.	ILLUMINAZIONE PUNTI ANTINCENDIO (FFP) LATO NAPOLI .....	32
9.5.	ILLUMINAZIONE PUNTI ANTINCENDIO (FFP) LATO BARI – STAZIONE DI AFRAGOLA .....	33
10.	CAVIDOTTI.....	34
10.1.	POZZETTI D'ISPEZIONE .....	34
11.	UPS .....	35
12.	GRUPPO ELETTROGENO .....	36
13.	PROTEZIONE DELLE PERSONE .....	39
13.1.	CONTATTI DIRETTI .....	39
13.2.	CONTATTI INDIRETTI .....	39
14.	IMPIANTI DI TERRA.....	40
14.1.	SIMBOLOGIA E TERMINOLOGIA ADOTTATE.....	40
14.2.	DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA.....	41
14.3.	CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA DISPERDENTE .....	43
14.3.1.	ANELLO PERIMETRALE FABBRICATO LATO NAPOLI .....	44

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>3 di 52</b>

<b>14.3.2. ANELLO PERIMETRALE FABBRICATO LATO BARI</b> .....	46
<b>14.3.3. ANELLO PERIMETRALE IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO</b> .....	47
15. VERIFICA TERMICA QUADRI ELETTRICI.....	50
16. RELAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE .....	51
17. RIBALTAMENTO BLOCCHI DI FONDAZIONE PALI ILLUMINAZIONE.....	52

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>4 di 52</b>

## 1. PREMESSA

Il presente documento riporta le caratteristiche degli Impianti di Illuminazione e F.M. previsti per l'adeguamento agli standards di sicurezza della galleria "CASALNUOVO" ricadente nella Linea Cannello - Napoli.

La Galleria Casalnuovo, che ricade nel nuovo tracciato del "itinerario Napoli – Bari variante linea Cannello - Napoli", ha una lunghezza complessiva di circa 2.954 m, compresa tra le progressive al km 0+551,00 (lato Napoli) e al km 3+506 (lato Bari)

Sono previsti Nicchioni tecnologici per l'attrezzaggio ai fini della sicurezza ogni 250 m circa e n. 2 uscite di sicurezza rispettivamente al km 0+961,25 e al km 1+901,03. Inoltre, ubicata a metà galleria circa, è prevista la realizzazione della nuova Fermata di Casalnuovo.

Dal lato nicchie è previsto un marciapiede di camminamento sotto il quale saranno ubicate le canalizzazioni, formate da una polifera composta da n°6 tubi in PVC, diametro 110 mm, protetti dal calcestruzzo.

Presso gli imbocchi sono previsti delle Aree Tecniche di Emergenza (ATE) nelle quali saranno ubicati i relativi Fabbricati Tecnologici per il contegno delle apparecchiature di testa degli Impianti tecnologici occorrenti all'adeguamento della galleria alle Norme sulla Sicurezza vigenti.

In linea generale gli interventi oggetto degli impianti LFM per la sicurezza della galleria comprenderanno le attività di seguito elencate:

- Realizzazione di cabine MT/bt;
- Realizzazione dei quadri elettrici bt per le aree tecniche di emergenza (ATE);
- Realizzazione degli impianti di messa a terra;
- Fornitura, posa e messa in funzione dei Gruppi Elettrogeni con relativi serbatoi interrati;
- Installazione dei quadri di piazzale e di tratta (fornitura a carico RFI);
- Realizzazione della linea a 1000V per l'alimentazione dei quadri di tratta in galleria (fornitura a carico RFI);
- Realizzazione degli impianti di illuminazione delle vie di esodo in galleria;
- Realizzazione di impianto di alimentazione elettrico delle apparecchiature relative ai quadri MATS;
- Installazione delle apparecchiature e realizzazione dei collegamenti relativi al sistema di comando e controllo degli impianti LFM (Fornitura lampade, cassette e pulsanti a carico RFI);
- Realizzazione di impianto di illuminazione e forza del fabbricato tecnologico;
- Realizzazione dell'impianto di alimentazione delle utenze safety & security (impianto di pompaggio, condizionamento, estrazione aria, centralina AI/AN ecc.) all'interno dei locali tecnologici;
- Realizzazione di impianto di alimentazione di utenze specifiche (TLC, SDH, ecc.);
- Realizzazione dell'impianto di illuminazione nel piazzale esterno al fabbricato tecnologico;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>5 di 52</b>

- Fornitura di tutti i materiali e gli accessori necessari per la corretta realizzazione degli impianti, anche se non dettagliati negli elaborati grafici, ad eccezione dei materiali a categoria e progressivo RFI riportati nella “Distinta Materiali fornitura RFI”, la cui fornitura è prevista a carico di RFI;
- Studio di ingegneria dei sistemi di Protezione, Selezione del tronco guasto e Riconfigurazione Automatica del Sistema LFM di Galleria. Consistente nel calcolo delle correnti di guasto in conformità alla norma CEI 11-25 (CEI EN 60909-0) e alla guida CEI 11-28 e nello studio di coordinamento del sistema di protezione e selezione del tronco guasto del Sistema LFM di Galleria.
- Messa in servizio dei sistemi di Protezione, Selezione del tronco guasto e Riconfigurazione Automatica del Sistema LFM di Galleria. Consistente: nelle regolazioni dei relé di protezione indiretti dei Quadri.
- Esecuzione di tutte le misurazioni, prove, collaudi e certificazioni necessarie e previste dalla Norma per consegnare gli impianti completamente finiti e funzionanti.

Si rimanda all'elaborato “*IF1M.0.0.E.ZZ.DM.LF.00.0.0.001 – Distinta materiali RFI*” per il dettaglio delle forniture a carico di RFI.

Nella redazione del progetto esecutivo si è proceduto al naturale adeguamento degli impianti LFM alle nuove normative entrate in vigore dopo l'approvazione del progetto definitivo. In particolare si è tenuto conto di quanto previsto dalle seguenti nuove norme, regolamenti e decreti legislativi:

- Regolamento Europeo 305/2011
- Norma CEI EN 50575:2014
- CEI EN 50571-A1:2016
- Variante V4 alla Norma CEI 64-8 ed. 31.05.2017
- Decreto legislativo 16 giugno 2017 n.106 “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.”
- UNI 11248:2016 – Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI EN 13201-2:2016 – Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali
- UNI EN 13201-3:2016 – Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni
- UNI EN 13201-4:2016 – Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche
- RFI DPR DAMCG LG SVI 008B – “Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate medio/piccole”, anno 2017

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>6 di 52</b>				

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1. Elaborati di Progetto

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo quanto riportato nella presente Relazione Tecnica e negli ulteriori elaborati di Progetto Esecutivo sotto riportati, ai quali si farà riferimento esplicito od implicito nel prosieguo del presente documento:

<b>GALLERIA CASLANUOVO</b>																				
Relazione Tecnica	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	O	L	F	1	8	0	0	0	0	1
Studio Illuminotecnico	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	C	L	L	F	1	8	0	0	0	0	1
Studio di selettività e coordinamento interruttori	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	C	L	L	F	1	8	0	0	0	0	2
Planimetria illuminazione vie di esodo	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	T	X	L	F	1	8	0	0	0	0	2
Planimetria FFP con disposizione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	9	L	F	1	8	0	0	0	0	2
Schema elettrico impianti 1000 V	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	D	X	L	F	1	8	0	0	0	0	1
Schema di comando e controllo impianti LFM galleria	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	D	X	L	F	1	8	0	0	0	0	2
Planimetria con disposizione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	X	L	F	1	8	0	0	0	0	1
Uscita STI km 0+961,25 – Pianta sezione con disposizione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	A	L	F	1	8	0	0	0	0	1
Uscita STI km 1+901,03 – Pianta sezione con disposizione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	A	L	F	1	8	0	0	0	0	2
Pianta e sezione impianto di Sollevamento con disposizione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	A	L	F	1	8	0	0	0	0	3
Impianto di Sollevamento – Planimetria con disposizione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	A	L	F	1	8	0	0	0	0	4
Quadri elettrici bt impianto di sollevamento – schemi elettrici e fronte quadri	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	D	X	L	F	1	8	0	0	0	0	3
Tabella cavi	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	T	T	L	F	1	8	0	0	0	0	1
<b>Area tecnica di emergenza Lato Napoli</b>																				
Planimetria di piazzale con disposizione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	A	L	F	1	8	A	0	0	0	1

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>7 di 52</b>	

Pianta fabbricato tecnologico con disposizione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	X	L	F	1	8	A	0	0	0	1
Planimetria con impianto di terra	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	X	L	F	1	8	A	0	0	0	2
Quadri elettrici MT – Schema elettrico e fronte	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	D	X	L	F	1	8	A	0	0	0	1
Quadri Elettrici BT - Schemi elettrici e fronte	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	D	X	L	F	1	8	A	0	0	0	2
Tabella cavi	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	T	T	L	F	1	8	A	0	0	0	1
<b>Area tecnica di emergenza Lato Bari</b>																				
Planimetria di piazzale con disposizione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	A	L	F	1	8	B	0	0	0	1
Pianta fabbricato tecnologico con disposizione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	X	L	F	1	8	B	0	0	0	1
Planimetria con impianto di terra	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	X	L	F	1	8	B	0	0	0	2
Quadri elettrici MT – Schema elettrico e fronte	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	D	X	L	F	1	8	B	0	0	0	1
Quadri Elettrici BT - Schemi elettrici e fronte	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	D	X	L	F	1	8	A	0	0	0	2
Tabella cavi	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	T	T	L	F	1	8	B	0	0	0	1

## 2.2. Riferimenti Normativi

Gli impianti LFM dovranno essere realizzati secondo quanto prescritto da leggi e decreti vigenti e dalle normative UNI, CEI, FS ed ITALFERR nella versione vigente al momento della realizzazione dell'impianto, ed in particolare:

- Legge 1.3.1968, n.186;
- DM 22.01.2008 n. 37 – Regolamento installazione impianti;
- D.lgs. 9 Aprile 2008 n.81 – Testo unico sulla salute e Sicurezza sul lavoro;
- Decreto 28 ottobre 2005 – Sicurezza nelle gallerie ferroviarie – del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.
- Specifica tecnica di interoperabilità "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" pubblicata nella gazzetta ufficiale dell'Unione Europea il 7 marzo 2008.
- DECRETO 22 Ottobre 2007 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>8 di 52</b>

macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.

- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI CT 20 Cavi per energia ( scelta ed installazione dei cavi elettrici );
- CEI EN 50086-1 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI EN 50086-2-4 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
- CEI 64-7 - Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari;
- CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- CEI 64-50 - Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
- CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) ed 2012 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- CEI EN 60044-1 (CEI 38-1) - Trasformatori di misura - Parte 1: Trasformatori di corrente;
- CEI EN 60044-2 (CEI 38-2) - Trasformatori di misura - Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI 14 - Guida per l'esecuzione delle prove sui trasformatori di potenza;
- CEI 14-7 - Marcatura dei terminali dei trasformatori di potenza;
- CEI EN 60076-11 (CEI 14-32) - Trasformatori di potenza. Parte 11: Trasformatori di tipo a secco;
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) - Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>9 di 52</b>
<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>							

- CEI EN 60947-3 (CEI 17-11), "Apparecchiature a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unita combinate con fusibili;
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1) - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata;
- CEI EN 61008-1 (CEI 23-42) - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI EN 61008-2-1 (CEI 23-43) - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilita delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete;
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali;
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza;
- CEI EN 61558-1 (CEI 96-3) - Sicurezza dei trasformatori, delle unita di alimentazione, dei reattori e prodotti similari. Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI EN 60255 (CEI 95), "Rele elettrici"
- Disposizione del Gestore dell'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale 17 dicembre 2007, n.60, "Attuazione del Decreto Ministeriale del 28 ottobre 2005 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti recante norme in materia di sicurezza nelle gallerie ferroviarie";
- RFI DPRIM STF IFS LF615 0, 10/08/2011 - Armadio di Soccorso Avvolgicavo;
- RFI DPRIM STF IFS LF618 A, 12/09/2011 - Specifica tecnica di fornitura trasformatore di alimentazione;
- RFI QUA SP AQ 001 B, 12 giugno 2002, - Prescrizioni per la gestione degli appalti di lavori, manutenzioni, opere e forniture in opera sulla base di documenti di pianificazione della qualità;
- RFI DPRIM STC IFS LF610 C, 24/04/2012 – Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF161 A, 10/08/2011 - Specifica tecnica di fornitura apparecchio illuminante in galleria;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>10 di 52</b>

- RFI DPRIM STF IFS LF612 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Tratta per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF613 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Piazzale per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF614 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Casette di derivazione e Pulsanti;
- RFI DPRIM STF IFS LF616 A, 12/09/2011 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Front-End e SCADA LFM;
- RFI DPRIM STF IFS LF619 C, - Specifica tecnica di fornitura di Cavi per impianti LFM;
- S.T. TT598 “Specifica Tecnica Impianti di Telecomunicazione per la Sicurezza nelle Gallerie ferroviarie”
- “Sistema di Supervisione degli Impianti di Sicurezza delle Gallerie ferroviarie” – Codifica RFI DPR IM SP IFS 002 A del 15.07.2011
- Norma Tecnica TE 652, edizione 1992 - Cavi elettrici per posa fissa per luce e forza motrice non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi.
- RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A, 18 marzo 2008 - Specifica tecnica di fornitura: trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento.
- UNI EN 1838:2013 - Illuminazione di emergenza;
- Specifica Tecnica IS 728 - Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra degli impianti di categoria 0 e 1<sup>a</sup> su linee di trazione elettrica a corrente continua a 3KV e linee ferroviarie non elettrificate.
- Decreto legislativo 16 giugno 2017 n.106 “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.”
- STI – “Specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta abile” - decisione della Commissione del 18/11/2014;
- RFIDMAIMLALGIFS300, “Specifica tecnica per la fornitura di quadri elettrici di MT di tipo modulare prefabbricato per installazione all'interno di cabine di trasformazione”

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>11 di 52</b>

### 3. CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

La Galleria Casalnuovo si sviluppa tra le progressive al km 0+551,00 (lato Napoli) e al km 3+506 (lato Bari) per una lunghezza complessiva di circa 2.955 m; pertanto si rende necessaria la messa in sicurezza secondo le prescrizioni previste, per le gallerie di lunghezza compresa fra 2 e 5 Km, dal Decreto 28 ottobre 2005 – Sicurezza nelle gallerie ferroviarie – del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Il suddetto Decreto per gli impianti LFM prevede i seguenti punti da ottemperare:

- 1.2.2 - Affidabilità delle installazioni elettriche (resistenza ed autonomia)
- 1.3.4 - Illuminazione di emergenza nella galleria
- 1.4.6 - Disponibilità di energia elettrica per le squadre di soccorso

Per i suddetti punti le specifiche tecniche emesse da RFI descrivono nel dettaglio le caratteristiche degli impianti e delle apparecchiature da prevedere, in particolare gli impianti LFM da realizzare in galleria faranno riferimento alla “Specificata tecnica di costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie - Sottosistema L.F.M.” (RFIDPRIMSTCIFSFL610C del 24/04/2012)

Mentre ai fini della normativa elettrica le gallerie sono da classificare come luoghi a maggior rischio di incendio secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 parte 7 relativa agli “Ambienti a maggior rischio in caso d’incendio per l’elevata densità di affollamento o per l’elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l’elevato danno ad animali o cose” (art.751.03.1), pertanto gli impianti devono essere rispondenti alle prescrizioni previste agli artt. 751.04.01 e 751.04.2.

Gli impianti in galleria saranno costituiti dalle seguenti parti principali, dettagliatamente descritti nei paragrafi successivi:

- Sistema d’alimentazione;
- Quadri di Piazzale
- Dorsali a 1kV;
- Quadri di Tratta;
- Illuminazione galleria;
- Dotazioni per squadre di sicurezza;
- Sistema di gestione e diagnostica.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>12 di 52</b>

#### 4. SISTEMI DI ALIMENTAZIONE IN GALLERIA

Il sistema di alimentazione dovrà garantire il regolare funzionamento degli impianti di illuminazione delle vie di esodo e delle prese all'interno della galleria, delle vie di esodo esterne, nonché l'alimentazione dell'impianto idrico antincendio, l'impianto di messa a terra TE (MATS), degli impianti Safety e Security.

L'alimentazione degli impianti, di cui sopra, sarà conforme a quanto indicato dalla Specifica tecnica di costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie (RFIDPRIMSTCIFSFL610C del 24/04/2012).

Le alimentazioni principali degli impianti facenti parte di quest'intervento sarà realizzata tramite due cabine MT/BT poste nei PGEP, una in corrispondenza dell'imbocco lato Napoli, l'altra in corrispondenza dell'imbocco lato Bari. Ogni cabina MT/BT sarà alimentata da una fornitura di energia elettrica in MT a 20 KV. Le due fonti di alimentazione saranno tra loro elettricamente distinte in modo che sia garantita l'alimentazione di tutti i quadri di tratta anche in mancanza di una delle due.

La tensione a 1000 V per l'alimentazione della dorsale in galleria sarà ottenuta con l'impiego di trasformatori collegati alle suddette cabine che si attesteranno agli ingressi dei rispettivi quadri di piazzale.

La suddetta dorsale andrà ad alimentare, in configurazione entra-esci, i quadri di tratta ubicati in galleria mediamente ogni 250 m ove avverrà la trasformazione e distribuzione 1000/230 Volt.

La dorsale a 1000V sarà protetta mediante un sistema costituito da relè di massima corrente installati in tutti i quadri di tratta e nei quadri di piazzale; i suddetti relè di protezione saranno collegati tra loro tramite fibre ottiche e configurati in selettività logica. Ciò consentirà un rapido sezionamento del tronco guasto e la riconfigurazione delle alimentazioni a 1000 V.

Nei quadri di tratta saranno predisposti gli interruttori a 1000V per il sezionamento dei tratti di linea afferenti e l'interruttore di protezione del trasformatore 1000/230V. Dal lato 230 V saranno installati gli interruttori per la protezione delle linee di alimentazione dei vari impianti.

La dorsale potrà essere alimentata indifferentemente da uno dei quadri di piazzale posti all'esterno della galleria in modo da consentire l'alimentazione a tutti i quadri della tratta anche in caso di mancanza di una delle due alimentazioni, o in caso di fuori servizio di una delle due cabine, o di interruzione del cavo in qualsiasi punto della galleria. In caso di guasti o mancanza di alimentazione, la massima lunghezza di galleria priva di illuminazione sarà contenuta in 250 m.

I cavi impiegati per gli impianti LFM in galleria saranno rispondenti alla Specifica Tecnica RFIDPRIMSTFIFSFL619 C i colori ed alla lettera RFI RFI.DTC.ST.EVA001\P\2017\0000152, del tipo non propaganti l'incendio e bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi FG18(O)M16 3x50 mmq

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>13 di 52</b>

per il binario pari e per il binario dispari. La dorsale principale sarà posata, in cunicoli o in tubi PVC protetti da calcestruzzo e corredati da pozzetti rompitratta.

La sezione del cavo, che costituisce la dorsale di distribuzione a 1.000 V, è conforme a quanto previsto nella specifica RFIDPRIMSTCIFSFL610C.

#### 4.1. Dimensionamento dorsale 1 kV Galleria

Al fine della verifica elettrica della dorsale 1 kV in galleria si sono considerati i seguenti parametri:

- Carico uniformemente distribuito;
- Potenza di ciascun Qdt pari a 4 kW

Per il dettaglio della verifica di dimensionamento della dorsale 1 kV si rimanda all'allegato 3 alla presente relazione.

Per la dorsale a 1000 V in galleria saranno effettuate a cura del presente appalto i calcoli e le tarature previste dalla specifica RFIDPRIMSTCIFSFL610C.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>14 di 52</b>
		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					

## 5. INTERFERENZE ED ISOLAMENTO

La conformazione delle nicchie presenti nella galleria e la particolarità degli impianti con presenza di apparecchiature per la messa in sicurezza in galleria (cavi, cassette di derivazione, pulsanti lampade etc.), comporta la necessità di prendere in esame la possibilità che alcuni componenti del sistema LFM di galleria possano trovarsi all'interno dell'area di rispetto TE, pertanto soggetti al rischio di tensionamento diretto da parte della linea di contatto con conseguente rischio di contatti indiretti con parti metalliche accessibili (1° Rischio Elettrico). Un secondo rischio elettrico da prendere in considerazione è quello connesso alla possibilità che sia presente una "Body Voltage" determinata dal potenziale assunto dal binario utilizzato come circuito di ritorno TE che rappresenta un ulteriore rischio di tensione di contatto (2° Rischio Elettrico).

Quanto sopra riportato evidenzia che per garantire il rispetto della normativa vigente, è necessario realizzare l'impianto LFM di galleria con un sistema di protezione che tenga conto delle esigenze anche del sistema di alimentazione TE, nel rispetto dei seguenti principi progettuali:

- Garantire che i circuiti di protezione TE non siano collegati tra loro attraverso il PE dell'impianto LFM;
- Annullare il rischio di interferenze e/o danneggiamenti connesso al passaggio di correnti di cortocircuito del sistema TE nel sistema LFM;
- Garantire che il sistema TE in condizioni di esercizio normale o di guasto non sia causa di malfunzionamenti del sistema LFM;
- Proteggere anche le parti metalliche esposte di piccole dimensioni causa presenza di apparecchiature elettriche in grado di propagare i tensionamenti.

Alla luce di quanto sopra, tenuto conto della disponibilità sul mercato di apparecchiature e impianti già realizzati con livelli di isolamento superiori a quelli strettamente necessari, senza particolari aggravii di costo, le scelte dei livelli di isolamento di seguito evidenziate, presentano dei margini di sicurezza che puntano ad aumentare l'affidabilità e la disponibilità del sistema.

Considerate le diverse situazioni di impiego che si possono avere sulle gallerie della rete a 3 kVcc. al fine di risolvere contestualmente problematiche di sicurezza ma contemporaneamente ridurre i rischi di malfunzionamenti, per gli impianti LFM realizzati per la messa in sicurezza della galleria dovranno essere adottati i seguenti livelli di isolamento:

- Dorsale a 1000 Vca realizzata come sistema TN (con ulteriore collegamento al circuito di protezione TE) con apparecchiature, componenti e cavo FG18OM16 (cfr. Lettere RFI RFI.DTC.ST.E\A001\P\2017\0000152)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.18.00.001	B	15 di 52

- Quadri di Tratta realizzati in classe II con apparecchiature, componenti, e cavi di cablaggio caratterizzati da doppio isolamento in grado di superare le seguenti prove di tenuta:
  - tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto: 6 kVca oppure 9 kVcc;
  - tensione di prova ad impulso 1,2/50 µs: 12 kVcresta.
- Distribuzione a 230 Vca realizzata con componenti e cavi FG18OM16 (cfr. Lettere RFI RFI.DTC.ST.E\A001\P\2017\0000152)
- Cassette, Lampade e Pulsanti Dorsale a 230 Vca in classe II con componenti e cavi di cablaggio caratterizzati da doppio isolamento in grado di superare le seguenti prove di tenuta:
  - tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto: 4 kVca oppure 6 kVcc;
  - tensione di prova ad impulso 1,2/50 µs: 9 kVcresta.
- Test funzionale sull'impianto LFM realizzato on-site per verificare l'integrità dei sistemi di alimentazione e controllo effettuato con:
  - tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto: 3 kVca oppure 4 kVcc;
  - tensione di prova ad impulso 1,2/50 µs: 6,5 kVcresta.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>16 di 52</b>

## 6. ILLUMINAZIONE IN GALLERIA

L'impianto è progettato in maniera tale da consentire, in caso di emergenza, l'illuminazione delle vie di esodo della galleria garantendo un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux medi ad 1 m dal piano di calpestio e comunque assicurando 1 lux minimo sul piano di calpestio.

L'illuminazione delle vie di esodo sarà realizzata mediante plafoniere stagne led da 4 W normalmente spente, e potranno essere accese solo a seguito della pressione di uno dei pulsanti di emergenza dislocati lungo la galleria e/o comando di accensione remoto.

L'illuminazione di riferimento sarà realizzata mediante plafoniere stagne led da 4 W sempre accese ubicate mediamente ogni 250 metri.

I pulsanti di emergenza saranno sempre attivi e muniti di LED blu laterali ad alta visibilità sempre accesi e controllati in real-time nel loro corretto funzionamento.

Le dorsali di distribuzione degli impianti di illuminazione di emergenza sono progettate prevedendo l'impiego di cavi a doppio isolamento tipo FG18(O)M18- 0,6/1 kV non propaganti la fiamma (CEI 20-35), non propagante l'incendio (CEI 20-22 III), caratterizzati da assenza di gas corrosivi (CEI 20-37 I e CEI 20-38) e a ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi (CEI 20-37 II, CEI 20-37 III e CEI 20-38) in caso di incendio, conformemente a quanto indicato nella Specifica Tecnica RFI DPRIM STF IFS LF619 C.

Il controllo e la gestione del pulsante, delle lampade LED del pulsante stesso e delle lampade di riferimento, sarà effettuata in maniera puntuale da dispositivi periferici che comunicheranno, con tecnologia a onde convogliate, lo stato di detti enti ad apposito/i dispositivo/i alloggiato/i nella centrale di Comando e Controllo.

Il controllo dell'efficienza delle lampade di illuminazione delle vie di esodo sarà invece effettuato con controllo cumulativo (di gruppo) di tipo wattmetrico. Tale controllo dovrà avvenire periodicamente (max ogni 15 gg.) mediante cicli di accensione programmata gestiti dalla centralina di comando e controllo.

Il controllo dell'efficienza delle lampade di riferimento, delle lampade di illuminazione delle vie di esodo e dei pulsanti di emergenza dovrà essere effettuato tenendo conto del degrado dell'impianto e dell'invecchiamento delle lampade senza necessità di tarature successive.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>17 di 52</b>

## 6.1. Impianti di Illuminazione Uscite di Sicurezza

In conformità alle STI sono state previste due uscite intermedie di sicurezza che consentono, in caso di emergenza, il deflusso delle persone attraverso delle scale. Per l'illuminazione di dette uscite si è scelto di adottare le stesse plafoniere utilizzate per l'illuminazione della galleria. Esse risulteranno sempre spente e saranno attivate analogamente a quelle di galleria.

## 6.2. Impianti LFM Feramata Di Casalnuovo

Dal km 2+456 al km 2+756 sarà realizzata la nuova fermata di Casalnuovo che sarà attrezzata con impianti LFM e tecnologici specifici. L'illuminazione delle banchine e delle relative scale di accesso sotto no-break sarà dotata di sistema di controllo di funzionamento integrato con quella della galleria.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>18 di 52</b>

## 7. DISPONIBILITA' DI ENERGIA ELETTRICA PER LE SQUADRE DI SOCCORSO

In ogni Nicchia, in cui è ubicato il Quadro di Tratta, è previsto un Armadio di Soccorso Avvolgicavo (ASA) di cui alla Specifica Tecnica RFIDPRIMSTFIFSLF6150 del 10/08/2011. L'armadio deve essere composto da 3 scomparti indipendenti, il retro non deve essere accessibile una volta posizionato all'interno della nicchia, mentre lato binario, a filo della parete della galleria, nella parete laterale dell'ASA deve essere previsto un cassetto per l'estrazione del cavo di alimentazione, avvolto in un rullo avvolgicavo posizionato all'interno dell'armadio stesso, al quale viene collegato un proiettore montato su stativo con il quale, in caso di emergenza, è possibile illuminare una porzione di galleria da 0 a 200 m.

Inoltre è prevista una presa elettrica stagna in contenitore modulare in lega di alluminio, a disposizione delle squadre di soccorso. Tale presa sarà del tipo 2P+T completa di interruttore di blocco di tipo rotativo 2P 16 A, fusibili tipo NDZ (E16) e relativa base portafusibile.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGIO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>19 di 52</b>

## 8. SISTEMA DI GESTIONE E DIAGNOSTICA DEGLI IMPIANTI LFM

Per il comando, controllo e diagnostica di tutti gli impianti inerenti la sicurezza delle gallerie è previsto un sistema di supervisione che avrà tra l'altro il compito della gestione e diagnostica dei suddetti impianti LFM. In particolare dovrà essere rispondente al Cap. VI "Supervisione, comando, controllo e diagnostica (scada) sistema" della Specifica RFIDPRIMSTCIFS610C del 24/04/2012, e controllare i parametri significativi degli impianti e consentire il telecomando, il telecontrollo e la diagnostica delle apparecchiature delle cabine MT/bt, dei quadri elettrici di piazzale e di tratta in galleria e delle plafoniere in galleria, nonché i quadri elettrici delle fermate e stazioni ricadenti nella tratta.

Il sistema dovrà prevedere il rispetto delle specifiche RFI DPRIM STF IFS LF616 A e RFI DPR IM SP IFS 002A.

Il sistema deve essere costituito da unità intelligenti per l'acquisizione locale principalmente dei segnali provenienti dalle apparecchiature del Sistema di Protezione/Selezione del tronco guasto dell'impianto LFM e, in seconda battuta, di quelli inerenti le automazioni di quadro (Tratta/Piazzale).

I principali componenti del sistema che realizza la Funzione di Supervisione devono essere:

- Unità di campo locali (PLC) : Unità di Tratta, Unità di Piazzale;
- Dispositivi di controllo e front-end: Centrali Master;
- Rete di comunicazione;
- Postazione di Supervisione (Client);
- Software di base e applicativo.

Le unità, per ciò che riguarda i segnali e comandi digitali, devono interfacciarsi con il campo (all'interno dei QdT/QdP) a mezzo di contatti puliti, cioè liberi da tensione, N.C. Tali contatti, disponibili su opportune schede a relè esterne alle unità, dovranno avere caratteristiche elettriche minimali non inferiori a 24Vcc e 2A. Dette unità devono interfacciarsi con le due Centrali Master poste agli imbocchi della galleria attraverso la dorsale in fibra ottica.

Inoltre, lo stesso, sarà connesso al Sistema di Supervisione Integrato (SPVI) per la gestione degli impianti connessi alla gestione delle emergenze ("Sistema di Supervisione degli Impianti di Sicurezza delle Gallerie ferroviarie" – Codifica RFI DPR IM SP IFS 002 A del 15.07.2011").

Per la trasmissione dei dati necessari, saranno utilizzati, come supporto di trasmissione, le fibre ottiche e le apparecchiature di Rete previste con la "Rete Dati per Impianti di Emergenza" (Specifiche Tecnica TT598- Impianti di telecomunicazione per la Sicurezza nelle Gallerie ferroviarie).

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>20 di 52</b>

Il sistema SCADA LFM di galleria dovrà integrare, rispettando le specifiche RFI DPRIM STF IFS LF616 A e della RFI DPR IM SP IFS 002 A, tutti i quadri a 1 kV (QdP e QdT) la cui definizione in termini di punti controllati è univocamente definita nelle specifiche sopra riportate a cui si rimanda integralmente per lo sviluppo delle successive fasi di progetto.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>21 di 52</b>

## 8.1. PLC QMT e QGBT

Per il comando e controllo dei quadri MT e BT di piazzale è prevista l'installazione di PLC dedicati con le seguenti caratteristiche:

- Montaggio su guida DIN;
- Interfaccia standard IEEE 802.3 (Ethernet);
- Interfaccia seriale RS 232; Possibilità di eseguire down-load da remoto;
- Programmazione tramite linguaggio standard.

Gli apparati utilizzati sono predisposti per garantire la perfetta compatibilità con driver disponibili nel software di tipo SCADA utilizzato per il sistema di supervisione SPVI.

I quadri MT e QGBT dei piazzali saranno dotati di PLC (instalati bordo quadro) per la supervisine ed il controllo.

Per quanto concerne GE ed UPS i comandi e gli stati saranno, in accordo con le specifiche RFI DPRIM STF IFS LF616 A e RFI DPR IM SP IFS 002A saranno acquisiti mediante linea seriale modubs TCP/IP

I comandi per le accensioni dell'illuminazione di piazzale, imbocchi, FFP lato Napoli, ecc saranno effettuati tramite PLC come da tabelle sotto riportate.

Nelle Tabelle seguenti sono riportati gli elenchi punti dei Quadri MT e BT. Tali elenchi sono di tipo indicativo e dovranno essere opportunamente aggiornati nelle fase di progetto esecutivo di dettaglio.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>22 di 52</b>
		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					

<b>Quadro media tensione lato Napoli e Bari</b>		<b>DI</b>	<b>DO</b>
Selettore Locale/Remoto		1	
<i>Interruttore generale MT</i>	stato	1	
<i>Intervento protezione</i>	stato	1	
<i>Interruttore generale MT</i>	apertura		1
<i>Interruttore generale MT</i>	chiusura		1
<i>Sezionatore QMT1</i>	stato	1	
<i>Interruttore generale TR1</i>	stato	1	
<i>Intervento protezione TR1</i>	stato	1	
<i>Interruttore generale TR1</i>	apertura		1
<i>Interruttore generale TR1</i>	chiusura		1
<i>Interruttore generale TR2</i>	stato	1	
<i>Intervento protezione TR2</i>	stato	1	
<i>Interruttore generale TR2</i>	apertura		1
<i>Interruttore generale TR2</i>	chiusura		1
<i>Interruttore generale TR3</i>	stato	1	
<i>Intervento protezione TR3</i>	stato	1	
<i>Interruttore generale TR3</i>	apertura		1
<i>Interruttore generale TR3</i>	chiusura		1
<i>Interruttore generale TR4</i>	stato	1	
<i>Intervento protezione TR4</i>	stato	1	
<i>Interruttore generale TR4</i>	apertura		1
<i>Interruttore generale TR4</i>	chiusura		1

<b>QGBT lato Bari</b>		<b>DI</b>	<b>DO</b>
<i>Selettore Locale Remoto</i>		1	
<i>Interruttore QTR1 - Scattato</i>	scattato	1	
<i>Interruttore QTR1 - Aperto</i>	stato	1	
<i>Interruttore QTR1 - Apertura</i>	apertura		1
<i>Interruttore QTR1 - Chiusura</i>	chiusura		1
<i>Interruttore QTR2 - Scattato</i>	scattato	1	
<i>Interruttore QTR2 - Aperto</i>	stato	1	
<i>Interruttore QTR2 - Apertura</i>	apertura		1
<i>Interruttore QTR2 - Chiusura</i>	chiusura		1

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.18.00.001	B	23 di 52

QGBT lato Bari		DI	DO
QN.1.4	stato e scattato	1	
QN.1.5	stato e scattato	2	
QN.1.7	stato e scattato	2	
QN.1.8	stato e scattato	2	
QN.1.9	stato e scattato	2	
QSN.1.9	stato	1	
QN.2.1	stato e scattato	2	
QN.2.2	stato e scattato	2	
QN.2.3	stato e scattato	2	
QN.2.4	stato e scattato	2	
QN.2.5	stato e scattato	2	
QN.2.6	stato e scattato	2	
QSN.1.10	stato	1	
QN.2.7	stato e scattato	2	
QN.2.8	stato e scattato	2	
QN.2.9	stato e scattato	2	
QN.2.10	stato e scattato	2	
QN.2.11	stato e scattato	2	
QN.2.12	stato e scattato	2	
QN.2.13	stato e scattato	2	
QSN.1.11	stato	1	
QN.2.14	stato e scattato	2	
QN.2.15	stato e scattato	2	
QN.2.16	stato e scattato	2	
QN.2.17	stato e scattato	2	
QN.2.18	stato e scattato	2	
QN.2.19	stato e scattato	2	
QN.2.20	stato e scattato	2	
QN.2.21	stato e scattato	2	
QN.2.22	stato e scattato	2	
QN.2.23	stato e scattato	2	
QN.2.24	stato e scattato	2	
QN.2.25	stato e scattato	2	
QN.1.12	stato e scattato	2	
QN.1.13	stato e scattato	2	
QN.1.14	stato e scattato	2	
QN.1.15	stato e scattato	2	
QN.1.16	stato e scattato	2	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>24 di 52</b>
<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>							

<b>QGBT lato Bari</b>		<b>DI</b>	<b>DO</b>
<i>QN.1.17</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.18</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.19</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.20</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.21</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.22</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.23</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.24</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.25</i>	stato e scattato	2	
<i>Interruttore QSC/RETE - Scattato</i>	scattato	1	
<i>Interruttore QSC/RETE - Aperto</i>	stato	1	
<i>Interruttore QSC/RETE - Apertura</i>	apertura		1
<i>Interruttore QSC/RETE - Chiusura</i>	chiusura		1
<i>Interruttore QSC/GE - Scattato</i>	scattato	1	
<i>Interruttore QSC/GE - Aperto</i>	stato	1	
<i>Interruttore QSC/GE - Apertura</i>	apertura		1
<i>Interruttore QSC/GE - Chiusura</i>	chiusura		1
<i>QP.1.5</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.1.6</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.1.7</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.1.8</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.1.9</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.1.10</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.1.11</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.1.12</i>	stato e scattato	2	
<i>QSP.1.13</i>	stato	1	
<i>QP.2.1</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.2.2</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.2.3</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.2.4</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.2.5</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.2.6</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.2.7</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.2.8</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.2.9</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.2.10</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.2.11</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.2.12</i>	stato e scattato	2	
<i>QP.2.13</i>	stato e scattato	2	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>25 di 52</b>
		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					

<b>QGBT lato Bari</b>		<b>DI</b>	<b>DO</b>
QP.2.14	stato e scattato	2	
QP.2.15	stato e scattato	2	
QS1	stato	1	
QNB.1.4	stato e scattato	2	
QNB.1.6	stato e scattato	2	
QNB.1.7	stato e scattato	2	
QNB.1.8	stato e scattato	2	
QNB.1.9	stato e scattato	2	
QNB.1.10	stato e scattato	2	
QNB.1.11	stato e scattato	2	
QNB.1.12	stato e scattato	2	
QNB.1.13	stato e scattato	2	
QNB.1.14	stato e scattato	2	
QNB.1.15	stato e scattato	2	
QNB.1.16	stato e scattato	2	
QNB.1.17	stato e scattato	2	
QNB.1.18	stato e scattato	2	
QNB.1.19	stato e scattato	2	
QNB.1.20	stato e scattato	2	
QNB.1.21	stato e scattato	2	
QNB.1.22	stato e scattato	2	
QNB.1.23	stato e scattato	2	
QNB.1.24	stato e scattato	2	
QNB.1.25	stato e scattato	2	
QNB.1.26	stato e scattato	2	
QNB.1.27	stato e scattato	2	
QNB.1.28	stato e scattato	2	
QSNB.1.29	stato	1	
QNB.2.1	stato e scattato	2	
QNB.2.2	stato e scattato	2	
QNB.2.3	stato e scattato	2	
QNB.2.4	stato e scattato	2	
QNB.2.5	stato e scattato	2	
QNB.2.6	stato e scattato	2	
QNB.2.7	stato e scattato	2	
QNB.2.8	stato e scattato	2	
QNB.2.9	stato e scattato	2	
QNB.2.10	stato e scattato	2	
QNB.1.34	stato e scattato	2	
QNB.1.35	stato e scattato	2	
QNB.1.36	stato e scattato	2	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>26 di 52</b>
		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					

<b>QGBT lato Bari</b>		<b>DI</b>	<b>DO</b>
<i>QNB.1.30</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.31</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.32</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.33</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.37</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.38</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.39</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.40</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.41</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.42</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.43</i>	stato e scattato	2	
<i>CtN.2.2</i>	Comando		1
<i>CtN.2.3</i>	Comando		1
<i>CtN.3.1</i>	Comando		1
<i>CtN.3.2</i>	Comando		1

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>27 di 52</b>
<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>							

<b>QGBT lato Napoli</b>		<b>DI</b>	<b>DO</b>
<i>Selettore Locale Remoto</i>		1	
<i>Interruttore QTR1 - Scattato</i>	scattato	1	
<i>Interruttore QTR1 - Aperto</i>	stato	1	
<i>Interruttore QTR1 - Apertura</i>	apertura		1
<i>Interruttore QTR1 - Chiusura</i>	chiusura		1
<i>Interruttore QTR2 - Scattato</i>	scattato	1	
<i>Interruttore QTR2 - Aperto</i>	stato	1	
<i>Interruttore QTR2 - Apertura</i>	apertura		1
<i>Interruttore QTR2 - Chiusura</i>	chiusura		1
<i>QN.1.4</i>	stato e scattato	1	
<i>QN.1.5</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.7</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.8</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.9</i>	stato e scattato	2	
<i>QSN.1.9</i>	stato	1	
<i>QN.2.1</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.2.2</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.2.3</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.2.4</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.2.5</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.2.6</i>	stato e scattato	2	
<i>QSN.1.10</i>	stato	1	
<i>QN.2.7</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.2.8</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.2.9</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.2.10</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.2.11</i>	stato e scattato	2	

<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>REV.</b>	<b>PAGINA</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>RO</b>	<b>LF.18.00.001</b>	<b>B</b>	<b>28 di 52</b>

<b>QGBT lato Napoli</b>		<b>DI</b>	<b>DO</b>
QN.2.12	stato e scattato	2	
QN.2.13	stato e scattato	2	
QSN.1.11	stato	1	
QN.2.14	stato e scattato	2	
QN.2.15	stato e scattato	2	
QN.2.16	stato e scattato	2	
QN.2.17	stato e scattato	2	
QN.2.18	stato e scattato	2	
QN.2.19	stato e scattato	2	
QN.2.20	stato e scattato	2	
QN.2.21	stato e scattato	2	
QN.2.22	stato e scattato	2	
QN.2.23	stato e scattato	2	
QN.2.24	stato e scattato	2	
QN.2.25	stato e scattato	2	
QN.2.26	stato e scattato	2	
QN.1.12	stato e scattato	2	
QN.1.13	stato e scattato	2	
QN.1.14	stato e scattato	2	
QN.1.15	stato e scattato	2	
QN.1.16	stato e scattato	2	
QN.1.17	stato e scattato	2	
QN.1.18	stato e scattato	2	
Interruttore QSC/RETE - Scattato	scattato	1	
Interruttore QSC/RETE - Aperto	stato	1	
Interruttore QSC/RETE - Apertura	apertura		1
Interruttore QSC/RETE - Chiusura	chiusura		1
Interruttore QSC/GE - Scattato	scattato	1	
Interruttore QSC/GE - Aperto	stato	1	
Interruttore QSC/GE - Apertura	apertura		1
Interruttore QSC/GE - Chiusura	chiusura		1
QP.1.5	stato e scattato	2	
QP.1.6	stato e scattato	2	
QP.1.7	stato e scattato	2	
QP.1.8	stato e scattato	2	
QP.1.9	stato e scattato	2	
QP.1.10	stato e scattato	2	
QP.1.11	stato e scattato	2	
QP.1.12	stato e scattato	2	

<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>REV.</b>	<b>PAGINA</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>RO</b>	<b>LF.18.00.001</b>	<b>B</b>	<b>29 di 52</b>

<b>QGBT lato Napoli</b>		<b>DI</b>	<b>DO</b>
QSP.1.13	stato	1	
QP.2.1	stato e scattato	2	
QP.2.2	stato e scattato	2	
QP.2.3	stato e scattato	2	
QP.2.4	stato e scattato	2	
QP.2.5	stato e scattato	2	
QP.2.6	stato e scattato	2	
QP.2.7	stato e scattato	2	
QP.2.8	stato e scattato	2	
QP.2.9	stato e scattato	2	
QP.2.10	stato e scattato	2	
QP.2.11	stato e scattato	2	
QP.2.12	stato e scattato	2	
QP.2.13	stato e scattato	2	
QP.2.14	stato e scattato	2	
QP.2.15	stato e scattato	2	
QS1	stato	1	
QNB.1.4	stato e scattato	2	
QNB.1.6	stato e scattato	2	
QNB.1.7	stato e scattato	2	
QNB.1.8	stato e scattato	2	
QNB.1.9	stato e scattato	2	
QNB.1.10	stato e scattato	2	
QNB.1.11	stato e scattato	2	
QNB.1.12	stato e scattato	2	
QNB.1.13	stato e scattato	2	
QNB.1.14	stato e scattato	2	
QNB.1.15	stato e scattato	2	
QNB.1.16	stato e scattato	2	
QNB.1.17	stato e scattato	2	
QNB.1.18	stato e scattato	2	
QNB.1.19	stato e scattato	2	
QNB.1.20	stato e scattato	2	
QNB.1.21	stato e scattato	2	
QNB.1.22	stato e scattato	2	
QNB.1.23	stato e scattato	2	
QNB.1.24	stato e scattato	2	
QNB.1.25	stato e scattato	2	
QNB.2.1	stato e scattato	2	
QNB.2.2	stato e scattato	2	
QNB.2.3	stato e scattato	2	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>30 di 52</b>
		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					

<b>QGBT lato Napoli</b>		<b>DI</b>	<b>DO</b>
<i>QNB.1.26</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.27</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.28</i>	stato e scattato	2	
<i>QSNB.1.29</i>	stato	1	
<i>QNB.2.4</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.2.5</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.2.6</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.2.7</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.2.8</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.2.9</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.2.10</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.30</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.31</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.32</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.33</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.34</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.35</i>	stato e scattato	2	
<i>QNB.1.36</i>	stato e scattato	2	
<i>CtN.2.2</i>	Comando		1
<i>CtN.2.3</i>	Comando		1
<i>CtN.3.1</i>	Comando		1
<i>CtN.3.2</i>	Comando		1

I sopra riportati elenchi punti dovranno essere rielaborati in funzione delle scelte tecniche costruttive.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>31 di 52</b>

## 9. IMPIANTI LFM

Nei quadri del Fabbricato Tecnologico delle Aree Tecniche di Emergenza poste agli imbocchi della Galleria saranno previste le linee di alimentazione con relativi interruttori di protezione che andranno ad alimentare gli impianti accessori (TLC, Security, ecc..) e gli impianti di illuminazione e F.M. dei fabbricati di servizio e del locale pompe.

### 9.1. Impianti di Illuminazione nei Fabbricati Tecnologi

Il sistema di distribuzione dell'energia elettrica in bassa tensione è del tipo T-NS nel caso di alimentazione da rete o preferenziale, mentre sarà del tipo IT nella sezione No-Break.

La distribuzione interna sarà prevalentemente realizzata con canalizzazioni in tubo pvc sotto traccia o a vista all'interno dei quali saranno posati i cavi multipolari ed unipolari del tipo FG16(O)M16 per l'alimentazione dei circuiti da rete e preferenziale, mentre per l'alimentazione dei circuiti elettrici provenienti dalle sezioni No-Break il cui funzionamento deve essere mantenuto anche il caso di incendio saranno del tipo FTG10(O)M1.

L'impianto di forza motrice è realizzato mediante l'installazioni di:

- gruppi prese in cassette di PVC autoestingente, ciascuno costituito da una presa 2P+T 16A 230V tipo UNEL completa di interruttore automatico bipolare (1 polo protetto) e presa 2P+T 10A 230V.
- gruppi di prese interbloccate con interruttore di blocco e fusibili, costituiti ciascuno da una presa CEE I55 - 2P+T - 16A ed una presa CEE IP55 - 3P+T - 16A.
- sezionatori in cassette per l'alimentazione degli impianti CDZ da ubicare in corrispondenza delle macchine.

L'alimentazione delle prese succitate, la cui disposizione è visibile negli elaborati di progetto inerenti ai lay-out interni ai fabbricati, è realizzata mediante cavi del tipo FG16(O)M16 di sezione dipendente dal carico previsto per la presa e dalla distanza dal punto di alimentazione. Le sezioni utilizzate sono riportate negli schemi unifilari e nel piano cavi.

L'illuminazione interna dei locali tecnici sarà realizzata impiegando apparecchi illuminanti in classe II IP 65, con lampade fluorescenti lineari montate a plafone. Il numero e la geometria di installazione dovranno garantire un valore di illuminamento medio mantenuto come da norma UNI EN 12464-1.

L'illuminazione interna ai locali dei fabbricati può essere suddivisa funzionalmente in "illuminazione normale" ed "illuminazione di emergenza" secondo la fonte di alimentazione. Gli apparecchi

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>32 di 52</b>

dell'illuminazione di emergenza sono alimentati dalle sezioni NO-BREAK dei quadri di distribuzione mediante cavi, canalizzazioni e cassette di derivazione dedicate.

La protezione contro i contatti diretti è garantita dall'isolamento delle parti attive, rimovibile solamente per distruzione dei materiali isolanti, e dall'uso di componenti dotati di idoneo grado di protezione IP, aventi involucri o barriere rimovibili solamente con l'uso di un attrezzo.

La protezione contro i contatti indiretti è attuata con le seguenti modalità:

- Mediante l'impiego di componenti di classe II, o comunque privi di "masse metalliche" (totalmente isolanti);
- Interruzione automatica dell'alimentazione. In questo caso, le masse metalliche dell'impianto saranno adeguatamente collegate a terra tramite conduttore di protezione; i dispositivi di protezione dei circuiti (interruttori magnetotermici e/o differenziali) saranno coordinati in modo da interrompere i circuiti in tempi compatibili con la "curva di sicurezza" per il corpo umano; le condizioni da rispettare sono quelle previste dalla Norma CEI 64-8/4.

## 9.2. Illuminazione Aree Tecniche di Emergenza

Gli impianti di illuminazione delle aree tecniche di emergenza in corrispondenza degli imbocchi della galleria saranno realizzati installando paline in acciaio di illuminazione con apparecchi illuminanti tipo stradale led da 74 W .

Gli impianti in oggetto sono predisposti per l'accensione manuale e automatica crepuscolare. Sarà predisposto un selettore a 3 posizioni per dare la possibilità di accensione automatica e manuale.

## 9.3. Illuminazione Camminamenti

Lungo i camminamenti tra l'imbocco della galleria ed il piazzale di emergenza saranno installate delle paline in vetroresina complete di armatura stradale da 74 W alimentate dal PGEP di riferimento. e per consentire la loro attivazione sono installati pulsanti luminosi ubicati lungo gli stessi. Il sistema sarà inoltre dotato di monitoraggio dello stato di funzionamento delle lampade mediante dispositivi di controllo installati nei quadri di alimentazione remotizzati al sistema di supervisione LFM di Galleria.

## 9.4. Illuminazione Punti Antincendio (FFP) lato Napoli

Su entrambi i marciapiedi preposti come punti antincendio (FFP) sono previste delle paline in vetroresina complete di apparecchio illuminante LED 74W, le lampade saranno sempre spente e per consentire la loro attivazione sono installati pulsanti luminosi ubicati mediamente ogni 80 m. Il sistema

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>33 di 52</b>

sarà inoltre dotato di monitoraggio dello stato di funzionamento delle lampade mediante dispositivi di controllo installati nei quadri di alimentazione remotizzati al sistema di supervisione LFM di Galleria.

### **9.5. Illuminazione Punti Antincendio (FFP) lato Bari – Stazione di Afragola**

L'illuminazione degli FFP lato Bari da realizzare nella stazione di Afragola e la relativa remotizzazione è esclusa dal presente appalto.

Tuttavia, il cavo in fibra ottica da 32 fibre posato nel presente appalto, potrà essere utilizzato per la remotizzazione dello stato dell'impianto di illuminazione del FFP Lato Bari sopra citato.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.18.00.001	B	34 di 52

## 10. CAVIDOTTI

Le canalizzazioni saranno del tipo:

- in tubazioni queste dovranno essere a base di cloruro di vinile e/o polietilene ad alta densità, corrugato serie pesante classe N, conformi alle norme CEI 23-46 classe N e CEI EN 50086-2-4, con marcatura costituita da contrassegno del fabbricante, marchio CE, IMQ o equivalente, le tubazioni in attraversamento dovranno essere conformi a quanto prescritto dal Capitolato Tecnico TT239;
- in cunicolo, dovranno essere rispondenti ai disegni RFI per cunicoli tipo 85x85, V317, V318 e TT3134, posati secondo quanto prescritto al Capitolato Tecnico TT239.

### 10.1. Pozzetti d'Ispezione

Tutti i pozzetti dovranno essere in cemento armato vibrato di dimensioni idonee. La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo non dovrà essere inferiore a:

- 45 N/mm<sup>2</sup> su un provino cubico di lato pari a 150 mm;
- 40 N/mm<sup>2</sup> su un provino cilindrico di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

I tondi di acciaio per l'armatura dovranno rispondere alle norme EURONORM 80/81/82-1(UNI 6407). Su ciascun elemento devono essere presenti la sigla o il marchio del costruttore.

Tutti i coperchi devono riportare:

- l'indicazione EN 124 (quale marcatura della presente norma);
- la classe appropriata;
- il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante;
- il marchio di un ente di certificazione.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>35 di 52</b>

## 11. UPS

All'interno di ciascuna cabina MT/bt di piazzale sarà disposto un gruppo statico di continuità (UPS) alimentato da appositi interruttori predisposti nel QGBT. Tale UPS alimenterà la sezione "No – Break" del QGBT cioè le utenze che richiedono un'assoluta continuità di alimentazione.

Il gruppo sarà di tipo trifase della potenza di 30 kVA e sarà costituito da una coppia di inverter e da due gruppi batterie in maniera tale da garantire non solo la ridondanza delle apparecchiature ma anche un funzionamento bilanciato al 50% delle due unità.

Ogni Pacco batterie avrà un'autonomia da 120 minuti a pieno carico.

In caso di mancanza di tensione di ingresso, tramite le batterie e il commutatore statico interno alla macchina, si converte la corrente da continua in alternata e si alimentano i carichi.

In caso di anomalia di uno dei due UPS, la logica interviene spostando il carico sull'UPS integro senza quindi interrompere l'alimentazione.

L'intero gruppo deve essere dotato di dispositivo di sezionamento, uno per ogni inverter, in modo da poter sezionare completamente e visivamente il ramo guasto.

L'intero gruppo sarà ubicato all'interno di un armadio metallico che conterrà anche le batterie al piombo del tipo a ricombinazione regolate con valvola (VLRA) a lunga durata della capacità idonea a garantire autonomia di 120 minuti a pieno carico; dovrà inoltre essere previsto un sistema per il distacco batteria, ovvero prima che la batteria sia completamente scarica il sistema sarà in grado di interrompere l'alimentazione, conservando un minimo di carica delle batterie.

Inoltre, essendo l'UPS utilizzato anche per le alimentazioni degli ausiliari del QMT, dovrà avere le caratteristiche prescritte dalla Norma CEI 0-16.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>36 di 52</b>

## 12. GRUPPO ELETTROGENO

Il gruppo elettrogeno da installarsi nei fabbricati di piazzale nord e sud avranno le seguenti caratteristiche:

- Potenza per servizio continuo PRP: 160 KVA
- Potenza per serv. Emergenza LTP: 172 KVA
- Fattore di potenza: cosphi 0,8
- Tensione: 400V. trifase con neutro accessibile(230 V. fase/neutro)
- Frequenza: 50 Hz.
- Velocità: 1500 giri/1'.

Il gruppo elettrogeno è costituito da:

- motore diesel quattro tempi, raffreddamento ad acqua, regolazione di velocità con gestione elettronica, avviamento elettrico 24 Vcc;
- alternatore autoeccitato ed autoregolato, senza spazzole (brushless), con regolatore elettronico della tensione, protezione meccanica IP 23, forma costruttiva monosupporto.

Il tutto montato, tramite supporti antivibranti, su apposito basamento realizzato in profilati di acciaio pressopiegati ed elettrosaldati.

Il Gruppo elettrogeno è predisposto per funzionamento Automatico ed è completo di:

- Sensore per allarme/arresto bassa pressione olio;
- Sensore per allarme/arresto alta temperatura acqua;
- Elettromagnete e/o elettrovalvola di arresto;

Il gruppo sarà altresì completo dei seguenti accessori:

- Radiatore con ventilatore soffiante azionato meccanicamente dal motore diesel, completo di tubazioni di collegamento, valvola termostatica e pompa di circolazione, il tutto montato sul basamento del gruppo
- Impianto preriscaldamento acqua

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGIO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>37 di 52</b>

- Batteria di avviamento al piombo 24Vcc
- Pompa estrazione olio dalla coppa motore;
- Silenziatore gas di scarico di tipo industriale fornito sciolto, tubazioni gas di scarico escluse;
- Giunto dilatazione in acciaio inox, per collegamento uscita collettore gas scarico motore (n. 1 per cad. uscita);
- Golfari di sollevamento;
- Monografia e schemi elettrici;
- QUADRO elettrico di comando e controllo per l'intervento automatico del G.E., con logica di gestione a microprocessore di tipo programmabile capace di fare intervenire automaticamente il G.E. entro pochi secondi al mancare della tensione di rete anche su una sola fase. Il quadro sarà completo di:
  - Dispositivo elettronico di ultima generazione per il controllo ed il monitoraggio di tutti i parametri che entrano in gioco per la gestione del gruppo elettrogeno completo di display alfanumerico retroilluminato per la visualizzazione delle grandezze elettriche: tensione delle 3 fasi di rete, tensione delle 3 fasi di gruppo, corrente delle 3 fasi di gruppo, frequenza, contaore, potenza attiva, potenza reattiva, fattore di potenza;
  - Carica batterie elettronico con punto di cross-over automatico;
  - Circuito di comando e protezione impianto preriscaldamento acqua;
- Protezione corto circuito:
  - n°1 Interruttore automatico magnetotermico, quadripolare, da 320 A, a protezione generatore, in esecuzione fissa, con comando manuale.
- Protezione contatti indiretti:
  - n°1 Relè protezione massa storica 64S.
- Gruppo riempimento automatico serbatoio di servizio G.E., fornito sciolto su piastra, comprendente 1 elettropompa autoadescante (IP 54) + 1 pompa ad azionamento manuale con circuito di by-pass, circuito di comando e controllo integrato nel quadro del gruppo elettrogeno.
- Serbatoio esterno interrato da 1500 lt;

Il Gruppo Elettrogeno sopradescritto oltre ad essere costruito in regime di Controllo Qualità "ISO 9001" dovrà essere conforme e certificato in base alle seguenti direttive:

DIRETTIVE COMUNITARIE:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>38 di 52</b>

- DIRETTIVA MACCHINE – 98/37/CE
- DIRETTIVA BASSA TENSIONE – DIR. 2006/95/CE
- DIRETTIVA COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA – 89/336/CEE

#### NORME ARMONIZZATE

- EN 292-1, EN 292-2, EN 294, EN 418, EN 60439-1, EN 60204-1, EN 60529, EN 60073, EN 50081-X, EN 50082-X

#### NORME TECNICHE

- ISO 8528, ISO 3046, BS 4999, BS 5000, IEC 34-1, CEI 3-14, CEI 3-15, CEI 3-16, CEI 3-18, CEI 3-19, CEI 3-20, CEI 3-25, CEI 16-4

e quindi a pieno titolo con marcatura “CE”.

Di quanto sopra verrà rilasciata regolare “Dichiarazione di Conformità”.

Dovrà essere conforme alle EMC 89/336 CEE sulla Compatibilità Elettromagnetica. Ciò dovrà essere certificato da regolare rapporto di prova rilasciato da Competent Body legalmente riconosciuto dal Ministero delle Telecomunicazioni.

Inoltre il GE e relativo locale dovranno essere realizzati nel rispetto del D.M. 13 luglio 2011 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>39 di 52</b>

## 13. PROTEZIONE DELLE PERSONE

### 13.1. Contatti Diretti

La Norma CEI 64-8 definisce contatto diretto il contatto di persone con parti attive dell'impianto, cioè con una parte conduttrice che si trova in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro. La protezione contro tali contatti può essere effettuata con i seguenti provvedimenti:

- isolamento delle parti attive;
- interposizione di involucri e barriere;
- interposizione di ostacoli;
- distanziamento delle parti attive.

Nel caso in oggetto le misure di protezione adottate sono: l'isolamento delle parti attive (linee elettriche), che risultano completamente ricoperte con un isolamento che può essere rimosso solo mediante distruzione; l'interposizione di barriere ed involucri (quadri elettrici tubazioni per condutture elettriche, canaline metalliche di distribuzione etc.) rimovibili solo con l'uso di chiavi e/o attrezzi. I due provvedimenti adottati sono tali da garantire una protezione totale contro i contatti diretti, a differenza degli altri due che forniscono solo una protezione parziale.

### 13.2. Contatti Indiretti

La protezione dai contatti indiretti (ossia la protezione delle persone da contatti con parti di impianto normalmente non in tensione ma che lo possono essere a causa di un guasto dell'isolamento), sarà diversificata in base al sistema elettrico utilizzato in particolare per sistemi TT e TN-S, è assicurata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione mediante l'utilizzo di dispositivi di interruzione ad intervento differenziale di opportuna sensibilità.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>40 di 52</b>

## 14. IMPIANTI DI TERRA

In tutte le aree tecniche sarà previsto un impianto di terra secondo quanto previsto dalle norme CEI e dalla Specifica Tecnica IS728 ed.1999, ed in particolare sarà realizzato un anello intorno ai fabbricati, costituito da corda di rame da 120 mm<sup>2</sup> nuda direttamente interrata, integrato da dispersori verticali in acciaio ramato, ubicati in appositi pozzetti ispezionabili. L'impianto di terra sarà attestato ai collettori di terra interni al fabbricato, al quale si attesteranno i conduttori di protezione delle varie linee di alimentazione.

Inoltre, saranno eseguiti i collegamenti equipotenziali delle tubazioni metalliche e delle masse estranee. Gli aspetti tecnici inerenti la progettazione, la realizzazione e le verifiche degli impianti di terra sono stati sviluppati mediante studi teorici ed applicati che sono stati recepiti nelle normative tecniche, normative che sono state aggiornate ed integrate in relazione agli sviluppi delle conoscenze tecniche;

- CEI 99-2 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 99-3 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata"
- CEI 64/8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 in corrente continua" Parte4: Prescrizioni per la sicurezza;

Per quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative e di legge atte a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

### 14.1. Simbologia e Terminologia Adottate

Di seguito si riportano i simboli ed i termini più frequentemente usati nel presente capitolo:

GRANDEZZA	DEFINIZIONE	SIMBOLO
Terra di riferimento (terra lontana)	Zona della superficie del terreno al di fuori dell'area di influenza di un dispersore o di un impianto di terra	-
Dispersore di fatto	Parte metallica in contatto elettrico con il terreno, direttamente o tramite calcestruzzo, il cui scopo originale non è di mettere a terra ma soddisfa tutti i requisiti di un dispersore.	-
Resistività del terreno	Resistenza elettrica specifica del terreno	$\rho_E$
Resistenza di terra	Resistenza tra il dispersore e la terra di riferimento	$R_E$
Tensione totale di terra	Tensione tra un impianto di terra e la terra di riferimento	$U_E$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>41 di 52</b>
<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>							

GRANDEZZA	DEFINIZIONE	SIMBOLO
Tensione di contatto	Parte della tensione totale di terra a cui può essere sottoposta una persona assumendo che la corrente fluisca attraverso il corpo umano da una mano ai piedi	$U_T$
Tensione di passo	Parte della tensione totale di terra a cui può essere sottoposta una persona con un passo di ampiezza 1m, assumendo che la corrente fluisca attraverso il corpo umano da piede a piede	$U_S$
Corrente di guasto a terra	Corrente che fluisce dal circuito principale verso terra o verso parti collegate a terra, nel punto di guasto (a terra)	$I_F$
Corrente di terra	Corrente che fluisce a terra tramite la resistenza di terra e determina quindi la tensione Tensione totale di terra $U_E$	$I_E$

## 14.2. Dimensionamento dell'Impianto di Terra

Nei sistemi di 2° e 3° categoria il progetto dell'impianto di terra deve soddisfare le seguenti esigenze:

- Garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni di contatto e le tensioni di passo che si manifestano a causa delle correnti di guasto a terra.
- Presentare una sufficiente resistenza meccanica.
- Presentare una sufficiente resistenza nei confronti della corrosione.
- Essere in grado di sopportare termicamente le più elevate correnti di guasto prevedibili.

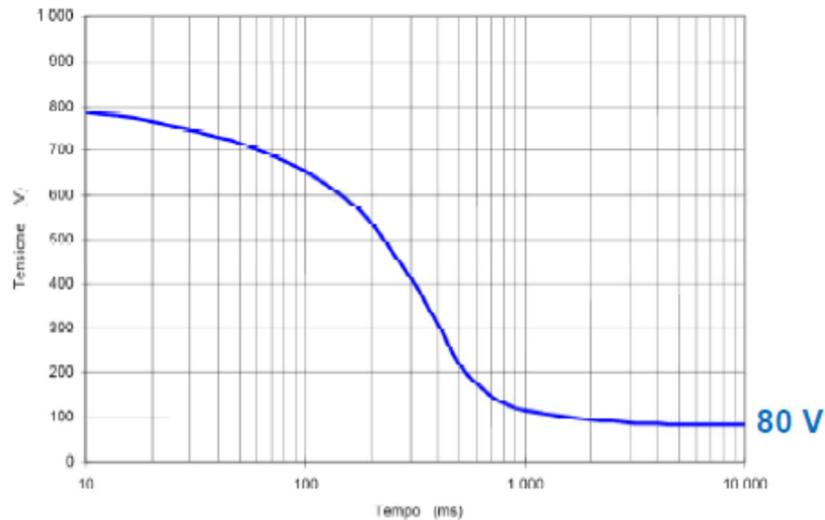
Le prestazioni devono essere garantite per ciascuno dei diversi livelli di tensione presenti nel sistema MT e BT.

Non è invece necessario prendere in considerazione la contemporaneità dei guasti in sistemi con differenti livelli di tensione.

La rete italiana di distribuzione MT è configurata con neutro isolato, ciò limita i valori delle correnti di guasto a terra a poche centinaia di Ampere.

L'impianto di terra deve essere dimensionato e strutturato in modo da evitare che eventuali tensioni di contatto, stante i tempi di intervento dei dispositivi di protezione contro i guasti omopolari a terra, non superino i valori indicati dalla curva di sicurezza Tensione -Tempo riportata dalla norma CEI 99-3.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGIO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b> PAGINA <b>42 di 52</b>



**Figura 1 - Curva tensione – tempo**

Durata del guasto a terra tF	Tensione di contatto ammissibile UTp
10	80
1,10	100
0,72	125
0,64	150
0,49	220
0,39	300
0,29	400
0,20	500
0,14	600
0,08	700
0,04	800

**Tabella dei valori limite**

La procedura per il dimensionamento inizia con l'acquisizione presso il gestore della rete dei dati relativi al punto di allaccio alla rete elettrica di distribuzione. I dati utilizzati per il dimensionamento sono:

- IF: corrente di guasto omopolare a terra 50 [A]
- TF: tempo massimo di intervento delle protezioni contro i guasti a terra >>10 [s]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO GALLERIA CASLANUOVO		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.18.00.001	REV. B	PAGINA 43 di 52
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

In relazione al tempo massimo di intervento delle protezioni si ricavano le tensione di contatto ammissibile UTP (dalla curva di sicurezza tensione-tempo):

$$U_{TP-TERR} = 80 V$$

Quest' ultimo valore deve essere confrontato con la tensione totale di terra UE che può essere espressa applicando la formula:

$$U_E = R_E * I_E$$

Imponendo che sia verificata la seguente disuguaglianza, si ricava il valore della resistenza di terra che si deve conseguire in modo da garantire la limitazione della tensione di contatto UTP:

$$U_E = R_E * I_E \leq U_{TP}$$

$$R_E \leq \frac{U_{TP}}{I_E}$$

Si ottiene quindi, essendo rispettivamente:

$$I_E = 50; \quad U_{TP} = 80; \quad \rightarrow R_E \leq 1,6 \Omega$$

Questa condizione rappresenta una condizione sufficiente ma non necessaria.

### 14.3. Configurazione del Sistema Disperdente

Occorre stabilire in relazione alle caratteristiche del terreno, e alla pianta del fabbricato, quali siano i dispersori ed i tipi di posa che permettano di ottenere la limitazione delle tensioni di passo e contatto e dei potenziali trasferiti.

La resistività del terreno rappresenta il parametro di maggior aleatorietà nella trattazione esposta. Essa infatti oltre a dipendere dalla natura del terreno come riportato nella seguente tabella, è anche fortemente legata alle fluttuazioni dei parametri ambientali, soprattutto umidità:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>44 di 52</b>

Tipo di terreno	Resistività del terreno $\rho_E$
Terreno paludoso	Da 5 a 40
Terriccio, argilla, humus	Da 20 a 200
Sabbia	Da 200 a 2500
Ghiaretto	Da 2000 a 3000
Pietrisco	Generalmente inferiore a 2000
Arenaria	Da 2000 a 3000
Granito	Da 15000 a 30000
Asfalto bituminoso	Da 20000 a 30000

Per caratterizzare il sito dal punto di vista della resistività potrebbe risultare opportuna una campagna di misure con il metodo di Wenner.

Tuttavia si può pensare di fissare il valore della resistività a:

$$\rho_E = 100 \Omega m$$

Qualora le condizioni del terreno risultassero avverse questo valore può essere facilmente ottenuto asportando il terreno intorno al dispersore e sostituendolo con terreno vegetale ad elevata conducibilità. Dal momento che "la maggior parte" della resistenza di terra è concentrata nei pressi del dispersore la quantità di terreno da sostituire non è eccessiva.

#### 14.3.1. Anello Perimetrale Fabbricato Lato Napoli

Si è scelta per la realizzazione dell'impianto disperdente, in relazione alle esigenze funzionali ed alla pianta del fabbricato, una tipologia di impianto costituita:

- Dispersore a maglia in corda di rame ricotto da 120 mm<sup>2</sup> di sezione, interrato ad una profondità di circa 60 cm lungo tutto il perimetro del fabbricato. Le dimensioni dell'anello di terra sono 137,3 m di perimetro che racchiudono un'area di circa 619,8 m<sup>2</sup>;
- Sistema di n° 10 dispersori puntuali rappresentati da picchetti di acciaio componibili di lunghezza almeno pari a 2 m, dotati di pozzetti per ispezione e morsetto di collegamento, infissi nel terreno e connessi al dispersore perimetrale.

Profondità di infissione del picchetto:

$$L_p = 2 m$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>45 di 52</b>

Diametro del picchetto:

$$D_p = 0,02 \text{ m}$$

Il calcolo rigoroso della resistenza di terra per un impianto così configurato richiede un approccio analitico molto complesso, in quanto i dispersori non si possono considerare indipendenti tra loro ma si influenzano reciprocamente.

Tuttavia, in prima approssimazione, la resistenza totale può essere calcolata come risultante delle resistenze in parallelo dell'anello perimetrale e dei picchetti.

Calcolo della resistenza dell'anello perimetrale

$$R_{anelloT} = \frac{\rho_E}{\pi^2 D} \ln \frac{2\pi D}{d}$$

Dove:

L = lunghezza piattina in m

$$D = \frac{L}{\pi} = 43,70 \text{ m (diametro equivalente del dispersore ad anello)}$$

d = diametro del dispersore realizzato con conduttori in corda (0,014 m)

Sostituendo i valori numerici si ottiene:

$$R_{anelloT} = 2,29 \Omega$$

Calcolo della resistenza di un singolo picchetto

Resistenza di un singolo picchetto:

$$R_p = \frac{\rho_E}{2\pi L_p} \ln \frac{4L_p}{D_p} = 47,68 \Omega$$

Considerando i picchetti in parallelo tra loro e trascurando la presenza della corda, si ha:

$$R_{ptot//} = R_p/10 = 4,77 \Omega$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
PROGETTO ESECUTIVO GALLERIA CASLANUOVO		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.18.00.001		REV. B

La resistenza totale (picchetti e corda di rame) del dispersore sarà pari a:

$$R_E = \frac{R_{pTOT} * R_{anelloT}}{R_{pTOT} + R_{anelloT}} = 1,55 \Omega \leq 1,6 \Omega$$

Si prescrive di eseguire le misure della resistenza di terra ad ultimazione dei lavori, al fine di verificare i valori qui calcolati in approssimazione e eventualmente adottare azioni correttive.

#### 14.3.2. Anello Perimetrale Fabbricato Lato Bari

Si è scelta per la realizzazione dell'impianto disperdente, in relazione alle esigenze funzionali ed alla pianta del fabbricato, una tipologia di impianto costituita:

- Dispersore a maglia in corda di rame ricotto da 120 mm<sup>2</sup> di sezione, interrato ad una profondità di circa 60 cm lungo tutto il perimetro del fabbricato. Le dimensioni dell'anello di terra sono 129,59 m di perimetro che racchiudono un'area di circa 622,67 m<sup>2</sup>;
- Sistema di n° 12 dispersori puntuali rappresentati da picchetti di acciaio componibili di lunghezza almeno pari a 2 m, dotati di pozzetti per ispezione e morsetto di collegamento, infissi nel terreno e connessi al dispersore perimetrale.

Profondità di infissione del picchetto:

$$L_p = 2 \text{ m}$$

Diametro del picchetto:

$$D_p = 0,02 \text{ m}$$

Il calcolo rigoroso della resistenza di terra per un impianto così configurato richiede un approccio analitico molto complesso, in quanto i dispersori non si possono considerare indipendenti tra loro ma si influenzano reciprocamente.

Tuttavia, in prima approssimazione, la resistenza totale può essere calcolata come risultante delle resistenze in parallelo dell'anello perimetrale e dei picchetti.

#### Calcolo della resistenza dell'anello perimetrale

$$R_{anelloT} = \frac{\rho_E}{\pi^2 D} \ln \frac{2\pi D}{d}$$

Dove:

L = lunghezza piattina in m

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
PROGETTO ESECUTIVO GALLERIA CASLANUOVO		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.18.00.001	REV. B	PAGINA 47 di 52

$$D = \frac{L}{\pi} = 41,25 \text{ m (diametro equivalente del dispersore ad anello)}$$

d = diametro del dispersore realizzato con conduttori in corda (0,014 m)

Sostituendo i valori numerici si ottiene:

$$R_{anelloT} = 2,41 \Omega$$

#### Calcolo della resistenza di un singolo picchetto

Resistenza di un singolo picchetto:

$$R_p = \frac{\rho_E}{2\pi L_p} \ln \frac{4L_p}{D_p} = 47,68 \Omega$$

Considerando i picchetti in parallelo tra loro e trascurando la presenza della corda, si ha:

$$R_{ptot//} = R_p/12 = 3,97 \Omega$$

La resistenza totale (picchetti e corda di rame) del dispersore sarà pari a:

$$R_E = \frac{R_{pTOT} * R_{anelloT}}{R_{pTOT} + R_{anelloT}} = 1,50 \Omega \leq 1,6 \Omega$$

Si prescrive di eseguire le misure della resistenza di terra ad ultimazione dei lavori, al fine di verificare i valori qui calcolati in approssimazione e eventualmente adottare azioni correttive.

#### **14.3.3. Anello Perimetrale Impianto di Sollevamento**

Si è scelta per la realizzazione dell'impianto disperdente, in relazione alle esigenze funzionali ed alla pianta del fabbricato, una tipologia di impianto costituita:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>48 di 52</b>

- Dispensore a maglia in corda di rame ricotto da 120 mm<sup>2</sup> di sezione, interrato ad una profondità di circa 60 cm lungo tutto il perimetro del fabbricato. Le dimensioni dell'anello di terra sono 54 m di perimetro che racchiudono un'area di circa 173,25 m<sup>2</sup>;
- Sistema di n° 5 dispersori puntuali rappresentati da picchetti di acciaio componibili di lunghezza almeno pari a 2 m, dotati di pozzetti per ispezione e morsetto di collegamento, infissi nel terreno e connessi al dispersore perimetrale.

Profondità di infissione del picchetto:

$$L_p = 2 \text{ m}$$

Diametro del picchetto:

$$D_p = 0,02 \text{ m}$$

Il calcolo rigoroso della resistenza di terra per un impianto così configurato richiede un approccio analitico molto complesso, in quanto i dispersori non si possono considerare indipendenti tra loro ma si influenzano reciprocamente.

Tuttavia, in prima approssimazione, la resistenza totale può essere calcolata come risultante delle resistenze in parallelo dell'anello perimetrale e dei picchetti.

#### Calcolo della resistenza dell'anello perimetrale

$$R_{anelloT} = \frac{\rho_E}{\pi^2 D} \ln \frac{2\pi D}{d}$$

Dove:

L = lunghezza piattina in m

$$D = \frac{L}{\pi} = 17,19 \text{ m (diametro equivalente del dispersore ad anello)}$$

d = diametro del dispersore realizzato con conduttori in corda (0,014 m)

Sostituendo i valori numerici si ottiene:

$$R_{anelloT} = 5,28 \Omega$$

#### Calcolo della resistenza di un singolo picchetto

Resistenza di un singolo picchetto:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b> PAGINA <b>49 di 52</b>

$$R_p = \frac{\rho_E}{2\pi L_p} \ln \frac{4L_p}{D_p} = 47,68 \Omega$$

Considerando i picchetti in parallelo tra loro e trascurando la presenza della corda, si ha:

$$R_{ptot//} = R_p / 12 = 9,54 \Omega$$

La resistenza totale (picchetti e corda di rame) del dispersore sarà pari a:

$$R_E = \frac{R_{pTOT} * R_{anelloT}}{R_{pTOT} + R_{anelloT}} = 3,40 \Omega \leq \frac{V}{Id} = \frac{50}{0,5} = 75 \Omega$$

Si prescrive di eseguire le misure della resistenza di terra ad ultimazione dei lavori, al fine di verificare i valori qui calcolati in approssimazione e eventualmente adottare azioni correttive.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>50 di 52</b>

## 15. VERIFICA TERMICA QUADRI ELETTRICI

Il presente metodo secondo la norma CEI 61439-1 si applica a carpenterie chiuse in involucri o a scomparti separati di carpenterie senza ventilazione forzata precisando che:

- L'influenza dei materiali e lo spessore delle pareti usualmente adottati per gli involucri sulle temperature a regime è trascurabile. Il metodo è perciò applicabile agli involucri in lamiera d'acciaio, in lamiera di alluminio, in ghisa, in materiali isolanti e similari.
- Per carpenterie di tipo aperto e con protezione frontale, non è necessaria la determinazione delle sovratemperature qualora sia evidente che le temperature dell'aria non sono suscettibili di eccessivi aumenti.

Il presente metodo permette di valutare la corretta dissipazione termica della carpenteria del quadro elettrico nelle condizioni standard di aria esterna contemporanea non superiore a 35°C.

Le condizioni previste per il calcolo sono:

- la ripartizione della potenza dissipata all'interno dell'involucro è sostanzialmente uniforme;
- l'apparecchiatura installata è disposta in modo da non ostacolare, se non in maniera modesta, la circolazione dell'aria;
- l'apparecchiatura installata è prevista per c.c. o per c.a. fino a 60 Hz compresi;
- i conduttori che trasportano le correnti elevate e le parti strutturali sono disposti in modo che le perdite per correnti parassite siano trascurabili;
- per gli involucri con aperture di ventilazione, la sezione delle aperture d'uscita dell'aria è almeno 1,1 volte la sezione delle aperture di entrata;
- non ci sono più di tre diaframmi orizzontali nella carpenteria o in uno dei suoi scomparti;
- qualora gli involucri con aperture esterne di ventilazione siano suddivisi in celle, la superficie delle aperture esterne di ventilazione in ogni diaframma interno orizzontale deve essere almeno uguale al 50% della sezione orizzontale della cella.

La potenza dissipata dalla carpenteria del quadro elettrico è stata desunta dalle specifiche di primaria casa costruttrice mentre il fattore di contemporaneità K è stato posto pari a 1.

La verifica risulta positiva se la potenza dissipata dalle apparecchiature installate all'interno della carpenteria di ogni singolo quadro è inferiore alla potenza dissipabile dalla carpenteria stessa.

I risultati delle verifiche effettuate sono riportati nell'Allegato 1 alla presente relazione.

E' comunque necessario, in fase di progettazione costruttiva, eseguire la verifica termica in funzione dei componenti scelti.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>51 di 52</b>

## 16. RELAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

Si rimanda all'allegato 2 alla presente relazione per il dettaglio delle valutazioni del rischio dovuto al fulmine.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>GALLERIA CASLANUOVO</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.18.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>52 di 52</b>

## 17. RIBALTAMENTO BLOCCHI DI FONDAZIONE PALI ILLUMINAZIONE

La verifica del ribaltamento dei blocchi di fondazione dei pali di illuminazione, secondo quanto indicato dal D.M. del 14.01.2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", è stata inserita nell'elaborato:

- IF1M.0.0.E.ZZ.CL.LF.00.0.0.001 – Pali di illuminazione - Verifica ribaltamento dei blocchi di fondazione