

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

IE01 – STAZIONE 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	0	3	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	15/06/18	D'OVIDIO
B	EMISSIONE PER RdV	PILOTTI	10/09/18	D'OVIDIO	11/09/18	CARLUCCI	11/09/18	
								12/09/18

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	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				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 2 di 40	

1	INTRODUZIONE.....	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	6
2.1	ELABORATI DI PROGETTO	6
2.2	RIFERIMENTI NORMATIVI	6
3	SCELTE TECNICHE DI BASE.....	11
4	ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE.....	13
4.1	CABINA MT/BT	14
4.2	QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE	16
5	IMPIANTI LFM.....	22
5.1	IMPIANTI A SERVIZIO DEL FABBRICATO	22
5.1.1	Impianto di Illuminazione	22
5.1.2	Impianto di Forza Motrice	22
5.1	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE AREE PUBBLICHE	23
5.2	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA/EMERGENZA	24
5.3	IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE	24
5.4	ALIMENTAZIONI CENTRALI DI VENTILAZIONE E POMPAGGIO	25
5.5	COMANDO E CONTROLLO ILLUMINAZIONE DI BANCHINA	25
5.6	UPS	30
6	IMPIANTI DI TERRA.....	31
6.1	SIMBOLOGIA E TERMINOLOGIA ADOTTATE	31
6.2	DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA.....	32

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 3 di 40	

6.3	CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA DISPERDENTE	35
6.3.1	<i>Anello Perimetrale Fabbricato</i>	36
7	<i>VERIFICA TERMICA QUADRI ELETTRICI</i>	38
8	<i>RELAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE.....</i>	39
9	<i>RIBALTAMENTO BLOCCHI DI FONDAZIONE PALI ILLUMINAZIONE.....</i>	40

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 4 di 40		

1 INTRODUZIONE

Nell'ambito del Progetto Esecutivo della variante alla Linea Canello-Napoli (itinerario Napoli-Bari) sono previsti interventi riguardanti la Fermata sotterranea di Casalnuovo.

Il presente documento descrive in dettaglio le scelte tecniche, i criteri e le soluzioni adottate nella progettazione degli impianti di alimentazione elettrica, illuminazione e forza motrice a servizio della stazione, costituiti da:

- Cabina di trasformazione MT/BT, collocata in appositi locali all'interno del fabbricato tecnologico di stazione;
- Quadro Generale di Bassa Tensione e sotto-quadri di distribuzione;
- Impianto di messa a terra;
- Impianto di illuminazione e forza motrice a servizio del fabbricato di stazione;
- Impianto di illuminazione delle banchine ;
- Impianto di illuminazione del piano mezzanino, comprese scale;
- Impianto di illuminazione del piazzale esterno di accesso alla stazione;
- Impianto di illuminazione dei parcheggi.

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<p style="text-align: center;">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p style="text-align: center;">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</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF.03.00.001</td> <td>B</td> <td>5 di 40</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.03.00.001	B	5 di 40
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.03.00.001	B	5 di 40								

- 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> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	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					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 6 di 40	

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:

STAZIONE CASALNUOVO																				
Relazione Tecnica	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	O	L	F	0	3	0	0	0	0	1
Studio Illuminotecnico	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	C	L	L	F	0	3	0	0	0	0	1
Particolari costruttivi	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	T	X	L	F	0	3	0	0	0	0	1
Studio di selettività e coordinamento interruttori	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	C	L	L	F	0	3	0	0	0	0	2
Tabella cavi	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	T	T	L	F	0	3	0	0	0	0	1
Pianta locali tecnici con ubicazione cavidotti e apparecchiature livello strada	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	A	L	F	0	3	0	0	0	0	3
Layout cabina MT FS	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	B	L	F	0	3	0	0	0	0	1
Planimetria con impianto di terra	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	A	L	F	0	3	0	0	0	0	4
Planimetria Piano Banchina con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	A	L	F	0	3	0	0	0	0	1
Planimetria Piano Mezzanino con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	A	L	F	0	3	0	0	0	0	2
Planimetria Piazzale Parcheggio con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	9	L	F	0	3	0	0	0	0	3
Cabina MT FS – Schema elettrico e fronte quadro	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	D	X	L	F	0	3	0	0	0	0	2
Quadri Elettrici BT FS - Schemi elettrici e fronte quadri	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	D	X	L	F	0	3	0	0	0	0	3
Quadri elettrici BT FS – Schemi unifilari e fronte quadri Parcheggio	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	D	X	L	F	0	3	0	0	0	0	5

2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti normativi di cui si è tenuto conto nello sviluppo della progettazione sono, in linea indicativa ma non esaustiva, i seguenti:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 7 di 40	

Leggi, Decreti e Circolari:

- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106, "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge n.186/68, "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- DM 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.
- STI PRN 2007 - Decisione della Commissione del 21 dicembre 2007 relativa ad una specifica tecnica di interoperabilità concernente le «persone a mobilità ridotta» nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità.
- Direttiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 dicembre 2004: "Ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE";
- Direttiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006: "Ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione";
- Regolamento Europeo 305/2011 "Regolamento dei prodotti da costruzione";
- 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".
- Legge regione Campania n° 12 del 25/07/2002 "Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica e privata a tutela dell'ambiente, per la tutela dell'attività svolta dagli osservatori astronomici professionali e non professionali e per la corretta valorizzazione dei centri storici"

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	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					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 8 di 40		

Normative Tecniche:

- CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- CEI 0-16 "Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV";
- CEI 0-21 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- Norma CEI EN 50122-1:2011 "Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi – Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno. Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico";
- Norma CEI EN 50122-2 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 99-3 (EN50522) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a."
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo"
- CEI 11-25 "Calcolo di correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata"
- CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata"
- CEI 17-5 "Apparecchiature a bassa tensione: Interruttori automatici"
- CEI 20-20 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale fino a 450/750V"
- CEI 20-22 "Prova d'incendio sui cavi elettrici"
- CEI 20-35 "Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco"
- CEI 20-36 "Prova di resistenza al fuoco di cavi elettrici"
- CEI 34-21 "Apparecchi d'illuminazione: prescrizioni generali e prove"
- CEI 34-22 "Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza"
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale 1000Vca e a 1500Vcc"
- 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;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 9 di 40	

- CEI EN 61386-1 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 61386-21 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI EN 61386-22 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
- CEI EN 61386-23 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- CEI EN 61386-24 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati
- CEI EN 50541-1 - Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. - Parte 1: Prescrizioni generali
- UNI EN 12464-1:2011 "Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni"
- UNI EN 12464-2:2008 "Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2: Posti di lavoro in esterno"
- UNI EN 1838:2013 – Illuminazione di emergenza;
- UNI 11222:2006 – "Illuminazione di interni – Valutazione dell'abbagliamento molesto con il metodo URG";
- UNI 11248:2016 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI 11165:2005 – Illuminazione di sicurezza negli edifici – Procedure per la verifica periodica, la manutenzione la revisione e il collaudo;
- 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;
- UNI 10819:1999 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- Nota tecnica RFI.DTC.DNS\A0011\P\2007\715 "Disposizioni integrative per la protezione contro le sovratensioni di apparati e impianti"
- Nota tecnica RFI-DMA\A0011\P\2007\3553. "Sistemi integrati di alimentazione e protezione"
- Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A "Quadri elettrici di M.T. di tipo modulare prefabbricato"

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<p style="text-align: center;">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p style="text-align: center;">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</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF.03.00.001</td> <td>B</td> <td>10 di 40</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.03.00.001	B	10 di 40
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.03.00.001	B	10 di 40								

- Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 500 A “Sistemi di governo per impianti di trasformazione e di distribuzione energia elettrica”
- Linea Guida RFI DPR TES LG IFS 002 A - Illuminazione nelle stazioni con tecnologia LED
- IS 728 “Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra negli impianti di categoria 0 (zero) ed I (prima) su linee di trazione elettrica a corrente continua a 3000 V e linee ferroviarie non elettrificate”
- IS 732 rev. D “Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento”
- Nota tecnica RFI/TC.SS/009/523 “Protezione contro le sovratensioni dell'alimentazione degli impianti di sicurezza e segnalamento”
- Nota tecnica RFI /TC.SS.TB /009/318 “Protezione contro le sovratensioni dei sistemi di controllo e di distanziamento dei treni;
- Norma tecnica TE 666 “Norma Tecnica per la fornitura di “Trasformatori di potenza MT/BT”;
- Norma CEI EN 50575:2014 “Cavi per energia, controllo e comunicazioni. Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di reazione all'incendio”;
- CEI 64-8 V4 ed. 31/05/2017 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;
- RFI DPR DAMCG LG SVI 008B – “Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate medio/piccole”, anno 2017.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 11 di 40

3 SCELTE TECNICHE DI BASE

La progettazione degli impianti è stata condotta considerando sia l'esigenza di continuità dell'esercizio degli impianti alimentati, sia l'affidabilità degli impianti stessi.

Le caratteristiche base a cui risponde l'impostazione progettuale sono:

- sicurezza per le persone e le installazioni;
- disponibilità ed affidabilità impiantistiche;
- semplicità di esercizio e facilità di manutenzione.

Per la progettazione il punto di partenza è stato l'analisi (ubicazione, potenza, specifiche esigenze ecc.) dei carichi; una volta individuati i principali fattori dal punto di vista impiantistico, la progettazione è stata sviluppata secondo le seguenti fasi:

- Definizione dell'architettura di impianto più idonea alla funzione che l'impianto deve svolgere;
- Definizione dello schema elettrico del quadro principale di potenza BT e di quello MT;
- Definizione dello schema elettrico degli eventuali sotto-quadri per la distribuzione periferica;
- Scelta dei componenti dell'impianto di illuminazione, in base alle prestazioni richieste per le varie aree ed alle esigenze architettoniche;
- Scelta dei componenti dell'impianto di forza motrice;
- Dimensionamento dei componenti contenuti nei quadri;
- Coordinamento delle protezioni e definizione dei parametri di selettività di intervento in modo da assicurare, oltre alla protezione delle persone e degli impianti, un'adeguata continuità di servizio;
- Dimensionamento dell'impianto di terra.

In accordo a quanto prescritto dalle Normative di settore, la progettazione è stata sviluppata in modo da rispondere alle correnti regole dell'arte sull'argomento ed alle richieste delle vigenti Norme.

Le scelte tecniche effettuate puntano a soddisfare le seguenti richieste:

- Sicurezza di esercizio per il sottosistema stesso e per gli altri sottosistemi tecnologici ad esso collegati;
- Sicurezza per Operatori e persone in generale;
- Linearità e semplicità degli impianti;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<p style="text-align: center;">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p style="text-align: center;">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</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF.03.00.001</td> <td>B</td> <td>12 di 40</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.03.00.001	B	12 di 40
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.03.00.001	B	12 di 40								

- Affidabilità, disponibilità e manutenibilità degli impianti;
- Impiego di tecnologia adeguata al presente stato dell'arte.
- Utilizzo di apparecchiature standard, facilmente reperibili sul mercato e dal design adeguato alle caratteristiche architettoniche dei vari luoghi.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 13 di 40	

4 ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Le architetture utilizzate per l'alimentazione degli impianti delle stazioni e fermate sono riportate sull'elaborato grafico: Schema a blocchi Alimentazioni Elettriche (IF1M.0.0.E.ZZ.DX.LF.00.0.0.001).

Per alimentare i carichi concentrati e distribuiti presenti nell'ambito delle nuove fermate di Casalnuovo è prevista la realizzazione di una cabina MT/BT. La consegna dell'energia elettrica avviene al piano strada mentre la trasformazione avverrà in locali dedicati al piano mezzanino. La fornitura dell'energia avverrà da parte di Ente Gestore esterno, tramite un cavo MT con tensione di alimentazione di 20kV e neutro compensato.

Pertanto sarà installato un QMT al piano strada in apposito locale dedicato da cui partirà una linea in media tensione che alimenterà il quadro MT posto nei locali al piano mezzanino.

Il quadro di Media Tensione QMT posto nel piano mezzanino alimenterà, tramite due appositi scomparti di protezione, altrettanti trasformatori MT/BT a secco della potenza di 2000kVA ciascuno, dei quali uno in esercizio ed il secondo in "riserva calda". La taglia dei trasformatori è stata scelta in maniera tale da garantire una sufficiente riserva di energia in caso di sovraccarichi istantanei e di futuri ampliamenti dell'impianto.

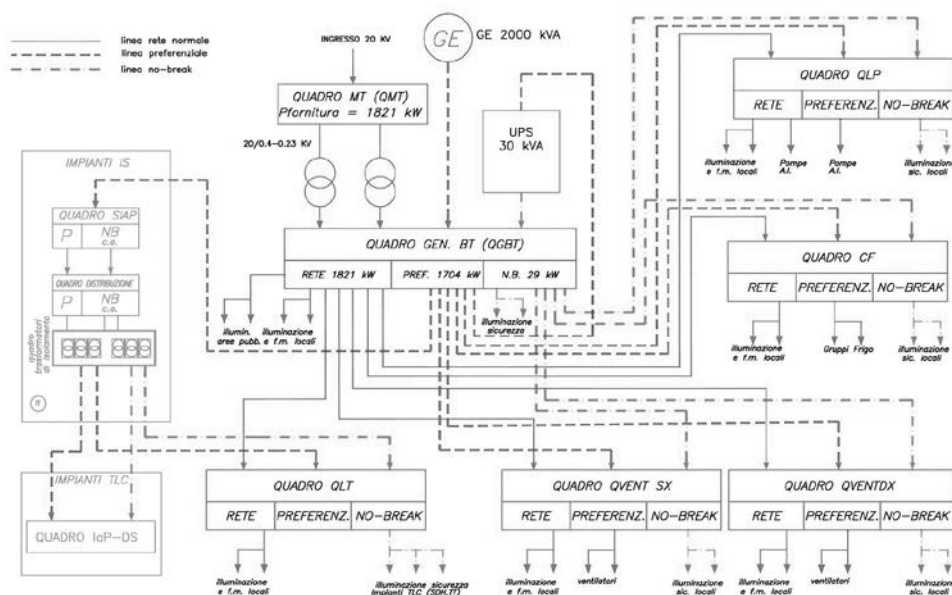
I trasformatori alimenteranno la sbarra "Normale" del Quadro Generale di Bassa Tensione che, tramite interruttore dedicato, alimenterà un sistema SIAP (la cui definizione e composizione esula dall'oggetto della presente progettazione) a servizio prevalentemente degli impianti di Segnalamento. Viste le ingenti potenze necessarie alla fermata interrata di Casalnuovo l'alimentazione della sezione preferenziale del QGBT avverrà tramite GE dedicato da 2000 kVA mentre la sezione No-Break tramite UPS dedicato da 30 kVA.

Il GE alimenterà anche la sezione preferenziale del SIAP.

La figura seguente rappresenta l'architettura del sistema descritto; le apparecchiature nei quadri IMPIANTI IS e IMPIANTI TLC non ricadono nell'ambito del presente appalto.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 14 di 40
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA								

ARCHITETTURA SISTEMA DI ALIMENTAZIONE FERMATA DI CASALNUOVO



4.1 CABINA MT/BT

La cabina MT di consegna sarà collocata al piano strada di fermata e sarà così suddivisa:

- Locale Misure
- Locale Consegna;

La cabina MT/bt è invece collocata al piano mezzanino e sarà così suddivisa:

- Locale MT e di trasformazione;
- Locale BT

Il layout delle apparecchiature di cabina è riportato nella documentazione grafica di progetto, ed in particolare:

- IF1M.0.0.E.ZZ.PB.LF.03.0.0.001 Layout cabina MT FS
- IF1M.0.0.E.ZZ.PA.LF.03.0.0.003 Pianta Locali Tecnici con ubicazione caviotti e apparecchiature Livello Strada;

mentre lo schema elettrico del Quadro di Media Tensione e del reparto di trasformazione MT/BT è riportato nell'elaborato grafico di progetto:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		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	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 15 di 40

- IF1M.0.0.E.ZZ.DX.LF.03.0.0.2 Cabina MT FS – schema elettrico e fronte quadro

Nel rispetto di quanto richiesto dalla specifica RFI

DMA IM LA LG IFS 300 A - Quadri elettrici MT di tipo modulare prefabbricato,

esso sarà costituito da scomparti segregati, tali da garantire sui quattro lati la tenuta all'arco interno del valore di 16 kA per 1 sec., composti come di seguito riportato:

QMT Consegna

- N°1 scomparto Arrivo/Partenza;
- N°2 scomparti Protezione Trasformatori.

QMT Fermata

- N°1 scomparto Arrivo/Partenza;
- N°2 scomparti Protezione Trasformatori.

I principali dati elettrici dei quadri sono i seguenti:

- | | |
|--|-------------|
| • Tensione nominale | 24 kV |
| • Frequenza nominale | 50 Hz |
| • Tensione di tenuta a 50 Hz Ud | 50 kV |
| • Tensione di tenuta a impulso 1,2/50µs Up | 125 kV |
| • Corrente nominale sbarre principali | 630 A |
| • Corrente nominale ammissibile di breve durata per 1" | 16 kA |
| • Corrente di cresta della corrente di breve durata | 40 kA |
| • Tenuta all'Arco Interno sui quattro lati | 16 kA – 1 s |
| • Grado di protezione involucro esterno | IP2XC |
| • Grado di protezione separazioni interne | IP2X, |

mentre nella seguente tabella sono elencate le varie tipologie di protezioni da utilizzare.

Scomparto	Tipologia di protezione
Arrivo Linea	50 – 51- 67N-51N
PartenzaTrafo	50 – 51- 51N-50N

La potenza necessaria all'alimentazione degli impianti BT verrà fornita da n°2 trasformatori identici, isolati in resina epossidica, rispondenti alla CEI EN 50541-1 e per quanto non in

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 16 di 40		

contrasto con le norme RFI TE 666; tali due trasformatori funzioneranno uno in riserva "calda" dell'altro.

Le caratteristiche tecniche principali delle macchine sono le seguenti:

- Potenza nominale: 2000 kVA
- Tensione primaria: 20 kV $\pm 2 \times 2,5\%$
- Tensione secondaria (a vuoto): 400 V / 230 V
- Frequenza: 50 Hz
- Gruppo vettoriale: Dyn11
- Tensione di c.c.: 6 %

Entrambe dovranno essere dotate di idoneo scomparto di contenimento (box) e di centralina termometrica PT100. Il box dovrà avere la porta di accesso con serratura a chiave interbloccata sia con il sezionatore di terra a monte e sia con l'interruttore generale BT.

Per determinare la taglia dei trasformatori è stata effettuata un'attenta analisi delle potenze assorbite dai carichi alimentati dalla cabina, scegliendo coefficienti di contemporaneità ed utilizzazione valutati in funzione delle utenze presenti nei vari impianti.

Trattandosi di impianto con cabina di trasformazione di proprietà dell'Utente, il sistema di distribuzione dell'energia sarà del tipo TN-S, pertanto la cabina sarà dotata di proprio impianto di messa a terra al quale sarà collegato il neutro (centro stella dei trasformatori); le masse metalliche delle apparecchiature verranno collegate, tramite appositi conduttori di protezione (PE), ad appositi nodi equipotenziali, anch'essi, a loro volta, collegati al dispersore di terra.

L'impianto di messa a terra è oggetto di specifici elaborati di progetto.

4.2 QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE

Tutti i dettagli relativi alla composizione dei quadri elettrici di bassa tensione destinati all'alimentazione degli impianti di fabbricato e la consistenza delle linee di collegamento tra i quadri e tra questi e gli utilizzatori sono riportati negli elaborati di progetto:

- IF1M.00.E.ZZ.DX.LF.03.0.0.003 - Quadri elettrici bt - Schemi elettrici e fronte quadro;

La struttura del quadro sarà realizzata con montanti funzionali (predisposti per fissaggio pannelli, cerniere porte, ancoraggi per eventuali affiancamenti, ecc.) in profilati di acciaio e pannelli di chiusura. Le parti metalliche costituenti e le relative pannellature dovranno avere

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 17 di 40	

spessore non inferiore a 20/10 di mm.. La carpenteria nel complesso dovrà essere opportunamente trattata, internamente ed esternamente, contro la corrosione mediante cicli di verniciatura esenti da ossidi di metalli pesanti di colore RAL7030. Tutte le pannellature dovranno essere bordate e fissate alla struttura con viti a brugola incassate, quelle costituenti le portine anteriori dovranno muoversi su cerniere non visibili all'esterno; la tenuta dovrà essere affidata a guarnizioni in gomma antinvecchiante e la chiusura a serratura con chiave tipo Yale o ad impronta, incassata quadra o triangolare. Le portine dovranno essere inoltre opportunamente asolate per la fuoriuscita delle leve di comando degli interruttori di potenza installati all'interno della carpenteria; tutte le asole dovranno essere rifinite con idonee cornicette coprifilo. Le portine anteriori dovranno poter essere facilmente smontabili.

Le principali caratteristiche elettriche del quadro QGBT sono le seguenti:

- Tensione nominale di alimentazione: 400/230 V trifase con neutro
- Tensione di alimentazione circuiti ausiliari: 230 V-50 Hz
- Tensione di isolamento: 690 V
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di tenuta impulso: 2,5kV
- Corrente nominale di c.to c.to: variabile in funzione delle necessità
- Segregazione Forma 2
- Grado di protezione: IP 31 o superiore
- Portelle: In lamiera incernierata
- Installazione A pavimento
- Entrata/uscita cavi Dal basso
- Componenti plastici Autoestinguenti secondo le norme UL 94
Grado V0, IEC 695.2.1
- Accessori di trasporto golfari di sollevamento a comparsa;
- Temperatura assoluta -5°C/+40 °C
- Valori medi temperatura 35°C
- Umidità relativa ≤50% con 40°C di temperatura ambiente
- Altitudine s.l.m. <1.000 m
- Possibilità di condensa: modesta
- Atmosfera: non inquinata.

La carpenteria sarà dimensionata affinché la temperatura di esercizio assicuri una adeguata dissipazione per convezione ed irraggiamento del calore prodotto dalle perdite, in relazione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 18 di 40	

alle condizioni ambientali di installazione, determinate dalle indicazioni di progetto. Tutti i componenti elettrici di manovra/protezione/misurazione saranno facilmente accessibili dal fronte, mediante pannelli di altezza standard avvitati o incernierati. Ciascun pannello frontale, sarà predisposto di adeguate asole per consentire il passaggio delle apparecchiature. Il fissaggio degli elementi costituenti la struttura metallica portante, nonché le parti funzionali, avverrà a mezzo di opportuna viteria, cerniere ed altri sistemi di fissaggio, in grado di mantenere la continuità metallica tra le parti. Dato che il quadro comprende più sezioni aventi fonti di alimentazione distinte, dette sezioni saranno segregate tra loro, mediante l'uso di idonee barriere e diaframmi, di modo che sia possibile svolgere operazioni sui conduttori attivi di una sezione, senza disalimentare le altre e senza correre il rischio di venire a contatto con i loro conduttori attivi.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide (se modulari) o su apposite piastre di base (predisposte di tutte le forature e posizioni di montaggio necessarie all'installazione delle apparecchiature stesse), fissate su specifiche traverse di sostegno. I componenti saranno facilmente ispezionabili per manutenzione, ampliamento e/o sostituzione. La componentistica relativa a indicazioni/visualizzazioni analogiche/digitali nonché pulsantaria, selettori e commutatori, saranno fissati sui pannelli frontali. In particolare le apparecchiature di misura verranno posizionate nella parte frontale superiore del quadro, onde consentire una rapida ed efficace lettura dei parametri rilevati. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette serigrafate indicanti il circuito/servizio di appartenenza. Nel quadro verrà installata la configurazione di apparecchiature/sistemi prevista nelle indicazioni di progetto. La struttura sarà idonea per ospitare le normali tipologie di apparecchiature elettriche.

Tutte le normali operazioni di esercizio saranno eseguibili dall'esterno. Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra. Il quadro sarà percorso da una sbarra in rame elettrolitico solidamente imbullonata alla struttura metallica, in posizione facilmente accessibile, per effettuare i collegamenti dei conduttori dell'impianto di messa a terra e delle utenze derivate. Tale sbarra dovrà avere una sezione non inferiore a 120 mm². Dovendo essere prevista l'accessibilità dei quadri dalla portella frontale, verranno previste le opportune precauzioni contro i contatti accidentali quali:

- segregazione delle parti attive dei circuiti di potenza;
- segregazione di morsetti e parti attive dei circuiti ausiliari.

L'arrivo delle alimentazione delle varie utenze verranno riportate su di una morsettiera posta sulla parte bassa del quadro utilizzando morsetti su profilato DIN di varia sezione a seconda della tipologia dei cavi in uscita.

Dal QGBT saranno alimentati direttamente i seguenti sottosistemi:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 19 di 40	

- Utenze relative al segnalamento ferroviario: SIAP (Sistema Integrato Alimentazione e Protezione);
- Impianti LFM fabbricati livello strada;
- Impianti LFM banchina e mezzanino
- Impianti LFM locali tecnici piano mezzanino;
- Impianti meccanici (condizionamento, ventilazione, ascensori, ecc...)

Per l'alimentazione delle utenze il quadro sarà suddiviso in n°3 sezioni separate e segregate tra loro, ed in particolare:

- **Sezione Normale:** alimentata direttamente dai trasformatori di cabina e deputata all'alimentazione dei circuiti relativi alla distribuzione di Forza Motrice e dei circuiti di illuminazione "normale" e alimentazione dei quadri secondari;
- **Sezione Preferenziale:** alimentata dal Gruppo Elettrogeno dedicato e deputata all'alimentazione di tutti i circuiti relativi al condizionamento ed estrazione aria dal fabbricato ed all'alimentazione delle pompe antincendio e altre utenze privilegiate;
- **Sezione No-Break:** alimentata in continuità assoluta da un UPS dedicato e deputata all'alimentazione dei carichi "essenziali", e cioè quelli relativi agli impianti speciali e quelli relativi all'illuminazione di sicurezza /emergenza.

In tutti gli impianti in oggetto la protezione contro i contatti diretti sarà 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. In generale tutta la distribuzione principale e secondaria dovrà essere realizzata con componenti di classe II

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

- Impiego, ovunque possibile, di componenti in classe II/III, 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 (PE); il valore dell'impedenza dell'anello di guasto ed 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 al punto 413.1.3.3 (sistema TN).

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 20 di 40

I quadri dovranno essere rispondenti alle norme CEI EN 61439-1 e CEI EN 61439-2 e dovranno comprendere tutti gli interruttori, i sezionatori, i dispositivi di protezione, gli strumenti di misura, gli automatismi ed i dispositivi accessori per alimentare e proteggere gli impianti. L'armadio di contenimento delle apparecchiature (adatto per installazione a pavimento) sarà di dimensioni tali da consentire eventuali future espansioni e, in ogni caso, saranno installati interruttori liberi disponibili in ciascuna sezione/sottosezione del quadro. Esso sarà realizzato con struttura composta da telaio e pannelli in acciaio, adatta per la posa a pavimento o a parete secondo quanto indicato negli elaborati di progetto, in ogni caso con grado di protezione almeno pari a IP30. I pannelli, di spessore 20/10 mm, saranno del tipo accessibile dal fronte tramite porta in vetro trasparente dotata di maniglia di chiusura e serratura a chiave, e dal retro per l'accesso alle terminazioni di sbarre e connessioni.

Dovrà essere assicurata una opportuna segregazione tra i cubicoli contenenti gli interruttori scatolati ed il vano contenente le sbarre, le connessioni e le terminazioni.

Le sbarre dovranno presentare inoltre, le seguenti caratteristiche:

- connessioni secondo la portata degli interruttori collegati; le connessioni di ingresso saranno riportate verso il retro per agevolare il collegamento dei cavi;
- reggisbarre in poliestere e fibre di vetro;
- sbarre, connessioni e reggisbarre dimensionate e amarrate per sopportare le sollecitazioni dovute alle correnti di corto-circuito di possibile insorgenza nel quadro.

Dovranno essere predisposti tutti gli interblocchi meccanici atti ad impedire l'accessibilità e il sezionamento degli interruttori quando questi sono in posizione di chiuso.

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di contatti ausiliari (relè di aperto-chiuso-scattato) al fine di consentire una completa diagnostica.

Tutti gli interruttori dei circuiti per i quali è previsto l'intervento automatico (tramite dispositivo crepuscolare e/o orologio programmatore) dovranno essere corredati di apposito contattore per l'attivazione dell'automatismo e di un selettore automatico/manuale.

I Quadri saranno collegati all'impianto di terra per il tramite di conduttori di collegamento tra il collettore del quadro ed il dispersore esterno.

Come si desume dagli schemi elettrici unifilari, la protezione di ogni linea è realizzata utilizzando interruttori magnetotermici semplici e/o differenziali aventi caratteristica di intervento di tipo "B" o "C". Tutti gli interruttori dovranno essere del tipo a scatto rapido,

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<p style="text-align: center;">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p style="text-align: center;">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</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF.03.00.001</td> <td>B</td> <td>21 di 40</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.03.00.001	B	21 di 40
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.03.00.001	B	21 di 40								

simultaneo su tutti i poli, con manovra indipendente dalla posizione della leva di comando, e dovranno sezionare tutti i conduttori attivi, compreso il neutro; ogni protezione sarà adeguata ad interrompere la corrente di c.to c.to nei tempi previsti dalla Normativa vigente ed in modo selettivo.

Le protezioni contro i sovraccarichi saranno ottenute con relè termici in grado di aprire il circuito entro i tempi previsti e di sopportare senza danni le correnti di corto circuito; le protezioni contro i corto circuiti saranno affidate a relè magnetici.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 22 di 40
		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					

5 IMPIANTI LFM

5.1 IMPIANTI A SERVIZIO DEL FABBRICATO

Per la distribuzione principale dell'energia agli impianti interni ai fabbricati di stazione è stato previsto l'impiego di cavi multipolari ed unipolari del tipo FG16(O)M16 per l'alimentazione dei circuiti elettrici provenienti dalle sezioni Normale e Preferenziale, ed FTG10(O)M1 per quelli provenienti dalla sezione No-Break.

La distribuzione principale tra il quadro QGBT e le utenze principali o i sottoquadri sarà realizzata mediante canalette in acciaio zincato a caldo di dimensioni 150x100mm. Le canalizzazioni saranno sempre separate fra la sezione normale e preferenziale e la sezione No-Break.

La distribuzione secondaria avverrà tramite cavi FG17, FG16(O)M16 o FTG10(O)M1, tubi in PVC e scatole di derivazione installate in vista a parete/soffitto oppure sottotraccia.

5.1.1 Impianto di Illuminazione

L'illuminazione interna dei locali tecnologici sarà generalmente realizzata impiegando apparecchi illuminanti per installazione a plafone, dotati di lampade fluorescenti lineari da 18 o 36W, con isolamento in classe II e grado di protezione IP 65.

5.1.2 Impianto di Forza Motrice

L'impianto di forza motrice sarà realizzato mediante l'installazione di gruppi prese in cassette di PVC autoestinguente di tipo sporgente, ciascuno costituito da una presa UNEL 2P+T 16A ed una presa bivalente 2P+T 10/16A; verranno installati anche gruppi di prese interbloccate con interruttore di blocco e fusibili, costituiti ciascuno da una presa CEE 2P+T - 16A ed una presa CEE 3P+T - 16A.

L'alimentazione delle prese succitate è realizzata mediante cavi del tipo FG16(O)M16 o FG17 di sezione dipendente dal carico previsto per la presa e dalla distanza dal punto di alimentazione; le sezioni utilizzate sono riportate negli schemi unifilari di progetto.

Per l'alimentazione di tutti i gruppi prese, si è previsto l'impiego di tubazioni rigide di PVC Ø32mm autoestinguente posate a parete. Le tubazioni e le cassette di derivazione dovranno avere grado di protezione almeno pari a IP 55.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 23 di 40

5.1 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE AREE PUBBLICHE

Nell'ambito della presente progettazione è stata posta particolare cura, sia per ciò che riguarda l'aspetto funzionale che quello estetico, alla definizione degli impianti di illuminazione delle aree dedicate al Servizio Viaggiatori, costituite da:

- Banchine
- Atrii scale coperte
- Piazzale pedonale

Nel rispetto della Specifica Tecnica RFI DPR TES LG IFS 002 A e in accordo con le Normative Regionali in termini di risparmio energetico e di abbattimento dell'inquinamento luminoso, tutti gli impianti di illuminazione a servizio delle suddette aree saranno realizzati con corpi illuminanti da "arredo urbano" dotati di lampade LED ad alta efficienza e basso consumo. L'attivazione/disattivazione degli impianti avverrà con sistemi automatici a bordo quadro, costituiti da dispositivi crono-crepuscolari agenti su contattori predisposti a valle degli interruttori di protezione delle relative linee.

Le caratteristiche illuminotecniche degli apparecchi sono state definite tramite calcoli di dettaglio eseguiti con appositi strumenti software, in maniera da rispettare i requisiti illuminotecnici minimi richiesti dalle Normative specifiche di settore, ed in particolare:

- Linee Guida RFI DPR DAMCG LGSVI 008 B – Illuminazione nelle stazioni e fermate;
- Linea Guida RFI DPR TES LG IFS 002 A - Illuminazione nelle stazioni con tecnologia LED;
- STI PRN 2007 - Decisione della Commissione del 21 dicembre 2007 relativa ad una specifica tecnica di interoperabilità concernente le «persone a mobilità ridotta» nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità.

I particolari di tale aspetto della progettazione ed i risultati dei calcoli sono esposti nell'elaborato:

- IF1M.0.0.E.ZZ.CL.LF.03.0.0.001 - Studio illuminotecnico

Nella tabella seguente sono riepilogate le principali caratteristiche e il tipo di posa degli apparecchi previsti per l'illuminamento delle diverse aree:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 24 di 40

Ambiente	Caratteristiche corpi illuminanti	Grado IP	Posa	Tipologia lampade
Mezzanino	Apparecchio LED da incasso con corpo in Acciaio – ottica simmetrica. Classe II	IP66	Incassata nel carter della pensilina	LED 38W/5100lm
Banchine	Apparecchio lineare LED con corpo in Al montato ad incasso in canale a controsoffitto. Classe II	IP64	In controsoffitto su 2 file	LED 30W/3310lm
Scale da mezzanino a strada	Apparecchio LED da incasso con corpo in Acciaio – ottica simmetrica. Classe II	IP66	Incassata nel carter della pensilina	LED 38W/5100lm
Scale da banchina a mezzanino	Apparecchio lineare LED con corpo in Al montato ad incasso in canale a controsoffitto. Classe II	IP64	In controsoffitto lungo uno spigolo della rampa	LED 30W/3310lm
Rinforzo Scale	Proiettori LED con corpo in AL e diffusore in vetro temprato. Classe II	IP66	Staffati al parapetto	LED 38W/4700lm
Parcheggio	Apparecchio stradale LED con corpo in Al pressofuso. Classe II	IP67	Palo in acciaio h=8,00m f.t. –	LED 111W/13138lm
Piazzale pedonale	Apparecchio stradale LED con corpo in Al pressofuso. Classe II	IP67	Palo in acciaio h=5,00m f.t. –	LED 74W/8646lm

Per le caratteristiche tecniche dei corpi illuminanti utilizzati si rimanda all'elaborato:

- IF1M.0.0.E.ZZ.SP.LF.00.0.0.001 Specifica tecnica materiali

5.2 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA/EMERGENZA

Per l'illuminazione di sicurezza/emergenza è stata prevista l'alimentazione di alcuni corpi illuminanti già utilizzati per l'illuminazione normale attraverso un sistema di riserva centralizzato per mezzo dell'alimentazione No-Break derivata dalla centralina SIAP installata per gli impianti IS.

Il livello di illuminazione che sarà garantito durante l'interruzione della rete elettrica normale sarà conforme alla norma UNI EN 1838.

5.3 IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE

Con gli impianti LFM sono stati previste tutte le dorsali di alimentazione delle apparecchiature meccaniche di condizionamento, ventilazione, pompe di aggotamento e ascensori. Ogni singola apparecchiature sarà alimentata e protetta da linea di alimentazione dedicata e

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 25 di 40	

realizzata a mezzo cavo multipolare di tipo FG16(O)M16 di sezione adeguata al tipo di posa ed alle condizioni ambientali e sufficientemente sovradimensionato al fine di avere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4% e i collegamenti alle utenze. Le canalizzazioni necessarie all'installazione di detti impianti saranno realizzate con apposite tubazioni in PVC sotto traccia o esposte a seconda delle esigenze.

Inoltre dalla sezione no-break saranno alimentate le eventuali centraline antintrusione e rilevazione incendi.

Nel caso di utenze necessarie alla sicurezza il cavo utilizzato sarà del tipo FTG10(O)M1.

5.4 ALIMENTAZIONI CENTRALI DI VENTILAZIONE E POMPAGGIO

L'alimentazione delle Centrali di Ventilazione (disconnessione fumi) e di pompaggio (impianto idrico antincendio) all'interno della fermata di Casalnuovo saranno derivate da appositi quadri ubicati in prossimità degli impianti stessi alimentati dal quadro elettrico generale QGBT; in caso di mancanza dell'energia elettrica da rete, l'alimentazione sarà garantita tramite sistema di commutazione automatico dal Gruppo Elettrogeno previsto in fermata. I quadri di gestione delle Centrali di ventilazione e pompaggio sono a carico del progetto relativo.

5.5 Comando e Controllo Illuminazione Di Banchina

Per il comando e controllo dell'illuminazione di banchina 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.

Il PLC oltre che comandare e controllare l'illuminazione di banchina effettuerà anche il controllo e comando degli interruttori presenti nel QGBT.

Inoltre è prevista l'installazione di un sistema di monitoraggio dell'illuminazione di banchina che tramite controllo ad isola delle linee di alimentazione e allarmi a soglie programmabili garantirà il monitoraggio continuo dello stato di funzionamento della stessa.

Nelle Tabelle seguenti sono riportati gli elenchi previsto per il QGBT.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF.03.00.001</td> <td>B</td> <td>26 di 40</td> </tr> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.03.00.001	B
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.03.00.001	B	26 di 40								

QGBT Caslanuovo		DI	DO
<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.1.3</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.4</i>	stato e scattato	2	
<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>QN.1.10</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.11</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.12</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.1.13</i>	stato e scattato	2	
<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>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	
<i>QN.2.12</i>	stato e scattato	2	
<i>QSN.1.14</i>	stato e scattato	3	
<i>QN.2.13</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	
<i>QN.2.12</i>	stato e scattato	2	
<i>QN.2.13</i>	stato e scattato	2	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RO LF.03.00.001 B 27 di 40	

QGBT Caslanuovo		DI	DO
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.2.27	stato e scattato	2	
QN.2.28	stato e scattato	2	
QN.1.15	stato e scattato	2	
QN.2.29	stato e scattato	2	
KN.2.29	comando		1
QN.2.30	stato e scattato	2	
KN.2.30	comando		1
QN.2.31	stato e scattato	2	
KN.2.31	comando		1
QN.2.32	stato e scattato	2	
KN.2.32	comando		1
QN.2.33	stato e scattato	2	
KN.2.33	comando		1
QN.2.34	stato e scattato	2	
KN.2.34	comando		1
QN.2.35	stato e scattato	2	
KN.2.35	comando		1
QN.2.36	stato e scattato	2	
KN.2.36	comando		1
QN.2.37	stato e scattato	2	
KN.2.37	comando		1
QN.2.38	stato e scattato	2	
KN.2.38	comando		1
QN.2.39	stato e scattato	2	
QN.2.40	stato e scattato	2	
QN.2.41	stato e scattato	2	
QN.1.16	stato e scattato	2	
QN.2.42	stato e scattato	2	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 28 di 40

QGBT Caslanuovo		DI	DO
QN.2.43	stato e scattato	2	
QN.2.44	stato e scattato	2	
QN.1.17	stato e scattato	2	
QN.2.46	stato e scattato	2	
QN.2.47	stato e scattato	2	
QN.2.48	stato e scattato	2	
<i>Interruttore QP1 - Scattato</i>	scattato	1	
<i>Interruttore QP1 - Aperto</i>	stato	1	
<i>Interruttore QP1 - Apertura</i>	apertura		1
<i>Interruttore QP1 - Chiusura</i>	chiusura		1
<i>Interruttore QP2 - Scattato</i>	scattato	1	
<i>Interruttore QP2 - Aperto</i>	stato	1	
<i>Interruttore QP2 - Apertura</i>	apertura		1
<i>Interruttore QP2 - Chiusura</i>	chiusura		1
QP.1.2	stato e scattato	2	
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	1	
QP.1.11	stato e scattato	2	
QP.1.12	stato e scattato	2	
QP.1.13	stato e scattato	2	
QP.1.14	stato e scattato	2	
QP.1.15	stato e scattato	2	
QP.1.16	stato e scattato	2	
QP.1.17	stato e scattato	2	
QP.1.18	stato e scattato	2	
QP.1.19	stato e scattato	2	
QP.1.20	stato e scattato	2	
<i>Interruttore QNB1 - Scattato</i>	scattato	1	
<i>Interruttore QNB1 - Aperto</i>	stato	1	
<i>Interruttore QNB1 - Apertura</i>	apertura		1
<i>Interruttore QNB1 - Chiusura</i>	chiusura		1
QNB.1.2	stato e scattato	2	
QNB.1.5	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	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF.03.00.001</td> <td>B</td> <td>29 di 40</td> </tr> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.03.00.001	B
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.03.00.001	B	29 di 40								

QGBT Caslanuovo		DI	DO
QNB.1.10	stato e scattato	2	
QNB.1.11	stato e scattato	2	
QNB.1.12	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	
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.2.11	stato e scattato	2	
QNB.1.13	stato e scattato	2	
QNB.2.13	stato e scattato	2	
KNB.2.13	comando		1
QNB.2.14	stato e scattato	2	
KNB.2.14	comando		1
QNB.2.15	stato e scattato	2	
KNB.2.15	comando		1
QNB.2.16	stato e scattato	2	
KNB.2.16	comando		1
QNB.2.17	stato e scattato	2	
KNB.2.17	comando		1
QNB.2.18	stato e scattato	2	
KNB.2.18	comando		1
QNB.2.19	stato e scattato	2	
KNB.2.19	comando		1
QNB.2.20	stato e scattato	2	
KNB.2.20	comando		1
QNB.2.21	stato e scattato	2	
KNB.2.21	comando		1
QNB.2.22	stato e scattato	2	
KNB.2.22	comando		1
QNB.2.23	stato e scattato	2	
QNB.2.24	stato e scattato	2	
QNB.1.14	stato e scattato	2	
QNB.2.25	stato e scattato	2	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 30 di 40

QGBT Caslanuovo		DI	DO
QNB.2.26	stato e scattato	2	

5.6 UPS

All'interno della cabina MT/bt di fermata 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.

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> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	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				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 31 di 40

6 IMPIANTI DI TERRA

In tutte le aree di competenza 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 al fabbricato, costituito da corda di rame da 120 mm² 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.

6.1 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	-

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 32 di 40

GRANDEZZA	DEFINIZIONE	SIMBOLO
	originale non è di mettere a terra ma soddisfa tutti i requisiti di un dispersore.	
Resistività del terreno	Resistenza elettrica specifica del terreno	ρ_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
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

6.2 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.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B PAGINA 33 di 40

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 omopolarari a terra, non superino i valori indicati dalla curva di sicurezza Tensione -Tempo riportata dalla norma CEI 99-3.

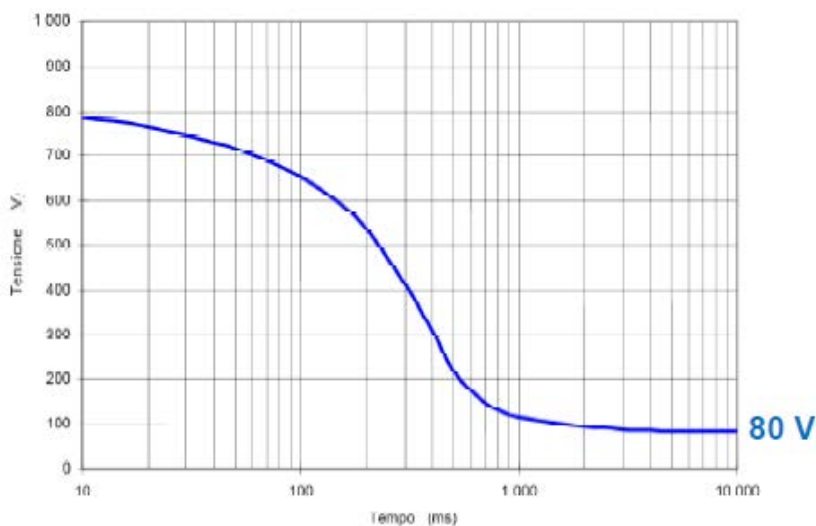


Figura 1 - Curva tensione – tempo

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	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				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 34 di 40

Durata del guasto a terra tF	Tensione di contatto ammissibile UTp
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]

In relazione al tempo massimo di intervento delle protezioni si ricavano le tensioni di contatto ammissibile U_{TP} (dalla curva di sicurezza tensione-tempo):

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

Quest'ultimo valore deve essere confrontato con la tensione totale di terra U_E 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 U_{TP} :

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

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

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.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	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				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 35 di 40

6.3 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:

Tipo di terreno	Resistività del terreno ρ_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.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	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				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 36 di 40	

6.3.1 Anello Perimetrale Fabbricato

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 mm² di sezione, interrato ad una profondità di circa 60 cm lungo tutto il perimetro del fabbricato. Le dimensioni dell'anello di terra sono 174 m di perimetro che racchiudono un'area di circa 1892 m²;
- Sistema di n° 8 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

$$D = \frac{L}{\pi} = 55,39 \text{ m (diametro equivalente del dispersore ad anello)}$$

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	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				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 37 di 40

Sostituendo i valori numerici si ottiene:

$$R_{anelloT} = 1,85 \Omega$$

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:

$$R_{ptot//} = R_p/8 = 5,96 \Omega$$

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

$$R_E = \frac{R_{pTOT} * R_{anelloT}}{R_{pTOT} + R_{anelloT}} = 1,41 \Omega \leq 1,6 \Omega$$

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.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 38 di 40	

7 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:

1. 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.
2. 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> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<p align="center">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p align="center">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</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">IF1M</td> <td align="center">0.0.E.ZZ</td> <td align="center">RO</td> <td align="center">LF.03.00.001</td> <td align="center">B</td> <td align="center">39 di 40</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.03.00.001	B	39 di 40
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.03.00.001	B	39 di 40								

8 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> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	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						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.03.00.001	REV. B	PAGINA 40 di 40
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA								

9 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

Distinta potenze dissipate

QGBT SEZIONE NORMALE

Sigla	Polarità	N. Poli caricati	In	Ib	R Polo	Potenza dissipata dispositivo con In	Fattore di contemporaneità	Potenza dissipata con RDF [a]	K Cablaggio	Potenza dissipata dai cablaggi [b]	Sez Cavo	TOTALE Potenza dissipata [a+b+c]
			[A]	[A]	[mOhm]	[W]		[W]		[W]	[mm ²]	[W]
GEN	Q	3	3.200	2.759	0,0080	245,760	1,00	245,760	1,30	73,728	5x400	319,488
RIF	T	3	220	144	0,2800	40,656	1,00	40,656	1,30	12,197	150	52,853
QN.1.5	Q	3	50	44	1,6750	12,563	1,00	12,563	1,30	3,769	10	16,331
QN.1.6	Q	3	50	38	1,6750	12,563	1,00	12,563	1,30	3,769	35	16,331
QN.1.7	Q	3	25	16	6,4550	12,103	1,00	12,103	1,30	3,631	4	15,734
QN.1.8	Q	3	372	34	0,1200	49,818	1,00	49,818	1,30	14,945	2x120	64,764
QN.1.9	Q	3	16	12	11,4500	8,794	1,00	8,794	1,30	2,638	6	11,432
QN.1.10	Q	3	32	24	3,9750	12,211	1,00	12,211	1,30	3,663	6	15,875
QN.1.11	Q	3	16	0,16	11,4500	8,794	1,00	8,794	1,30	2,638	2,5	11,432
QN.1.12	Q	3	16	0	11,4500	8,794	1,00	8,794	1,30	2,638	0	11,432
SN.1.13	Q	3	16	14	9,7650	7,500	1,00	7,500	1,50	3,750	0	11,249
QN.2.1	M	2	6	1,039	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QN.2.2	M	2	6	1,039	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QN.2.3	M	2	6	0,693	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QN.2.4	M	2	10	5,119	21,9200	4,384	1,00	4,384	1,50	2,192	10	6,576
QN.2.5	M	2	10	5,485	21,9200	4,384	1,00	4,384	1,50	2,192	10	6,576
QN.2.6	M	2	10	5,302	21,9200	4,384	1,00	4,384	1,50	2,192	10	6,576
QN.2.7	M	2	6	5,119	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	10	4,107
QN.2.8	M	2	6	3,464	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	4	4,107
QN.2.9	M	2	6	2,925	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QN.2.9	M	2	6	2,925	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	2,5	0,108
QN.2.10	M	2	6	2,925	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QN.2.10	M	2	6	2,925	2,5400	0,183	1,00	0,183	1,50	0,091	2,5	0,274
QN.2.11	M	2	6	0	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	0	4,107
QN.2.12	M	2	6	0	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	0	4,107
SN1.14	Q	3	80	43	0,9375	18,000	1,00	18,000	1,50	9,000	0	27,000
QN.2.13	M	2	16	7,217	9,9278	5,083	1,00	5,083	1,50	2,542	4	7,625
QN.2.14	M	2	16	9,623	9,9278	5,083	1,00	5,083	1,50	2,542	10	7,625
QN.2.15	M	2	16	7,217	9,9278	5,083	1,00	5,083	1,50	2,542	4	7,625
QN.2.16	M	2	16	12	9,9278	5,083	1,00	5,083	1,50	2,542	16	7,625
QN.2.17	M	2	16	9,623	9,9278	5,083	1,00	5,083	1,50	2,542	4	7,625
QN.2.18	M	2	16	9,623	9,9278	5,083	1,00	5,083	1,50	2,542	4	7,625
QN.2.19	M	2	16	5,774	9,9278	5,083	1,00	5,083	1,50	2,542	6	7,625
QN.2.20	Q	3	16	4,009	11,4500	8,794	1,00	8,794	1,30	2,638	4	11,432
QN.2.21	M	2	16	9,623	9,9278	5,083	1,00	5,083	1,50	2,542	4	7,625
QN.2.22	M	2	16	9,623	9,9278	5,083	1,00	5,083	1,50	2,542	6	7,625
QN.2.23	M	2	16	9,623	9,9278	5,083	1,00	5,083	1,50	2,542	10	7,625
QN.2.24	M	2	16	9,623	9,9278	5,083	1,00	5,083	1,50	2,542	10	7,625
QN.2.25	M	2	6	0	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	0	4,107
QN.2.26	M	2	6	0	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	0	4,107
QN.2.27	Q	3	16	1,604	11,4500	8,794	1,00	8,794	1,30	2,638	2,5	11,432
QN.2.27	Q	3	16	1,604	7,7160	5,926	1,00	5,926	1,30	1,778	2,5	7,704
QN.2.28	Q	3	16	1,604	11,4500	8,794	1,00	8,794	1,30	2,638	2,5	11,432
QN.2.28	Q	3	16	1,604	7,7160	5,926	1,00	5,926	1,30	1,778	2,5	7,704
SN.1.15	Q	3	32	15	3,4179	10,500	1,00	10,500	1,50	5,250	0	15,750
QN.2.29	M	2	6	4,186	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	6	4,107
QN.2.29	M	2	6	4,186	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	6	0,108
QN.2.30	M	2	6	4,619	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	6	4,107
QN.2.30	M	2	6	4,619	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	6	0,108
QN.2.31	M	2	6	4,041	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	10	4,107
QN.2.31	M	2	6	4,041	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	10	0,108
QN.2.32	M	2	6	4,186	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	6	4,107
QN.2.32	M	2	6	4,186	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	6	0,108
QN.2.33	M	2	6	4,619	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	6	4,107
QN.2.33	M	2	6	4,619	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	6	0,108
QN.2.34	M	2	6	4,041	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	10	4,107
QN.2.34	M	2	6	4,041	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	10	0,108
QN.2.35	M	2	6	1,597	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QN.2.35	M	2	6	1,597	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	2,5	0,108
QN.2.36	M	2	6	2,03	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	4	4,107
QN.2.36	M	2	6	2,03	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	4	0,108
QN.2.37	M	2	6	0,866	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	4	4,107
QN.2.37	M	2	6	0,866	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	4	0,108
QN.2.38	M	2	6	1,299	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	6	4,107
QN.2.38	M	2	6	1,299	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	6	0,108
QN.2.39	M	2	6	2,425	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QN.2.40	M	2	6	0	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	0	4,107
QN.2.41	M	2	6	0	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	0	4,107
SN.1.16	Q	3	10	1,039	20,0000	6,000	1,00	6,000	1,50	3,000	0	9,000
QN.2.42	M	2	6	0,693	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107

Distinta potenze dissipate

QGBT SEZIONE NORMALE

Sigla	Polarità	N. Poli caricati	In	Ib	R Polo	Potenza dissipata dispositivo con In	Fattore di contemporaneità	Potenza dissipata con RDF [a]	K Cablaggio	Potenza dissipata dai cablaggi [b]	Sez Cavo	TOTALE Potenza dissipata [a+b+c]
QN.2.43	M	2	6	1,039	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QN.2.44	M	2	6	0	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	0	4,107
S0.1.17	Q	3	10	0,962	20,0000	6,000	1,00	6,000	1,50	3,000	0	9,000
QN.2.46	M	2	6	0,731	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QN.2.46	M	2	6	0,731	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	2,5	0,108
QN.2.47	M	2	6	0,962	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QN.2.47	M	2	6	0,962	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	2,5	0,108
QN.2.48	M	2	6	0	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	0	4,107
QN.2.48	M	2	6	0	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	0	0,108
QP.0	Q	3	3.200	2.648	0,0080	245,760	1,00	245,760	1,30	73,728	6x300	319,488
QP.1.5	Q	3	1.280	1.080	0,0260	127,795	1,00	127,795	1,30	38,339	3x240	166,134
QP.1.6	Q	3	1.280	1.080	0,0260	127,795	1,00	127,795	1,30	38,339	3x240	166,134
QP.1.7	Q	3	50	34	1,6400	12,300	1,00	12,300	1,30	3,690	16	15,990
QP.1.8	Q	3	252	227	0,1200	22,861	1,00	22,861	1,30	6,858	185	29,720
Q.0.1.9	Q	3	125	83	0,6900	32,344	1,00	32,344	1,30	9,703	35	42,047
QP.1.10	Q	3	16	11	9,7650	7,500	1,00	7,500	1,50	3,750	10	11,249
QP.1.11	Q	3	16	11	9,7650	7,500	1,00	7,500	1,50	3,750	10	11,249
QP.1.12	Q	3	16	11	9,7650	7,500	1,00	7,500	1,50	3,750	6	11,249
QP.1.13	Q	3	16	11	9,7650	7,500	1,00	7,500	1,50	3,750	6	11,249
QP.1.4	Q	3	16	11	9,7650	7,500	1,00	7,500	1,50	3,750	4	11,249
QP.1.15	Q	3	16	11	9,7650	7,500	1,00	7,500	1,50	3,750	4	11,249
QP.1.16	Q	3	16	1,604	9,7650	7,500	1,00	7,500	1,50	3,750	6	11,249
QP.1.17	Q	3	40	30	2,5000	12,000	1,00	12,000	1,50	6,000	6	18,000
QP.1.18	Q	3	16	0	9,7650	7,500	1,00	7,500	1,50	3,750	0	11,249
QP.1.19	Q	3	16	0	9,7650	7,500	1,00	7,500	1,50	3,750	0	11,249
QP.1.20	Q	3	63	48	1,3857	16,500	1,00	16,500	1,50	8,250	35	24,749
GEN SEZIONE NO BREAK	Q	3	63	48	1,1086	13,200	1,00	13,200	1,50	6,600	0	19,800
QNB.1.5	Q	3	16	5,331	11,4200	8,771	1,00	8,771	1,30	2,631	16	11,402
QNB.1.6	Q	3	16	4,157	11,4200	8,771	1,00	8,771	1,30	2,631	10	11,402
QNB.1.7	Q	3	25	22	5,1200	9,600	1,00	9,600	1,50	4,800	10	14,400
QNB.1.8	Q	3	16	5,96	11,4200	8,771	1,00	8,771	1,30	2,631	16	11,402
QNB.1.9	Q	3	10	1,732	20,0000	6,000	1,00	6,000	1,50	3,000	4	9,000
QNB.1.10	Q	3	16	0	8,0078	6,150	1,00	6,150	1,50	3,075	0	9,225
QNB.1.11	Q	3	16	0	8,0078	6,150	1,00	6,150	1,50	3,075	0	9,225
SNB.1.12	Q	3	16	6,158	8,0078	6,150	1,00	6,150	1,50	3,075	0	9,225
QNB.2.1	M	2	6	1,039	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QNB.2.2	M	2	6	1,039	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QNB.2.3	M	2	6	0,346	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QNB.2.4	M	2	6	2,742	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	6	4,107
QNB.2.5	M	2	6	2,742	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	6	4,107
QNB.2.6	M	2	6	2,56	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	10	4,107
QNB.2.7	M	2	6	2,377	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	4	4,107
QNB.2.8	M	2	6	0,731	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QNB.2.9	M	2	6	0,731	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	2,5	4,107
QNB.2.10	M	2	6	0	46,3600	3,338	1,00	3,338	1,50	1,669	0	5,007
QNB.2.11	M	2	6	0	46,3600	3,338	1,00	3,338	1,50	1,669	0	5,007
S0.1.13	Q	3	16	6,688	8,0078	6,150	1,00	6,150	1,50	3,075	0	9,225
QNB.2.13	M	2	6	2,165	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	4	4,107
QNB.2.13	M	2	6	2,165	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	4	0,108
QNB.2.14	M	2	6	2,598	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	4	4,107
QNB.2.14	M	2	6	2,598	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	4	0,108
QNB.2.15	M	2	6	2,165	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	6	4,107
QNB.2.15	M	2	6	2,165	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	6	0,108
QNB.2.16	M	2	6	2,165	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	4	4,107
QNB.2.16	M	2	6	2,165	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	4	0,108
QNB.2.17	M	2	6	2,598	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	4	4,107
QNB.2.17	M	2	6	2,598	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	4	0,108
QNB.2.18	M	2	6	2,165	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	6	4,107
QNB.2.18	M	2	6	2,165	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	6	0,108
Q.0.2.19	M	2	6	1,232	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	4	4,107
Q.0.2.19	M	2	6	1,232	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	4	0,108
QNB.2.20	M	2	6	1,126	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	4	4,107
QNB.2.20	M	2	6	1,126	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	4	0,108
QNB.2.21	M	2	6	1,232	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	4	4,107
QNB.2.21	M	2	6	1,232	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	4	0,108
QNB.2.22	M	2	6	1,126	38,0300	2,738	1,00	2,738	1,50	1,369	4	4,107
QNB.2.22	M	2	6	1,126	1,0000	0,072	1,00	0,072	1,50	0,036	4	0,108
QNB.2.23	M	2	6	0	46,3600	3,338	1,00	3,338	1,50	1,669	0	5,007
QNB.2.24	M	2	6	0	46,3600	3,338	1,00	3,338	1,50	1,669	0	5,007
SNB.1.14	Q	3	10	0,693	20,0000	6,000	1,00	6,000	1,50	3,000	0	9,000
QNB.2.25	M	2	6	0,693	46,3600	3,338	1,00	3,338	1,50	1,669	2,5	5,007



-o-



RELAZIONE

TECNICA

relativa alla

PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

di struttura adibita a Attività industriale.

sita nel comune di CASALNUOVO (NA)

Stazione di Casalnuovo.

Valutazione del rischio dovuto al fulmine

e

scelta delle misure di protezione

1. Generalità

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme :

- CEI EN 62305 - 1 "Protezione contro il fulmine - Parte 1: Principi generali". Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 2 "Protezione contro il fulmine - Parte 2: Valutazione del rischio". Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 3 "Protezione contro il fulmine - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone". Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 4 "Protezione contro il fulmine - Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture ". Febbraio 2013.

I calcoli per la valutazione del rischio sono stati elaborati con il programma **FLASH** edito dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)

La presente relazione si riferisce ad una struttura adibita a Attività industriale. La struttura è sita nel comune di CASALNUOVO (NA) al seguente indirizzo: Stazione di Casalnuovo.

Per la struttura in questione sono state considerate le perdite indicate in Tabella1.

Tab. 1 - *Perdite considerate*

perdita di vite umane (L1)	SI'
perdita di servizio pubblico (L2)	SI'
perdita di patrimonio culturale insostituibile (L3)	NO
perdita economica (L4)	SI'

Sono stati pertanto valutati i rischi R1 R2 R4

Per i suddetti rischi sono stati considerati i seguenti valori di rischio tollerabile (RT):

- RT1 = 0,00001

- RT2 = 0,001

- RT4 = occorre effettuare la valutazione economica indicata all'allegato D della Norma CEI EN 62305-2 .

2. Caratteristiche della struttura

I principali dati e caratteristiche della struttura sono specificati nella Tabella 2.

Tab. 2 - *Caratteristiche della struttura*

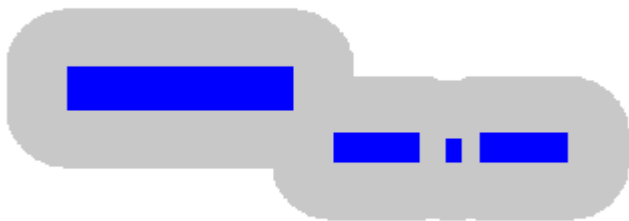
Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Dimensioni (m)	Struttura complessa (°)	$(L_b \cdot W_b \cdot H_b)$	
Coefficiente di posizione	Non isolata (*)	C_D	0,50
LPS	Non presente	P_B	1,0
Schermatura della struttura	Non presente	K_{S1}	1,0
Densità di fulmini al suolo	1/km ² /anno	N_G	2,5
Persone presenti nella struttura	esterno ed interno	n_t	non considerate

(°) Vedasi planimetria

(*) Struttura circondata da oggetti di altezza uguale o inferiore

Il valore dell'area di raccolta della struttura isolata vale $A_d = 3984 \text{ [m}^2\text{]}$

Il valore dell'area di raccolta dei fulmini in prossimità della struttura vale $A_m = 894779 \text{ [m}^2\text{]}$



3. Caratteristiche delle linee entranti

I principali dati e caratteristiche delle linee elettriche entranti nella struttura, nonché i valori calcolati delle aree di raccolta (A_L e A_I) e del numero di eventi attesi pericolosi (N_L e N_I) sono specificati nelle seguenti Tabelle 3.

Tab. 3.1 - Caratteristiche della linea entrante linea n.1

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Linea MT		
Resistività del suolo (Ohm x m)		r_o	100
Tensione nominale (V)			600
Lunghezza (m)		L_c	100
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm ²)	Linea non schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	C_t	1,0
Coefficiente di posizione della linea		C_d	
Coefficiente ambientale della linea	Suburbano	C_e	0,50
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m ²)		A_l	2000,0
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m ²)		A_i	400000,0
Frequenza di fulminazione diretta della linea		N_L	0,00125
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		N_I	0,25
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		N_{Dj}	0,0

4. Caratteristiche degli impianti interni

I principali dati e caratteristiche degli impianti elettrici presenti all'interno della struttura sono specificati nelle seguenti Tabelle 4.

Tab. 4.1 - Caratteristiche impianto interno impianto n.1

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Impianto MT		
Tensione nominale (V)			600
Sezione schermo (mm ²)	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Nessuna precauzione	K_{S3}	1,0
Tensione di tenuta degli apparati U_w	$U_w=1000$ V	K_{S4}	1,0
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	P_{SPD}	1,0

5. Suddivisione in zone della struttura

La struttura è stata considerata come un'unica zona (Zona n.1) le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 5.1

Tab. 5.1 - Caratteristiche della zona n.1

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Locali Tecnici e coperture accesso stazione		
Tipo di pavimento	terreno agricolo, cemento	r_t	0,01
Rischio d'incendio	Rischio di incendio ordinario	r_f	0,01
Pericolo particolare (relativo a R_1)	Panico medio	h	5,0
Protezione antincendio	Adottate (°)	r_p	0,2
Schermo locale	Nessuno	K_{S2}	1,0
Impianti di energia interni presenti	Imp.1;		
Impianti di segnale interni presenti			
Persone potenzialmente in pericolo			0

(°) Estintori; Impianto fisso di estinzione automatico; Impianto di allarme automatico; Compartimentazione antincendio; Vie di fuga protette;

6. Numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura

Il numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura è valutato secondo l'Allegato A della Norma EN 62305-2. I risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 6.

Tab. 6 - Numero annuo atteso di eventi pericolosi

Simbolo	Valore (1/anno)
N_D	0,00498
N_M	2,23695

7. Valutazione del rischio per la struttura non protetta

7.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.1.1 e 7.1.2 per le diverse zone

Tab. 7.1.1 - Rischio R_I - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1
P_A	1,0
P_B	1,0
P_U (linea 1)	0,0
P_V (linea 1)	0,0

Tab. 7.1.2 - Rischio R_I - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1
L_A	0,0001
L_B	0,0002
L_U	0,0001
L_V	0,0002

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.1.3

Tab. 7.1.3 - Rischio R_I - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori $\times 10^{-5}$)

	Zona 1	Struttura
R_A	0,05	0,0498
R_B	0,1	0,0996
R_U (linea 1)	0,0	0,0
R_V (linea 1)	0,0	0,0
TOTALE	<i>0,149</i>	<i>0,149</i>

7.1.1 Conclusioni dal calcolo di R1

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine non è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura non è necessaria.

In definitiva, non è necessario realizzare alcun sistema di protezioni contro i fulmini per la struttura in questione in quanto il rischio dovuto al fulmine è già al di sotto del limite tollerato.

In altre parole, la struttura è da considerarsi

AUTOPROTETTA.

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

7.2 Valutazione del rischio di perdita di servizio pubblico R2

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.2.1 e 7.2.2 per le diverse zone

Tab. 7.2.1 - *Rischio R₂ - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta*

	Zona 1
P_B	1,0
P_C	1,0
P_M	1,0
P_V (linea 1)	0,0
P_W (linea 1)	0,0
P_Z (linea 1)	0,0

Tab. 7.2.2 - *Rischio R₂ - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta*

	Zona 1
L_B	0,00002
L_C	0,0001
L_M	0,0001
L_V	0,00002
L_W	0,0001
L_Z	0,0001

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.2.3

Tab. 7.2.3 - *Rischio R₂ - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori x 10⁻³)*

	Zona 1	Struttura
R_B	0,0	0,0001
R_C	0,0	0,0005
R_M	0,224	0,2237
R_V (linea 1)	0,0	0,0
R_W (linea 1)	0,0	0,0
R_Z (linea 1)	0,0	0,0
TOTALE	0,224	0,224

7.2.1 Conclusioni dal calcolo di R2

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine non è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura non è necessaria.

In definitiva, non è necessario realizzare alcun sistema di protezioni contro i fulmini per la struttura in questione in quanto il rischio dovuto al fulmine è già al di sotto del limite tollerato.

In altre parole, la struttura è da considerarsi

AUTOPROTETTA.

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

7.4 Valutazione del rischio di perdita economica R4

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.4.1 e 7.4.2 per le diverse zone

Tab. 7.4.1 - *Rischio R_4 - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta*

	Zona 1
P_B	1,0
P_C	1,0
P_M	1,0
P_V (linea 1)	0,0
P_W (linea 1)	0,0
P_Z (linea 1)	0,0

Tab. 7.4.2 - *Rischio R_4 - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta*

	Zona 1
L_B	0,001
L_C	0,000015
L_M	0,000015
L_V	0,001
L_W	0,000015
L_Z	0,000015

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.4.3

Tab. 7.4.3 - *Rischio R_4 - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori $\times 10^{-3}$)*

	Zona 1	Struttura
R_B	0,005	0,005
R_C	0,0	0,0001
R_M	0,034	0,0336
R_V (linea 1)	0,0	0,0
R_W (linea 1)	0,0	0,0
R_Z (linea 1)	0,0	0,0
TOTALE	0,039	0,039