

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

IE04 - FABBRICATO TECNOLOGICO PPT2

RELAZIONE TECNICA GENERALE

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	4	0	0	0	0	1	C	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	PILOTTI	24/04/18	D'OVIDIO	26/04/18	CARLUCCI	26/04/18	D'OVIDIO
B	EMISSIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ITALFERR	PILOTTI	14/06/18	D'OVIDIO	15/06/18	CARLUCCI	15/06/18	
C	EMISSIONE PER RdV	PILOTTI	10/09/18	D'OVIDIO	11/09/18	CARLUCCI	11/09/18	
								12/09/18

File: IF1M.0.0.E.ZZ.RO.LF.04.0.0.001-C.doc

n. Elab.:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
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.04.00.001	REV. C	PAGINA 2 di 25

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>4</b>
2.1	ELABORATI DI PROGETTO.....	4
2.2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
<b>3</b>	<b>SCELTE TECNICHE DI BASE.....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE.....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE.....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>IMPIANTI LFM.....</b>	<b>16</b>
6.1	IMPIANTI A SERVIZIO DEL FABBRICATO.....	16
6.1.1	<i>Impianto di Illuminazione.....</i>	<i>16</i>
6.1.2	<i>Impianto di Forza Motrice.....</i>	<i>16</i>
6.2	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE AREE ESTERNE.....	17
6.3	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA/EMERGENZA.....	17
6.4	IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE.....	17
<b>7</b>	<b>IMPIANTI DI TERRA.....</b>	<b>19</b>
7.1	CALCOLO RESISTENZA DI TERRA.....	19
<b>8</b>	<b>VERIFICA TERMICA QUADRI ELETTRICI.....</b>	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>RELAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE.....</b>	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>RIBALTAMENTO BLOCCHI DI FONDAZIONE PALI ILLUMINAZIONE.....</b>	<b>25</b>

---

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.04.00.001</b>	REV. <b>C</b>	PAGINA <b>3 di 25</b>

## 1 INTRODUZIONE

Nell'ambito del Progetto Esecutivo della variante alla Linea Canello-Napoli (itinerario Napoli-Bari) sono previsti interventi riguardanti il "Fabbricato Tecnologico PPT2 (FA06)".

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 del fabbricato tecnologico, costituiti da:

- Quadro Generale di Bassa Tensione
- Impianto di messa a terra;
- Impianto di illuminazione e forza motrice a servizio del fabbricato di stazione;
- Impianto di illuminazione del piazzale esterno di accesso al fabbricato;

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

- Regolamento Europeo 305/2011
- Norma CEI EN 50575:2014
- CEI EN 50571-A1:2016
- Variante V4 alla Norma CEI 64-8 ed. 31.05.2017
- Decreto legislativo 16 giugno 2017 n.106 "Adeguamento della normativa nazionale alle Disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE."
- UNI 11248:2016 – Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI EN 13201-2:2016 – Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali
- UNI EN 13201-3:2016 – Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni
- UNI EN 13201-4:2016 – Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche

RFI DPR DAMCG LG SVI 008B – "Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate medio/piccole", anno 2017.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.04.00.001	REV. C	PAGINA 4 di 25	

## 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 Definitivo sotto riportati, ai quali si farà riferimento esplicito od implicito nel prosieguo del presente documento:

FABBRICATO TECNOLOGICO PPT2																				
Relazione Tecnica	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	O	L	F	0	4	0	0	0	0	1
Studio Illuminotecnico	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	C	L	L	F	0	4	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	4	0	0	0	0	2
Tabella cavi	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	T	T	L	F	0	4	0	0	0	0	1
Pianta Fabbricato con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	B	L	F	0	4	0	0	0	0	1
Planimetria con impianto di terra	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	B	L	F	0	4	0	0	0	0	2
Planimetria Piazzale con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	B	L	F	0	4	0	0	0	0	3
Quadri Elettrici BT - Schemi elettrici e fronte quadri	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	D	X	L	F	0	4	0	0	0	0	1

### 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:

#### 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";

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.04.00.001	REV. C	PAGINA 5 di 25		

- 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 unita' di cogenerazione a servizio di attivita' 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".

#### **Normative Tecniche:**

- CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- 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 50122-2:1998/A1:2012 (CEI 9-6/2) "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 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"

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.04.00.001</b>	REV. <b>C</b>	PAGINA <b>6 di 25</b>	

- 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;
- 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
- 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 11165:2005 – Illuminazione di sicurezza negli edifici – Procedure per la verifica periodica, la manutenzione la revisione e il collaudo;
- UNI 10819:1999 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<p style="text-align: center;"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>  <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p>												
<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<p style="text-align: center;"><b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE  OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI  CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b></p>												
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<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.04.00.001</td> <td>C</td> <td>7 di 25</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.04.00.001	C	7 di 25
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.04.00.001	C	7 di 25								
<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>													

- 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”
- 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 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”;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.04.00.001</b>	REV. <b>C</b>	PAGINA <b>8 di 25</b>	

### 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;
- 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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<p style="text-align: center;"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>  <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE  OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI  CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b></p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<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.04.00.001</td> <td>C</td> <td>9 di 25</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.04.00.001	C	9 di 25
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.04.00.001	C	9 di 25								

- 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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.04.00.001</b>	REV. <b>C</b>	PAGINA <b>10 di 25</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b>								

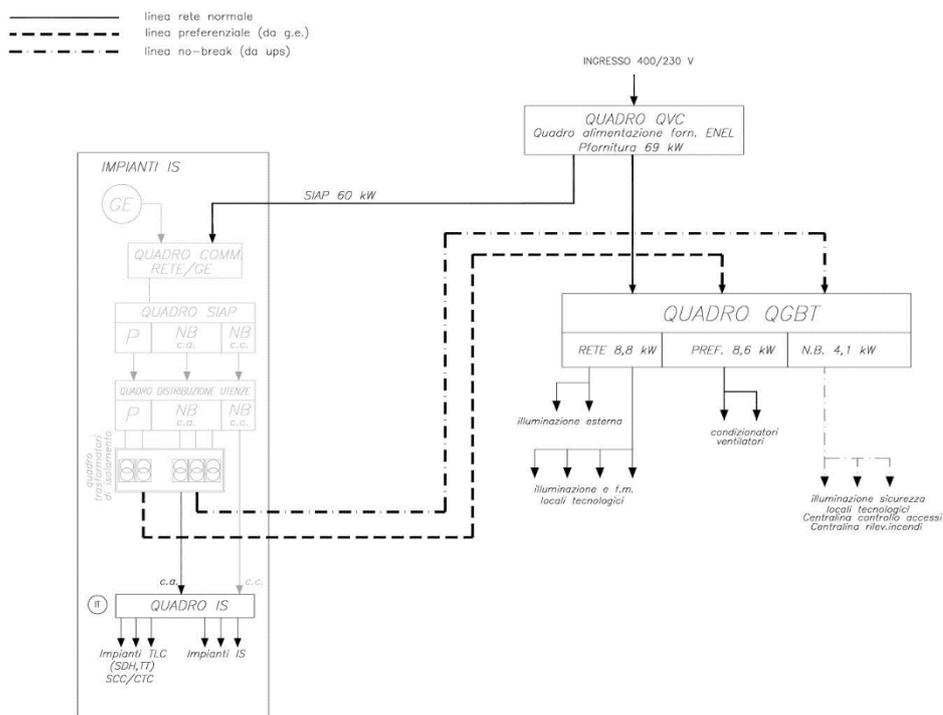
## 4 ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

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 del Posto tecnologico PPT2 (FA06) è prevista la realizzazione di una nuova fornitura BT. La consegna dell'energia elettrica avverrà in apposito armadio in vetroresina all'interno del quale saranno previste le partenze per l'alimentazione del QGBT di PPT e del SIAP (la cui definizione e composizione esula dall'oggetto della presente progettazione).

Lo stesso SIAP, di potenza pari a circa 60 kW, a mezzo di appositi trasformatori di isolamento a norma IS365, fornirà energia alle sbarre "Preferenziale" e "No-Break" del QGBT, da impiegare per l'alimentazione dei carichi "sensibili", ossia quelli relativi agli impianti di condizionamento ed estrazione aria dai locali tecnologici, quelli relativi all'illuminazione di sicurezza ed emergenza e quelli relativi agli impianti antintrusione ed antincendio.

ARCHITETTURA SISTEMA DI ALIMENTAZIONE POSTO PERIFERICO TECNOLOGICO (PPT)



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.04.00.001</b>	REV. <b>C</b>	PAGINA <b>11 di 25</b>	

## 5 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.04.0.0.001 - Quadri elettrici bt - schemi 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 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;



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.04.00.001</b>	REV. <b>C</b>	PAGINA <b>13 di 25</b>	

dovrà avere una sezione non inferiore a 120 mm<sup>2</sup>. 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:

- Impianti LFM fabbricato;
- Impianti LFM piazzale esterno;
- Impianti meccanici (condizionamento, ventilazione, ascensori, ecc...)

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

- **Sezione Normale:** alimentata da un quadro a monte denominato Quadro Vano Contatori QVC alimentato a sua volta da una fornitura dedicata e deputata all'alimentazione dei circuiti relativi alla distribuzione di Forza Motrice e dei circuiti di illuminazione "normale";
- **Sezione Preferenziale:** alimentata dal Gruppo Elettrogeno facente capo alla centralina SIAP e deputata all'alimentazione di tutti i circuiti relativi al condizionamento ed estrazione aria dal fabbricato;
- **Sezione No-Break:** alimentata in continuità assoluta dal sistema di batterie tampone facente capo alla centralina SIAP 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:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.04.00.001</b>	REV. <b>C</b>	PAGINA <b>14 di 25</b>	

- 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).

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.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<p style="text-align: center;"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>  <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE  OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI  CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b></p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<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.04.00.001</td> <td>C</td> <td>15 di 25</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.04.00.001	C	15 di 25
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.04.00.001	C	15 di 25								

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, 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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.04.00.001</b>	REV. <b>C</b>	PAGINA <b>16 di 25</b>

## 6 IMPIANTI LFM

### 6.1 Impianti a servizio del fabbricato

Per la distribuzione principale dell'energia agli impianti interni ai fabbricati di Stazione, Fermate e fabbricati tecnologici 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.

#### 6.1.1 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.

#### 6.1.2 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.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.04.00.001	REV. C	PAGINA 17 di 25

## 6.2 Impianti di illuminazione Aree Esterne

Il piazzale esterno è stato illuminato mediante armature stradali a LED installate su palo lungo il perimetro del piazzale. In aggiunta sono state posizionate lampade fluorescenti lungo le pareti esterne del fabbricato.

Sul perimetro del piazzale saranno installati corpi illuminanti a LED di potenza pari a 74 W 8646 lm su pali aventi un'altezza f.t. pari a 8 m. Tali corpi illuminanti saranno di classe II e grado di isolamento IP67.

Mentre lungo il perimetro del fabbricato saranno installati apparecchi dotati di lampade fluorescenti lineari da 36W, con isolamento in classe II e grado di protezione IP 65.

Tutti gli impianti sono stati progettati in conformità alle Norme vigenti (sia Nazionali che Regionali), in modo da consentire l'ottimizzazione degli stessi e la riduzione dei costi di gestione e manutenzione. In particolare sono state rispettate le prescrizioni della Legge Regionale Campania n. 12 del 25/07/2002 in termini di contenimento dell'inquinamento luminoso.

I corpi illuminanti dovranno presentare una conformazione dell'ottica atta a ridurre l'inquinamento luminoso, ovvero il flusso luminoso emesso verso l'alto, nel rispetto delle prescrizioni della Norma UNI 10819 per gli impianti di illuminazione esterna e delle Norme Regionali. In particolare si è proceduto a dimensionare tali impianti in modo da garantire i requisiti prestazionali minimi previsti dalle Norme vigenti.

## 6.3 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.

## 6.4 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 apparecchiatura sarà alimentata e protetta da linea di alimentazione dedicata e 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

<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<p align="center"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>  <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p align="center"><b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE  OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI  CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b></p>												
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<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.04.00.001</td> <td align="center">C</td> <td align="center">18 di 25</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.04.00.001	C	18 di 25
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.04.00.001	C	18 di 25								

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.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.04.00.001	REV. C	PAGINA 19 di 25

## 7 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 mm<sup>2</sup> nuda direttamente interrata, integrato da dispersori verticali in acciaio ramato, ubicati in appositi pozzetti ispezionabili. L'impianto di terra sarà attestato ai collettori di terra interni al fabbricato, al quale si attesteranno i conduttori di protezione delle varie linee di alimentazione.

Inoltre, saranno eseguiti i collegamenti equipotenziali delle tubazioni metalliche e delle masse estranee.

### 7.1 Calcolo Resistenza Di Terra

Per caratterizzare il sito dove sarà installata la cabina dal punto di vista della resistività, vista l'assenza di sistemi MT, si può ipotizzare un valore della resistività pari 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.

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

- Dispersore a maglia in corda di rame ricotto da 120 mm<sup>2</sup> di sezione, interrato ad una profondità di circa 60 cm lungo tutto il perimetro del fabbricato.

Dimensioni:

21,2x12 m

- Sistema di n° 4 dispersori puntuali rappresentati da picchetti di acciaio componibili di lunghezza almeno pari a 2 m, dotati di pozzetti per ispezione e morsetto di collegamento, infissi nel terreno e connessi al dispersore perimetrale.

Profondità di infissione del picchetto:

$L_p = 2 m$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.04.00.001	REV. C	PAGINA 20 di 25

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

$$D = \frac{L}{\pi} = 21,14 \text{ m (diametro equivalente del dispersore ad anello)}$$

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

Sostituendo i valori numerici si ottiene:

$$R_{anelloT} = 4,39 \Omega$$

#### Calcolo della resistenza di un singolo picchetto

Resistenza di un singolo picchetto:

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

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

$$R_{ptot//} = R_p/4 = 11,92 \Omega$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.04.00.001</b>	REV.    PAGINA <b>C        21 di 25</b>

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

$$R_E = \frac{R_{anelloT} * R_{ptot//}}{R_{anelloT} + R_{ptot//}} = 3,21 \Omega$$

Considerando il valore della  $I_d$  della protezione generale del sistema elettrico pari a 0,5 A il dispersore in questione risulta adeguato alla dispersione delle correnti di guasto:

$$V_T = R_E * I_d = 3,21 * 0,5 = 1,61 < 50 V$$

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.04.00.001</b>	REV. <b>C</b>	PAGINA <b>22 di 25</b>

## 8 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.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<p align="center"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>  <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p align="center"><b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE  OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI  CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b></p>												
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<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.04.00.001</td> <td align="center">C</td> <td align="center">23 di 25</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.04.00.001	C	23 di 25
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.04.00.001	C	23 di 25								

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

<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>												
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<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.04.00.001</td> <td>C</td> <td>24 di 25</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.04.00.001	C	24 di 25
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.04.00.001	C	24 di 25								

## 9 RELAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RO</b>	DOCUMENTO <b>LF.04.00.001</b>	REV. <b>C</b>	PAGINA <b>25 di 25</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>RELAZIONE TECNICA</b>								

## 10 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

### Quadro: QVC

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]
			[A]	[A]	[mOhm]	[W]		[W]		[W]	[mm <sup>2</sup> ]	[W]
Q0	Q	3	160	111	0,1992	15,299	1,00	15,299	1,30	4,590	150	19,888
Q.0.1.2	Q	3	63	15	2,0150	23,993	1,00	23,993	1,30	7,198	16	31,190
Q.0.1.2	Q	3	63	15	0,9600	11,431	1,00	11,431	1,50	5,715	16	17,146
Q.0.1.3	Q	3	125	96	0,8000	37,500	1,00	37,500	1,30	11,250	70	48,750
Q.0.1.3	Q	3	125	96	0,0000	0,000	1,00	0,000	1,30	0,000	70	0,000
Totale potenze dissipate da dispositivi di protezione e manovra e cablaggi						88,222		88,222		28,753		116,975
<b>Totale potenze dissipate dai componenti del quadro</b>												<b>116,975</b>
<b>Totale potenza dissipata carpenteria quadro</b>												<b>149,000</b>
<b>Esito Verifica</b>												<b>Positivo</b>

**Distinta potenze dissipate**

**Quadro: QGBT**

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]
			[A]	[A]	[mOhm]	[W]		[W]		[W]	[mm <sup>2</sup> ]	[W]
Q1	Q	3	63	15	0,3023	3,599	1,00	3,599	1,30	1,080	16	4,679
QN.1.5	M	2	10	1,386	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	4	3,576
QN.1.7	M	2	10	1,256	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	4	3,576
QN.1.8	Q	3	10	0	13,9200	4,176	1,00	4,176	1,50	2,088	0	6,264
SN.1.9	Q	3	20	2,078	0,7000	0,840	1,00	0,840	1,50	0,420	0	1,260
QN.2.1	M	2	10	0,693	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	2,5	3,576
QN.2.2	M	2	10	1,386	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	2,5	3,576
QN.2.3	M	2	10	1,386	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	2,5	3,576
QN.2.4	M	2	10	0	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	0	3,576
QN.2.5	M	2	10	0	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	0	3,576
SN.1.10	Q	3	20	12	0,7000	0,840	1,00	0,840	1,50	0,420	0	1,260
QN.2.6	Q	3	16	2,406	10,9000	8,371	1,00	8,371	1,50	4,186	4	12,557
QN.2.7	Q	3	16	2,406	10,9000	8,371	1,00	8,371	1,50	4,186	4	12,557
QN.2.8	M	2	16	4,811	8,3650	4,283	1,00	4,283	1,50	2,141	4	6,424
QN.2.9	M	2	16	4,811	8,3650	4,283	1,00	4,283	1,50	2,141	4	6,424
QN.2.10	Q	3	16	2,406	10,9000	8,371	1,00	8,371	1,50	4,186	4	12,557
QN.2.11	M	2	16	4,811	8,3650	4,283	1,00	4,283	1,50	2,141	4	6,424
QN.2.12	M	2	16	0	8,3650	4,283	1,00	4,283	1,50	2,141	0	6,424
QN.2.13	Q	3	16	0	10,9000	8,371	1,00	8,371	1,50	4,186	0	12,557
Q1	Q	3	80	15	0,2969	5,700	1,00	5,700	1,30	1,710	25	7,411
QP.1.4	M	2	10	2,406	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	2,5	3,576
QP.1.5	M	2	10	0,481	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	2,5	3,576
QP.1.6	Q	3	10	7,217	13,9200	4,176	1,00	4,176	1,50	2,088	2,5	6,264
QP.1.7	Q	3	10	0	13,9200	4,176	1,00	4,176	1,50	2,088	2,5	6,264
QP.1.8	Q	3	10	5,613	13,9200	4,176	1,00	4,176	1,50	2,088	2,5	6,264
QP.1.9	M	2	16	0	8,3650	4,283	1,00	4,283	1,50	2,141	2,5	6,424
QP.1.11	M	2	16	0	8,3650	4,283	1,00	4,283	1,50	2,141	2,5	6,424
QP.1.12	Q	3	10	0	13,9200	4,176	1,00	4,176	1,50	2,088	0	6,264
QP.1.13	Q	3	10	0	13,9200	4,176	1,00	4,176	1,50	2,088	0	6,264
QP.1.14	M	2	10	0	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	0	3,576
QP.1.15	M	2	10	0	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	0	3,576
QP.1.16	M	2	10	0	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	0	3,576
Q1	Q	3	40	13	0,3125	1,500	1,00	1,500	1,30	0,450	10	1,950
QNB.1.4	M	2	10	2,406	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	2,5	3,576
QNB.1.5	M	2	16	9,623	8,3650	4,283	1,00	4,283	1,50	2,141	2,5	6,424
QNB.1.6	M	2	10	2,887	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	2,5	3,576
QNB.1.7	M	2	10	2,887	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	2,5	3,576
QNB.1.8	Q	3	10	0	13,9200	4,176	1,00	4,176	1,50	2,088	0	6,264
QNB.1.9	M	2	10	0	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	0	3,576
SNB.1.10	Q	3	20	2,078	0,7000	0,840	1,00	0,840	1,50	0,420	0	1,260
QNB.2.1	M	2	10	0,693	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	2,5	3,576
QNB.2.2	M	2	10	1,386	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	2,5	3,576
QNB.2.3	M	2	10	0	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	0	3,576
QNB.2.4	M	2	10	0	11,9200	2,384	1,00	2,384	1,50	1,192	0	3,576
Totale potenze dissipate da dispositivi di protezione e manovra e cablaggi						153,697		153,697		74,688		228,385
<b>Totale potenze dissipate dai componenti del quadro</b>												<b>228,385</b>
<b>Totale potenza dissipata carpenteria quadro</b>												<b>1.458,000</b>
<b>Esito Verifica</b>												<b>Positivo</b>



-o-



---

## **RELAZIONE**

## **TECNICA**

---

relativa alla

## **PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**

di struttura adibita a Attività industriale.

sita nel comune di ACERRA (NA)

Fabbricato PPT2

Valutazione del rischio dovuto al fulmine

e

scelta delle misure di protezione

## Allegato 2 - Fulminazione PPT2

### 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 ACERRA (NA) al seguente indirizzo: PPT2

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)	NO

Sono stati pertanto valutati i rischi R1 R2

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

- RT1 = 0,00001

- RT2 = 0,001.

## 2. Caratteristiche della struttura

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

**Tab. 2** - *Caratteristiche della struttura*

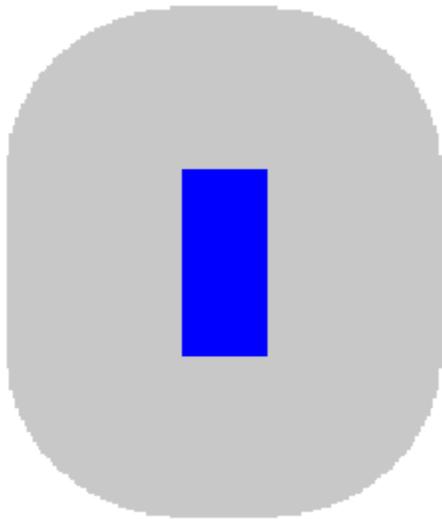
Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Dimensioni (m)	Struttura complessa (°)	$(L_b \cdot W_b \cdot H_b)$	
Coefficiente di posizione	Non isolata (*)	$C_D$	0,50
LPS	Non presente	$P_B$	1,0
Schermatura della struttura	Non presente	$K_{S1}$	1,0
Densità di fulmini al suolo	1/km <sup>2</sup> /anno	$N_G$	2,5
Persone 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  $A_d = 1596 \text{ [m}^2\text{]}$

Il valore dell'area di raccolta dei fulmini in prossimità della struttura vale  $A_m=208924 \text{ [m}^2\text{]}$



## 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.

## Allegato 2 - Fulminazione PPT2

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

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	LINEA QGBT		
Resistività del suolo (Ohm x m)		$r_o$	100
Tensione nominale (V)			400
Lunghezza (m)		$L_c$	30
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	Rame		50,0
Trasformatore AT/BT	Non presente	$C_t$	1,0
Coefficiente di posizione della linea		$C_d$	
Coefficiente ambientale della linea	Rurale	$C_e$	1,00
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m <sup>2</sup> )		$A_l$	600,0
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m <sup>2</sup> )		$A_i$	120000,0
Frequenza di fulminazione diretta della linea		$N_L$	0,00075
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		$N_I$	0,15
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		$N_{Dj}$	0,0

**Tab. 3.2 - Caratteristiche della linea entrante linea n.2**

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	LINEA SIAP		
Resistività del suolo (Ohm x m)		$r_o$	100
Tensione nominale (V)			400
Lunghezza (m)		$L_c$	30
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	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 <sup>2</sup> )		$A_l$	600,0
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m <sup>2</sup> )		$A_i$	120000,0
Frequenza di fulminazione diretta della linea		$N_L$	0,00038
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		$N_I$	0,075
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		$N_{Dj}$	0,0

## Allegato 2 - Fulminazione PPT2

**Tab. 3.3 - Caratteristiche della linea entrante linea n.3**

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	LINEA BT SERVIZI ESTERNI		
Resistività del suolo (Ohm x m)		$r_o$	100
Tensione nominale (V)			400
Lunghezza (m)		$L_c$	500
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	Linea non schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	$C_t$	1,0
Coefficiente di posizione della linea		$C_d$	
Coefficiente ambientale della linea	Urbano	$C_e$	0,10
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m <sup>2</sup> )		$A_l$	10000,0
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m <sup>2</sup> )		$A_i$	2000000,0
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	BT Sezione Normale		
Tensione nominale (V)			400
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	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

## Allegato 2 - Fulminazione PPT2

**Tab. 4.2 - Caratteristiche impianto interno *impianto n.2***

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	BT SIAP		
Tensione nominale (V)			400
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	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

**Tab. 4.3 - Caratteristiche impianto interno *impianto n.3***

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Servizi Esterni		
Tensione nominale (V)			400
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	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 TECNOLOGICI		
Tipo di pavimento	terreno agricolo, cemento	$r_t$	0,01
Rischio d'incendio	Rischio di incendio ridotto	$r_f$	0,001
Pericolo particolare (relativo a $R_1$ )	Nessuno	$h$	1,0
Protezione antincendio	Adottate (°)	$r_p$	0,2
Schermo locale	Nessuno	$K_{S2}$	1,0
Impianti di energia interni presenti	Imp.1; Imp.2; Imp.3;		
Impianti di segnale interni presenti			
Persone potenzialmente in pericolo			5

(°) Estintori; Impianto di allarme manuale; Impianto di allarme automatico; Compartimentazione antincendio; Vie di fuga

## Allegato 2 - Fulminazione PPT2

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)
$N_D$	0,002
$N_M$	0,52231

### 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  $R_1$  - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

	<b>Zona 1</b>
$P_A$	1,0
$P_B$	1,0
$P_U$ (linea 1)	0,6
$P_V$ (linea 1)	0,6
$P_U$ (linea 2)	1,0
$P_V$ (linea 2)	1,0
$P_U$ (linea 3)	1,0
$P_V$ (linea 3)	1,0

**Tab. 7.1.2** - Rischio  $R_1$  - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta

	<b>Zona 1</b>
$L_A$	0,0001
$L_B$	0,000004
$L_U$	0,0001
$L_V$	0,000004

## Allegato 2 - Fulminazione PPT2

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

**Tab. 7.1.3** - *Rischio  $R_1$  - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori  $\times 10^{-5}$ )*

	<b>Zona 1</b>	<b>Struttura</b>
$R_A$	0,02	0,02
$R_B$	0,001	0,0008
$R_U$ (linea 1)	0,005	0,0045
$R_V$ (linea 1)	0,0	0,0002
$R_U$ (linea 2)	0,004	0,0037
$R_V$ (linea 2)	0,0	0,0002
$R_U$ (linea 3)	0,012	0,0125
$R_V$ (linea 3)	0,0	0,0005
<b>TOTALE</b>	<b>0,042</b>	<b>0,042</b>

### 7.1.1 Conclusioni dal calcolo di $R_1$

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 $R_2$

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  $R_2$  - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta*

## Allegato 2 - Fulminazione PPT2

	<b>Zona 1</b>
$P_B$	1,0
$P_C$	1,0
$P_M$	1,0
$P_V$ (linea 1)	0,6
$P_W$ (linea 1)	0,6
$P_Z$ (linea 1)	0,0
$P_V$ (linea 2)	1,0
$P_W$ (linea 2)	1,0
$P_Z$ (linea 2)	1,0
$P_V$ (linea 3)	1,0
$P_W$ (linea 3)	1,0
$P_Z$ (linea 3)	1,0

**Tab. 7.2.2** - *Rischio  $R_2$  - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta*

	<b>Zona 1</b>
$L_B$	0,000002
$L_C$	0,001
$L_M$	0,001
$L_V$	0,000002
$L_W$	0,001
$L_Z$	0,001

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

**Tab. 7.2.3** - *Rischio  $R_2$  - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori  $\times 10^{-3}$ )*

	<b>Zona 1</b>	<b>Struttura</b>
$R_B$	0,0	0,0
$R_C$	0,002	0,002
$R_M$	0,522	0,5223
$R_V$ (linea 1)	0,0	0,0
$R_W$ (linea 1)	0,0	0,0005
$R_Z$ (linea 1)	0,0	0,0
$R_V$ (linea 2)	0,0	0,0
$R_W$ (linea 2)	0,0	0,0004
$R_Z$ (linea 2)	0,075	0,075
$R_V$ (linea 3)	0,0	0,0
$R_W$ (linea 3)	0,001	0,0013
$R_Z$ (linea 3)	0,25	0,25
<b>TOTALE</b>	<b>0,851</b>	<b>0,851</b>

### 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.

## Allegato 2 - Fulminazione PPT2

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.