

Indice

1	PREMESSA	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	6
3	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	7
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	12
5	CRITERI BASE DI PROGETTO	13
5.1	Criteri ambientali minimi	13
6	IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE STAZIONE	15
6.1.1	Fornitura elettrica in BT	15
6.1.2	SIAP (sistema integrato di alimentazione e protezione)	16
6.1.3	Quadri elettrici in BT ed architettura del sistema elettrico	20
6.2	Impianti LFM nei fabbricati	22
6.2.1	Impianti di illuminazione nei fabbricati	22
6.2.2	Impianti FM nei fabbricati	23
6.3	Illuminazione delle aree esterne	24
6.4	Illuminazione Punte Scambi	25
6.5	Impianto di riscaldamento elettrico deviatoi	26
6.6	Alimentazione delle apparecchiature meccaniche varie	26
7	PIAZZALE/PARCHEGGIO	28
7.1	Caratteristiche degli impianti	29
7.1.1	Cavidotti e pozzetti di ispezione	29
7.1.2	Cavi	29
7.1.3	Pali di sostegno	30
7.1.4	Apparecchi di illuminazione	31
7.1.5	Quadro elettrico	31
8	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E COORDINAMENTO CON I CAVI	33

RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	3 DI 37

8.1	Protezione delle condutture	34
8.1.1	Protezioni dai sovraccarichi	34
8.1.2	Protezione dai cortocircuiti.....	34
8.2	Protezione delle persone	35
8.2.1	Protezione dai contatti diretti.....	35
8.2.2	Protezione dai contatti indiretti.....	36
9	IMPIANTI DI TERRA	37

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI												
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA8E</td> <td>00</td> <td>D 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>4 DI 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	4 DI 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	4 DI 37								

1 PREMESSA

L’Impianto di Taranto Nasisi di Rete Ferroviaria Italiana S.p.A., oggetto del presente progetto, è posto alla progressiva chilometrica 3+999 della linea Taranto-Brindisi, tra le stazioni di Taranto e di Monteiasi-Montemesola. Esso è attualmente costituito da un unico binario di corretto tracciato e non vi si effettua servizio viaggiatori.

Il presente intervento, finanziato a valere sul Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020 nell’ambito del “Patto per il Sud”, prevede la trasformazione dell’impianto esistente in una stazione, dotata di tre binari, con funzione anche di terminal intermodale passeggeri gomma-ferro.

L’intervento in progetto ha grande valore strategico per la provincia jonica, dal momento che la località ferroviaria di Taranto Nasisi si colloca in una posizione, molto vicina a importanti quartieri periferici di Taranto, a sud est della città, strategica per realizzare uno scambio modale tra i servizi ferroviari e i numerosi servizi extraurbani su gomma provenienti dai comuni della provincia di Taranto.

L’obiettivo principale è, quindi, quello di permettere ai viaggiatori di poter fruire di un servizio funzionale di interscambio gomma-ferro, in modo da incentivare l’uso di mezzi alternativi all’auto.

Il progetto, inoltre, è inquadrato nell’ambito di un accordo quadro siglato nel 2019 tra RFI S.p.A. e la Regione Puglia, che prevede anche l’attestamento dei treni regionali per Bari, che attualmente fermano nella stazione di Taranto.

Attualmente l’impianto è gestito da un apparato ACEI inserito nel CTC con un sistema di distanziamento conta assi. Nell’ambito del progetto è prevista la realizzazione di un impianto ACC, nonché delle seguenti opere:

- fabbricato viaggiatori dotato di area di attesa;
- fabbricato tecnologico;
- due marciapiedi di altezza H=55cm e lunghezza pari a 250 m con relative pensiline di lunghezza pari a 125m;
- sottopasso viaggiatori per il collegamento fra il I marciapiede e il II marciapiede;
- un’area di interscambio ferro-gomma con parcheggi per auto e quattro stalli per autobus extra-urbani;

- modifica e integrazione degli attuali apparati di sicurezza e segnalamento per la configurazione al nuovo piano di stazione e ai nuovi servizi;
- integrazione con apparati di telecomunicazioni per il servizio informazioni viaggiatori;
- realizzazione di tre binari, di cui due aventi un modulo di 250m e uno avente lunghezza di almeno 650m; dei tre nuovi binari, uno sarà di corretto tracciato, uno di incrocio e uno per l'attestamento dei servizi. Sono previsti itinerari contemporanei alla velocità di 60 km/h;
- adeguamento dell'impianto di trazione elettrica per configurarlo al nuovo piano di stazione.

Le attività relative agli interventi accessori, di miglioramento della viabilità stradale esistente, saranno realizzati con altro appalto, a cura di altro ente, con fondi appositamente destinati a tale intervento.

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI												
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA8E</td> <td>00</td> <td>D 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>6 DI 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	6 DI 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	6 DI 37								

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

All'interno della presente relazione tecnica sono definiti i criteri base da seguire nella progettazione degli impianti LFM da realizzare in relazione alle opere previste nella tratta in oggetto.

Gli interventi a carico della specialistica LFM riguardano essenzialmente la realizzazione delle seguenti opere:

- Quadri Generale di Bassa Tensione e sotto-quadri di distribuzione;
- Impianti di messa a terra;
- Impianti di illuminazione e forza motrice a servizio dei fabbricati tecnologici;
- Impianti di illuminazione delle banchine scoperte e delle pensiline di stazione;
- Impianti di illuminazione dei sottopassi di stazione;
- Impianti di illuminazione dei piazzali;
- Impianto di illuminazione delle punte scambi;
- Impianti di riscaldamento elettrico dei deviatori
- Impianti di alimentazione delle utenze tecnologiche (IS, TLC, IM, ...);
- Impianti di illuminazione pubblica del piazzale/parcheggio
- Impianti di illuminazione pubblica della viabilità di accesso alla stazione.

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	COMMESSA IA8E	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV A	FOGLIO 7 DI 37

3 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Nello sviluppo del progetto delle opere impiantistiche descritte nel presente documento, sono stati considerati i seguenti riferimenti:

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative CEI, UNI;
- Prescrizioni dell'Ente distributore.

Nel caso di cui trattasi, si è fatto particolare riferimento alle seguenti Leggi, Circolari e Norme:

Leggi, Decreti e Circolari:

- Legge n.186/68 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- D.M. 22 gennaio 2008 - 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;
- D.M. 13 luglio 2011 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi;
- D.M. 11 ottobre 2017 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici;
- DM 27 settembre 2017 - Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica;
- 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";

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	COMMESSA IA8E	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV A	FOGLIO 8 DI 37

- 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 (UE) N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 - Fornitura di cavi tipo CPR (Construction Products Regulation).
- STI PRN 2014 - Regolamento (UE) N. 1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativa ad una specifica tecnica di interoperabilità concernente le «persone a mobilità ridotta» nel sistema ferroviario trans-europeo convenzionale e ad alta velocità.
- Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 della Commissione del 16/05/2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n.1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione
- DM 11 ottobre 2017: “Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione degli edifici pubblici”.
- D.lgs 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 REGIONALE 23 novembre 2005, n. 15 (Regione Puglia) “Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”;
- REGOLAMENTO REGIONALE 22 agosto 2006, n. 13 (Regione Puglia) “Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”.

Norme CEI

- 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 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale 1000Vca e a 1500Vcc;
- CEI 64-8 V4: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua – integrazione articoli sezione 527 e sezione 721 ai fini della realizzazione di impianti elettrici destinati ad essere incorporati in

modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse così come definite all'articolo 2 comma 3 del Regolamento UE 305/2011”;

- CEI 64-19 - Guida agli impianti di illuminazione esterna;
- CEI 315-4 - Guida all'efficienza energetica degli impianti d'illuminazione pubblica “Aspetti Generali”;
- CEI 34 - relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d'illuminazione in generale;
- CEI EN 60598-2-1 (CEI 34-23) “Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni Particolari - Apparecchi fissi per uso generale”;
- CEI EN 60598-2-22 (CEI 34-22) “Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni Particolari - Apparecchi di emergenza”;
- CEI EN 60598-2-3 (CEI 34-33) “Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni Particolari - Apparecchi per illuminazione stradale”.
- 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
- CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - 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;
- CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno. Parte 2: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI												
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA8E</td> <td>00</td> <td>D 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>10 DI 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	10 DI 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	10 DI 37								

- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI EN 50575: Cavi per energia, controllo e comunicazioni; Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizione di resistenza all'incendio.

Norme UNI

- UNI EN 1838 - Applicazioni dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza;
- UNI EN 12464-1 - Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in interni;
- UNI EN 12464-2 - Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in esterno;
- UNI EN 11165 - Illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione la revisione e il collaudo;
- UNI 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI EN 13201-3 - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- UNI EN 13201-4 - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- UNI EN 13201-5 - Illuminazione stradale - Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche;
- UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- UNI EN 40 - Pali per illuminazione pubblica;
- UNI EN 124 - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.

Specifiche tecniche RFI

- RFI DTC ST E SP IFS ES 728 B - Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione;
- RFI DTC DNSSSTB SF IS 06 732 D - Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento;

- RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A - Specifica tecnica di fornitura: trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento;
- RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A - Istruzione tecnica per la fornitura e l'impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia;
- RFI DPR DAMCG LG SVI 008B - Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A - Apparecchio illuminante a LED per marciapiedi, pensiline e sottopassi;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165 A - Apparecchio illuminate a LED per installazione incasso/plafone;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A - Fornitura di trasformatori di potenza MT/bt con isolamento in resina epossidica;
- RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze;
- RFI DPRDIT STF IFS LF628 A: Impianto di riscaldamento elettrico deviatoi con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca;
- RFI DPRDIT STF IFS LF629 A: Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti per impianti di riscaldamento elettrico deviatoi;
- RFI DPRDIT STF IFS LF630 A: Cavo autoregolante per il riscaldamento elettrico deviatoi e dispositivi di fissaggio.

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.

4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Per il progetto definitivo dell'impianto Luce e Forza Motrice si dovrà far riferimento ai seguenti elaborati:

Prg.	DESCRIZIONE ELABORATO	CODIFICA ELABORATO																				
ELABORATI GENERALI																						
1	Relazione generale impianti LFM	I	A	8	E	0	0	D	1	8	R	O	L	F	0	0	0	0	0	0	0	1
2	Architetture di alimentazione elettrica	I	A	8	E	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	0	0	0	0	0	0	1
3	Elenco WBS	I	A	8	E	0	0	D	1	8	W	S	L	F	0	0	0	0	0	0	0	1
4	Computo Metrico Estimativo	I	A	8	E	0	0	D	1	8	C	E	L	F	0	0	0	0	0	0	0	1
5	Relazione di Analisi ed Elenco Voci Aggiuntive	I	A	8	E	0	0	D	1	8	A	P	L	F	0	0	0	0	0	0	0	1
6	Relazione calcolo illuminotecnico aree esterne stazione e parcheggio	I	A	8	E	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	0	0	0	0	0	0	1
LF01A/PT01A - Stazione Taranto Nasisi																						
7	Relazione di Calcolo Elettrico linee BT	I	A	8	E	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	1	A	2	0	0	0	1
8	Relazione Calcolo Illuminotecnico Fabbricato viaggiatori	I	A	8	E	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	1	A	3	0	0	0	1
9	Relazione Calcolo Illuminotecnico Fabbricato tecnologico	I	A	8	E	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	1	A	3	0	0	0	2
10	Relazione di calcolo illuminotecnico sottopasso	I	A	8	E	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	1	A	4	0	0	0	1
11	Schemi Elettrici Unifilari e Fronti Quadro BT	I	A	8	E	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	1	A	2	0	0	0	1
12	Planimetria marciapiedi con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM	I	A	8	E	0	0	D	1	8	P	A	P	T	0	1	A	5	0	0	0	1
13	Planimetria RED e illuminazione punte scambi	I	A	8	E	0	0	D	1	8	P	8	P	T	0	1	A	5	0	0	0	2
14	Planimetria sottopasso con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM	I	A	8	E	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	A	4	0	0	0	1
15	Layout Fabbricato Tecnologico con disposizione apparecchiature LFM	I	A	8	E	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	A	3	0	0	0	1
16	Layout Fabbricato Viaggiatori con disposizione apparecchiature LFM	I	A	8	E	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	A	3	0	0	0	2
17	Layout impianto di terra	I	A	8	E	0	0	D	1	8	P	B	P	T	0	1	A	7	0	0	0	1
18	Schema a blocchi impianto fotovoltaico	I	A	8	E	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	1	A	2	0	0	0	2
19	Layout impianto fotovoltaico	I	A	8	E	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	A	X	0	0	0	1
20	Relazione di dimensionamento impianto fotovoltaico	I	A	8	E	0	0	D	1	8	R	H	L	F	0	1	A	X	0	0	0	1
LF01B/PT01B - Parcheggio																						
21	Relazione di Calcolo Elettrico linee BT	I	A	8	E	0	0	D	1	8	C	L	L	F	0	1	B	2	0	0	0	1
22	Schemi Elettrici Unifilari e Fronti Quadro BT	I	A	8	E	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	1	B	2	0	0	0	1
23	Planimetria Piazzale con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM	I	A	8	E	0	0	D	1	8	P	A	P	T	0	1	B	5	0	0	0	1

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI												
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA8E</td> <td>00</td> <td>D 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>13 DI 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	13 DI 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	13 DI 37								

5 CRITERI BASE DI PROGETTO

Considerata la specifica funzione di pubblica utilità degli impianti elettrici del progetto in questione, gli stessi verranno progettati con le seguenti principali caratteristiche:

- elevato livello di affidabilità: sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni ottenuto tramite l'adozione di apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca;
- manutenibilità: dovrà essere possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza, continuando ad alimentare le diverse utenze. I tempi di individuazione dei guasti o di sostituzione dei componenti avariati, nonché il numero delle parti di scorta, debbono essere ridotti al minimo. A tale scopo saranno adottati i seguenti provvedimenti: collocazione, per quanto possibile, delle apparecchiature in locali protetti (tipicamente i manufatti BT); facile accesso per ispezione e manutenzione alle varie apparecchiature, garantendo adeguate distanze di rispetto tra di esse e tra queste ed altri elementi;
- flessibilità degli impianti: intesa nel senso di:
 - consentire l'ampliamento dei quadri elettrici prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di spazio e di potenza;
 - predisporre gli impianti previsti nel presente intervento per una loro gestione tramite un sistema di controllo e comando remoto.
- selettività di impianto: l'architettura delle reti adottata dovrà assicurare che la parte di impianto che viene messa fuori servizio, in caso di guasto, venga ridotta al minimo. Nel caso specifico, il criterio seguito per conseguire tale obiettivo consiste sia nell'adozione di dispositivi di interruzione, per quanto possibile, tra loro coordinati (selettività), sia tramite un adeguato frazionamento ed articolazione delle reti elettriche;
- sicurezza degli impianti: sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei all'utilizzazione dell'energia elettrica.

5.1 Criteri ambientali minimi

Il progetto è stato dotato di un impianto fotovoltaico per garantire l'approvvigionamento energetico del fabbricato viaggiatori ed in ottemperanza dell'articolo 2.2.5 del D.M. 17 Ottobre 2017. I pannelli sono installati sulla copertura del fabbricato orientati a sud est. La terrazza è accessibile per

garantire una manutenzione in sicurezza dei pannelli stessi. I pannelli utilizzati hanno una potenza nominale di i pannelli da circa 350 Wp. Inoltre tutti i corpi illuminanti sono stati realizzati con sistema led con accensione e spegnimento remotizzato per contenere al massimo i consumi energetici.

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI												
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA8E</td> <td>00</td> <td>D 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>15 DI 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	15 DI 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	15 DI 37								

6 IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE STAZIONE

Come già introdotto, le soluzioni progettuali per gli impianti elettrici a servizio della stazione riguardano:

- Illuminazione e FM del fabbricato tecnologico;
- Illuminazione e FM del fabbricato Viaggiatori
- Illuminazione Sottopassi;
- Illuminazione dei marciapiedi;
- Riscaldamento elettrico deviatore ed illuminazione punte scambi.

Gli impianti elettrici a servizio del fabbricato tecnologico di Stazione riguardano principalmente i seguenti aspetti:

- realizzazione del sistema SIAP a servizio degli impianti di segnalamento;
- quadri elettrici BT e architettura del sistema elettrico;
- rete di distribuzione elettrica in BT e distribuzione di forza motrice all'interno del fabbricato;
- impianti di illuminazione del fabbricato;
- impianto di terra;

6.1.1 Fornitura elettrica in BT

Per alimentare i carichi concentrati e distribuiti presenti nell'ambito della Stazione è prevista una nuova fornitura da rete in bassa tensione.

La linea elettrica proveniente dall'ente fornitore sarà attestata ad un apposito quadro elettrico (QVC) posto all'esterno dei fabbricati, dal quale mediante linee elettriche in cavo protette da interruttori saranno alimentati i quadri BT del fabbricato tecnologico, i quadri BT del fabbricato viaggiatori e il quadro commutazione rete/gruppo del SIAP.

- una sezione ENEL/GE composta da:
 - N. 1 gruppo elettrogeno con serbatoio d'accumulo integrato;
 - N. 1 quadro di commutazione rete/G.E;
- una sezione di continuità composta da:
 - N. 1 quadro gestore;
 - N. 2 centraline di continuità;
 - N. 1 stabilizzatore di tensione (sezione c.a.);
 - N. 1 batteria di accumulatori al piombo della capacità idonea ad assicurare una autonomia di 30 minuti a piano carico;
 - N. 1 quadro di rifasamento automatico;
 - N. 1 centralina di rilevamento perdita gasolio.

Il Quadro Gestore del SIAP deve essere dotato di porte seriali RS232 e RS485 compatibili con protocollo standard per il comando e controllo dei vari organi di sezionamento e protezione. Nella specifica IS 732 D sono elencate dettagliatamente tutti comandi – controlli – misure che il quadro mette a disposizione e che devono essere gestite dal sistema di diagnostica.

Le attività di posa in opera del SIAP comprendono:

- il trasporto, lo scarico ed il posizionamento all'interno dei locali;
- le interconnessioni tra le apparecchiature compresa la fornitura e posa in opera dei cavi del tipo FG16OM16 della sezione e formazione adeguata, compresi i connettori;
- la posa in opera del gruppo elettrogeno, completo di tutti gli accessori e sicurezze elettriche e meccaniche;
- le prove di esercizio, collaudo e la messa in servizio.

Se l'apparato lo richiede, dovrà inoltre provvedere alla fornitura e posa in opera di una sezione in corrente continua con ingresso 3x400 V ed uscita a 48 V, di potenza adeguata all'apparato, avente le caratteristiche descritte al punto 2.02.7 della specifica tecnica IS 732 Rev. D.

6.1.2.1 Prescrizioni particolari per il Gruppo Elettrogeno

Per l'installazione del Gruppo Elettrogeno dovranno essere ottemperate le disposizioni contenute nel 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

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI												
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA8E</td> <td>00</td> <td>D 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>18 DI 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	18 DI 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	18 DI 37								

operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”.

6.1.2.2 *Prescrizioni particolari per il Locale Batteria*

Durante il funzionamento la batteria, soprattutto durante la fase di carica rapida e di sovraccarico, emette una miscela di gas costituita da idrogeno e ossigeno che può costituire una miscela esplosiva nell’atmosfera circostante se la concentrazione di idrogeno nell’aria supera il 4%vol (Norma CEI EN 62485-2). Pertanto, è necessario che nel locale batterie sia presente una ventilazione preferibilmente naturale (ma anche forzata) che mantiene la concentrazione di idrogeno al di sotto del limite di cui sopra.

Come riportato nella Norma, la portata minima d’aria da assicurare per la ventilazione del locale batterie è data dalla formula:

$$Q = 0,05 \times n \times I_{gas} \times Crt / 1.000 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Dove:

- Q = flusso d’aria di ventilazione in m³/h;
- n = numero di elementi della batteria;
- I_{gas} = corrente che produce gas espressa in mA per Ah. La norma indica il valore di 8 nel caso di batterie stazionarie tipo VRLA, nel caso di carica rapida;
- Crt = Capacità della batteria espressa in Ah.

I valori di “n” – numero di elementi della batteria e della capacità delle batterie in funzione della potenza dell’impianto è riportata nella Specifica Tecnica IS-732 Rev. D.

POTENZE NOMINALI DEI MODULI BASE				DATI DI PROGETTO			
SISTEMA INTEGRATO <i>(Uscita trifase 400 V + N)</i>	RAMI CORRENTE ALTERNATA	SEZIONE RIFASAMENTO	GRUPPO ELETTROGENO	CAPACITA' BATTERIA	Elementi batteria	Corrente massima raddrizzatore	Rendimento singolo ramo raddr./inv.
(kVA)	(kVA)	(kVAR)	(kVA)	(Ah)	N.	(A)	(η)
10	10	15	15	50	120	55	≥ 80
15	15	22	25	75	120	80	≥ 80
20	20	30	30	100	120	110	≥ 80
30	30	44	50	150	120	160	≥ 80
40	40	57	60	200	120	200	≥ 80
50	50	69	75	250	120	250	≥ 85
60	60	84	100	300	120	290	≥ 85
75	75	106	120	400	120	380	≥ 85

6.1.2.3 Quadro utenze preferenziali (QUP)

Tale quadro, alimentato direttamente dal quadro di commutazione Rete/GE, provvederà a distribuire l'alimentazione di tipo preferenziale sotto SIAP.

6.1.2.4 Quadri utenze essenziali (QUE-1 e QUE-2)

Tali quadri, alimentati sotto sezione di continuità assoluta, provvedono a distribuire l'alimentazione di tipo no Break dal SIAP.

La separazione galvanica tra la barra no-break e le utenze derivate è ottenuta mediante trasformatori di isolamento rispondenti alle specifiche IS 365 dotati di circuito di limitazione delle correnti di spunto.

I trasformatori saranno installati entro armadi metallici standard idonei al montaggio fino a 3 trasformatori di potenza massima 30 kVA.

6.1.2.5 QSP ACC

Questo quadro elettrico sarà del tipo ad armadio metallico con appoggio a terra e con fissaggio a parete.

Il quadro è costituito dalle seguenti sezioni:

- sezione energia **preferenziale** contenente tra l'altro il trasformatore trifase 400/260-150 V per l'alimentazione delle resistenze anticondensa delle Unità Bloccabili, dispositivo contatto funghi, casse di manovra da deviatore, sistemi oleodinamici;

- n. 2 sezioni energia **no-break**. Tale quadro dovrà essere progettato e fornito dal soggetto aggiudicatario dell'appalto sulla base delle caratteristiche tecnologiche del proprio apparato.

Le sezioni no-break potranno essere alimentati in due modi:

- Nel caso di apparato funzionante a 48 Vcc, sarà alimentata da una sezione in corrente continua alimentata a sua volta dalle tre linee derivate da UPS1, UPS2 e sezione C.A.;
- Nel caso di apparato funzionante alla tensione 3x400 V+N sarà alimentato dalla linea derivata dai trasformatori di isolamento.

6.1.3 Quadri elettrici in BT ed architettura del sistema elettrico

In ognuno dei siti sopracitati saranno installati uno o più quadri elettrici di bassa tensione per l'alimentazione tutti gli impianti oggetto di intervento. Gli interruttori generali di bassa tensione di detti quadri saranno interbloccati (con interblocco di tipo ON/OFF) al fine di scongiurare in ogni caso il funzionamento in parallelo dei trasformatori.

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, con caratteristiche di tenuta nel tempo, e 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.

Il sistema di distribuzione dovrà generalmente fornire energia elettrica ai seguenti sottosistemi:

- Utenze relative al segnalamento ferroviario: SIAP (Sistema Integrato Alimentazione e Protezione);
- Impianti LFM fabbricati;
- Impianti LFM banchina e pensilina;

- Impianti LFM piazzali esterni;
- Impianti illuminazione P.S.;
- Impianti di riscaldamento elettrico deviatoi
- Impianti meccanici (condizionamento, ventilazione, ascensori, pompaggio, etc...).

Per l'alimentazione delle utenze i quadri saranno formati generalmente n°2 o 3 sezioni separate e segregate tra loro, ed in particolare:

- Sezione Normale: alimentata direttamente dai trasformatori di Cabina e deputata all'alimentazione della centralina SIAP, dei circuiti relativi alla distribuzione di Forza Motrice e dei circuiti di illuminazione "normale";
- Sezione Preferenziale: alimentata da Gruppo Elettrogeno, dedicato o facente capo alla centralina SIAP, e deputata all'alimentazione di tutti i circuiti relativi al condizionamento ed estrazione aria;
- Sezione No-Break: alimentata in continuità assoluta dal sistema di batterie tampone facente capo alla centralina SIAP, deputata all'alimentazione dei carichi "essenziali", e cioè quelli relativi agli impianti speciali e quelli relativi all'illuminazione di sicurezza /emergenza ed all'alimentazione dei circuiti di illuminazione punte scambi, eccetera.

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.

Oltre al quadro consegna (QVC) saranno previsti i seguenti quadri ubicati in prossimità delle utenze da alimentare e suddivisi in base alle funzioni svolte. Detti quadri sono:

- QGUT: a servizio delle utenze tecnologiche;
- QGP: a servizio delle utenze delle aree aperte al pubblico;
- QRED: per l'alimentazione degli impianti di riscaldamento elettrico dei deviatoi;
- QTLC: per l'alimentazione degli impianti di telecomunicazione;

Oltre ai suddetti quadri saranno previsti ulteriori quadri con la funzione di comando e controllo denominati QDS e QDL (CMAD).

Per maggiori dettagli è possibile fare riferimento alle architetture di alimentazione di cui all'elaborato IA8E00D18DXLF000001.

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	COMMESSA IA8E	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV A	FOGLIO 22 DI 37

6.2 Impianti LFM nei fabbricati

Per la distribuzione principale dell'energia agli impianti interni ai fabbricati di Stazione e Tecnologici è previsto l'impiego di cavi multipolari ed unipolari del tipo, secondo quanto descritto nell'istruzione operativa RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A:

- FG16OM16 - 0,6/1 KV, classe di reazione al fuoco Cca - s1b, d1, a1, per l'alimentazione dei circuiti elettrici provenienti dalle sezioni Normale e Preferenziale nei fabbricati tecnologici;
- FG18(O)M16 - 0,6/1 KV, classe di reazione al fuoco B2ca - s1a, d1, a1, per i circuiti provenienti dalle sezioni Normale e Preferenziale e che si estendono nelle aree con presenza di pubblico;
- FTG18(O)M16 - 0,6/1 KV, classe di reazione al fuoco B2ca - s1a, d1, a1, per i circuiti di alimentazione delle utenze necessarie alla sicurezza delle persone.

La distribuzione principale tra il quadro QGBT e le utenze principali o i sotto-quadri sarà realizzata mediante canalette in acciaio zincato a caldo di idonee dimensioni o canalizzazioni interrato protette in tubo in PVC serie pesante, a seconda dei casi. Le canalizzazioni saranno sempre separate fra la sezione normale e preferenziale e la sezione No-Break.

La distribuzione secondaria avverrà tramite cavi FG16OM16 - 0,6/1 KV, FG18OM16 - 0,6/1 KV o FTG18(O)M16 - 0,6/1 KV, tubi in PVC e scatole di derivazione installate in vista a parete/soffitto oppure sottotraccia.

6.2.1 Impianti di illuminazione nei fabbricati

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

Ove è prevista la presenza di videoterminali, saranno adoperati apparecchi illuminanti a LED, per installazione a plafone o in controsoffitto, con ottica lamellare a doppia parabolicità di tipo darklight (UGR<16) e classe di isolamento II.

L'illuminazione dei locali aperti al pubblico sarà realizzata mediante corpi illuminanti LED di potenza differente a seconda delle esigenze di illuminamento.

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	COMMESSA IA8E	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV A	FOGLIO 23 DI 37

Per quanto concerne i parametri illuminotecnici minimi da garantire per i singoli ambienti, si farà riferimento alle prescrizioni della Norma UNI EN 12464-1, con particolare riferimento alla tabella 5.53 “Stazioni ferroviarie”.

L’illuminazione interna ai locali dei fabbricati può essere suddivisa funzionalmente in “illuminazione normale” ed “illuminazione di sicurezza” secondo la fonte di alimentazione. Gli apparecchi dell’illuminazione di sicurezza saranno alimentati dalle sezioni NO-BREAK dei quadri di distribuzione mediante cavi, canalizzazioni e cassette di derivazione dedicate. Nel solo locale gruppo elettrogeno saranno previsti apparecchi illuminanti autoalimentati con batteria tampone, secondo le prescrizioni del DM 13 luglio 2011, riportante le regole tecniche per l’installazione di gruppi elettrogeni.

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

Negli elaborati relativi ai calcoli illuminotecnici sotto riportati sono indicati le caratteristiche delle lampade, i valori previsti dalle norme nei singoli locali e i valori ottenuti dal software di calcolo:

- Relazione Calcolo Illuminotecnico Fabbricato viaggiatori (IA8E00D18CLLF01A3001)
- Relazione Calcolo Illuminotecnico Fabbricato tecnologico (IA8E00D18CLLF01A3002)

6.2.2 Impianti FM nei fabbricati

L’impianto di forza motrice sarà realizzato mediante l’installazione di gruppi prese in cassette di PVC autoestingente di tipo sporgente, ciascuno costituito da una presa UNEL 2P+T 16A ed una presa bivalente 2P+T 10/16A.

All’interno del locale di Cabina MT/BT e dei locali dedicati al SIAP 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 FG16OM16 - 0,6/1 KV di sezione dipendente dal carico previsto per la presa e dalla distanza dal punto di alimentazione.

Per l’alimentazione di tutti i gruppi prese, si prevede l’impiego di tubazioni rigide di PVC Ø32mm autoestingente posate a parete. Le tubazioni e le cassette di derivazione dovranno avere grado di protezione almeno pari a IP55.

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	COMMESSA IA8E	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV A	FOGLIO 24 DI 37

6.3 Illuminazione delle aree esterne

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

- Banchine scoperte (Marciapiedi);
- Banchine coperte (Pensiline);
- Sottopasso, rampe e scale coperte;

Per la scelta delle potenze e del posizionamento dei corpi illuminanti, verrà presa a riferimento la Norma UNI EN 12464-2 "Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in Esterno", con particolare riferimento al prospetto 5.12 "Ferrovie e tramvie".

Per l'illuminazione delle zone coperte dei sottopassi, comprese le rampe di accesso alla stazione, saranno utilizzati dei canali luminosi a soffitto aventi le seguenti caratteristiche:

- apparecchio illuminante IP65 IK08 classe II - Corpo in lamiera di acciaio zincato e verniciato, diffusore in vetro stratificato antivandalico ed antiabbagliante, lampade LED, ottica asimmetrica - Installazione in canale in acciaio zincato incassato in controsoffitto.

Per l'illuminazione delle zone coperte delle banchine (comprese rampe delle scale) saranno utilizzati diversi corpi illuminanti con le seguenti caratteristiche:

- apparecchio illuminante IP66 IK08 classe II - Corpo in Al pressofuso, diffusore in vetro temprato, lampade LED - Installazione ad incasso, rispondenti per quanto applicabile alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163.

Per l'illuminazione delle porzioni scoperte delle banchine, saranno utilizzate apparecchi illuminanti LED su paline in acciaio verniciato H=4,52m. f.t. infisse in blocco di calcestruzzo delle dimensioni 90x90x100 cm con sbraccio singolo o doppio con caratteristiche di seguito riportate:

- armatura composta da 24 LED per una potenza complessiva di 53W, 7.554 lm. CRI > 70, Temperatura colore 4000 K, vita utile 100.000 ore, IP66, classe II, isolamento 10kV. Completa di "MAD-ILL" per la diagnostica, controllo e comando secondo la specifica RFI DPRDIT STF IFS LF627 A.

Le lampade degli impianti di illuminazione dei marciapiedi, pensiline e sottopasso verranno equipaggiate con dispositivo MAD-ILL conforme alla spec. LF 163A, per comandare qualsiasi punto luce da un concentratore remoto attraverso la Powerline. Il dispositivo potrà accendere e spegnere

la lampada e controllare l'assorbimento e la tensione con cui si sta alimentando la lampada. Sarà possibile inoltre gestire la dimerizzazione di alimentatori che accettano questo tipo di controllo. Inoltre, verrà accoppiato un modulo di diagnostica, comando ON/OFF e dimming del punto luce per lampade di potenza da 20W fino a 400W, dotate di reattore elettronico dimerabile con standard 0-10V.

In caso di mancanza di tensione sulla Rete o guasto sui circuiti di illuminazione ordinaria, l'illuminazione di sicurezza sarà ottenuta alimentando una parte degli apparecchi illuminanti sotto continuità assoluta. Il numero e la disposizione di tali apparecchi dovranno essere tali da garantire il rispetto dei requisiti previsti per l'illuminazione di sicurezza dalla norma UNI 1838.

Fermo restando il rispetto delle caratteristiche funzionali minime degli apparecchi (in termini di tecnologia, tipologia di installazione, resa fotometrica, grado di protezione e classe di isolamento), la scelta finale dei prodotti dal punto di vista del design e dell'integrazione con l'architettura delle aree circostanti potrà essere "specializzata" nelle successive fasi progettuali.

6.4 Illuminazione Punte Scambi

Nell'ambito del presente progetto, come già accennato in precedenza, è prevista anche la realizzazione di un impianto di illuminazione delle punte scambi, costituito da paline in vetroresina infisse in blocchi di fondazione in calcestruzzo posizionati in prossimità delle casse di manovra degli scambi, ad una distanza minima dalla rotaia più vicina (bordo palo-interno fungo) non inferiore a 2,00m.

Tali paline riceveranno in cima apparecchi illuminanti del tipo normalmente in uso negli impianti RFI, costituiti da corpo completamente stagno in PRFV (in doppia classe di isolamento) e schermo in policarbonato, con lampade LED ed installati "a cetra" a mezzo di apposite staffe e collari. In alternativa, si potranno prevedere delle armature con ottica di tipo stradale, similmente a quanto indicato per l'illuminazione dei piazzali.

I circuiti di alimentazione saranno suddivisi in "isole", e le varie sezioni di impianto così formate saranno attivabili singolarmente tramite appositi pulsanti racchiusi in cassette stagne in doppio isolamento ed installati su ciascuna palina; la disattivazione sarà automatica, comandata da dispositivo temporizzato.

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	COMMESSA IA8E	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV A	FOGLIO 26 DI 37

6.5 Impianto di riscaldamento elettrico deviatoi

Per garantire la manovra dei deviatoi e la possibilità di formazione degli itinerari/instradamenti, anche in caso di precipitazioni nevose o possibile deposito di ghiaccio, i deviatoi che ricadono all'aperto saranno dotati di impianto di riscaldamento (RED), essendo improbabile il deposito di neve o ghiaccio sui deviatoi in galleria.

Dal quadro QGBT sarà predisposta l'alimentazione verso il quadro denominato QRED, quadro per la protezione ed alimentazione delle linee elettriche dedicate al riscaldamento elettrico deviatoi. Le principali caratteristiche del quadro QRED possono essere come di seguito riassunte:

- Grado di protezione IP44 con porta trasparente;
- Forma di segregazione: forma 2b;
- Spazio a disposizione minimo per eventuali ampliamenti: 20 %;
- Riserva minima prevista = 20 %.

La gestione degli impianti di riscaldamento deviatoi è demandata al Quadro di Stazione, QdS, già previsto per la telegestione delle utenze di stazione, le principali caratteristiche sono riportate nella specifica tecnica RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze.

Dal quadro QRED, saranno predisposte le partenze verso gli armadi di piazzale previsti per l'alimentazione delle resistenze autoregolanti per l'impianto RED (cfr. STC IFS LF628A - LF629A - LF630A). Tali linee di alimentazione saranno realizzate in cavo tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575) e saranno distribuite dal fabbricato con tubazioni in PVC serie pesante ϕ 100 mm, intercettando il cunicolo dedicato alle utenze del segnalamento ferroviario lungo linea (in sede ferroviaria parallelo ai binari), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 60x60 cm e, in prossimità dell'attraversamento binari, con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80cm con chiusino in ghisa sferoidale classe D400. I cavi verranno attestati all'armadio di piazzale (AdP) contenente un trasformatore abbassatore 400V/24V per l'alimentazione delle resistenze dei cavi scaldanti autoregolanti.

6.6 Alimentazione delle apparecchiature meccaniche varie

Con gli impianti LFM saranno previste tutte le dorsali di alimentazione delle apparecchiature meccaniche di condizionamento, ventilazione, eccetera. Ogni singola apparecchiatura sarà

alimentata e protetta da linea di alimentazione dedicata e realizzata a mezzo cavo multipolare di tipo FG16OM16 - 0,6/1 KV 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 sottotraccia o esposte a seconda delle esigenze.

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

Nel caso di utenze necessarie alla sicurezza il cavo utilizzato sarà del tipo FTG18(O)M16.

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI					
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	COMMESSA IA8E	LOTTO 00	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV A	FOGLIO 28 DI 37

7 PIAZZALE/PARCHEGGIO

Gli impianti d'illuminazione nel piazzale parcheggio, si possono riassumere in:

- realizzazione di canalizzazioni per condutture elettriche, pozzetti e blocchi di fondazione dei sostegni;
- fornitura e posa di cavi elettrici;
- fornitura e posa di quadri elettrici e apparecchiature;
- fornitura e posa dei sostegni, dei corpi illuminanti e delle lampade;
- predisposizione per colonnine ricarica auto;
- prove e verifiche finali.

Gli impianti di illuminazione delle nuove viabilità, comprese le rotatorie, saranno realizzati con corpi illuminanti fissati alla sommità di pali tronco-conici di altezza tale da garantire una adeguata altezza del corpo illuminato rispetto al piano strada.

Per l'illuminazione saranno adoperati corpi illuminati a LED caratterizzati da bassi consumi ed elevata efficienza luminosa. Tale scelta progettuale consente di mantenere un buon comfort visivo, ridurre i fenomeni di abbagliamento, creare una buona uniformità e la immediata percezione di incroci e svincoli. Inoltre, la disposizione dei corpi illuminanti e quindi dei sostegni verrà studiata sia in funzione della situazione dell'attuale impianto di illuminazione circostante e sia delle caratteristiche geometriche della strada in modo da realizzare una elevata uniformità dell'illuminazione sul manto stradale. Gli impianti saranno conformi alla Legge Regionale 23 novembre 2005, n. 15 (Regione Puglia) e al relativo Regolamento del 22 agosto 2006, n. 13.

L'impianto di illuminazione sarà dimensionato in modo da garantire una luminanza media secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248 e UNI EN 132101-2 in funzione della tipologia della strada, previa adeguata analisi dei rischi.

Infine, l'impianto sarà progettato e dovrà essere installato in modo da garantire il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) di cui al DM 27 Settembre 2017 e delle leggi regionali relative al contenimento dell'inquinamento luminoso, richiamate in precedenza.

7.1 Caratteristiche degli impianti

Nel presente paragrafo sono riportate le caratteristiche che dovranno avere gli impianti, le apparecchiature ed i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti. Essi dovranno essere di ottima qualità e privi di difetti di qualsiasi genere.

7.1.1 Cavidotti e pozzetti di ispezione

Dovranno essere a base di cloruro di vinile e/o polietilene ad alta densità, corrugato serie pesante classe N, conformi alle norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-24, con marcatura costituita da contrassegno del fabbricante, marchio CE, IMQ o equivalente.

Tutti i pozzetti dovranno essere in cemento armato vibrato, con dimensioni come riportato sugli elaborati grafici.

La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo non dovrà essere inferiore a:

- 45 N/mm² su un provino cubico di lato pari a 150 mm;
- 40 N/mm² su un provino cilindrico di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

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

I chiusini dovranno rispondere alle norme UNI EN 124 ed essere realizzati in ghisa sferoidale con classe:

- B 125: marciapiedi e zone di sosta per automobili;
- C 250: carreggiata.

7.1.2 Cavi

Le linee dorsali di alimentazione devono essere costituite cavi unipolari o multipolari con sezione pari a quella riportata sugli elaborati grafici e comunque non inferiore a 2.5 mm². Il dimensionamento dei cavi, in funzione del tipo di posa e delle condizioni ambientali, è previsto al fine di ottenere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4%.

I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione sono generalmente bipolari o tripolari di tipo e sezione proporzionati al carico e agli impieghi dei suddetti (CEI EN 60598-1).

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI												
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA8E</td> <td>00</td> <td>D 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>30 DI 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	30 DI 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	30 DI 37								

I principali cavi per esterno, la cui posa prevista è interrata, devono avere la seguente sigla di identificazione:

- cavi unipolari con guaina, di sezione superiore a 16 mmq (FG16R16 - 0,6/1 KV);
- cavi multipolari di sezione inferiori a 16 mmq (FG16OR16 - 0,6/1 KV).

I cavi dovranno essere rispondenti alle norme del CT-CEI n. 20, riportate al capitolo specifico, e devono disporre di certificazione IMQ o equivalente.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro deve apparire esternamente sulla guaina protettiva.

7.1.3 Pali di sostegno

In relazione ai sostegni, si prevede l'utilizzo pali troncoconici in acciaio, conformi alla norma UNI 40, sottoposti a processo di zincatura a caldo per la protezione dalla corrosione, con carico di snervamento non inferiore a 235 N/mmq. Tali pali avranno una altezza fuori terra compresa tra 8 e 10 m, inoltre, ove necessario saranno previsti sbracci singoli in acciaio di pari caratteristiche costruttive di lunghezza compresa tra 1 e 2 m.

I sostegni saranno interdistanziati in modo da ottimizzare gli impianti in termini di risparmio energetico e costi, nel rispetto dei requisiti prestazionali richiesti all'impianto dalle normative sopracitate. A tal proposito, l'interdistanza tra due sostegni successivi sarà nell'ordine di 3-4 volte l'altezza fuori terra dei pali.

Ciascun sostegno sarà corredato di morsettiera di incasso a doppio isolamento, con fusibile bipolare per protezione della lampada. L'asola per morsettiera sarà chiusa con portella in alluminio, con guarnizione in gomma anti invecchiante, con meccanismo azionabile con chiave triangolare, atto a garantire un grado di protezione non inferiore a IP54.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi.

I sostegni ricadenti su cavalcaferrovia saranno del tipo flangiato per consentire la posa mediante ancoraggio con tirafondi.

L'installazione dei pali dovrà avvenire nel rispetto delle norme UNI 1317 e CEI 64-8/7, in particolare la distanza tra sostegno e limite estremo della carreggiata dovrà risultare non inferiore a 1,40 m per

strade extraurbane e 0,50 m per strade urbane, e comunque sempre superiore della larghezza operativa delle barriere di sicurezza, ove presenti.

7.1.4 Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere conformi alle norme CEI EN 60598-1-2-3, in termini di protezione termica contro le sovracorrenti a fine vita, resistenza alle sollecitazioni meccaniche e di resistenza agli urti.

I materiali usati per la costruzione dei componenti il corpo dell'apparecchio (cerniere, perni, moschettoni, viterie, ecc.) devono essere resistenti alla corrosione, secondo la norma UNI EN ISO 9227 sono da preferirsi quelli realizzati in acciaio inossidabile. I componenti realizzati in materiale plastico o fibre sintetiche devono essere sufficientemente robusti, preferibilmente non propaganti la fiamma, e non devono, nel tempo, cambiare l'aspetto superficiale o deformarsi per qualsiasi causa.

In particolare, saranno utilizzati apparecchi di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, sorgente luminosa LED 60-150 W, grado di protezione non inferiore a IP66, doppio isolamento, gruppo di alimentazione elettronico 220-240Vac - 50/60Hz in ingresso.

Il driver LED avrà più profili di funzionamento caratterizzati da differenti livelli di flusso luminoso in uscita e potenza assorbita e un profilo con riconoscimento della mezzanotte. I profili di funzionamento saranno selezionabili tramite microinterruttori (possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato).

Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore in posizione orizzontale sarà nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso).

7.1.5 Quadro elettrico

L'alimentazione degli impianti di illuminazione stradale di progetto, dove previsto, avverrà da consegna in BT da Ente Distributore di Energia con tensione di 400V, frequenza 50Hz.

Nel punto di consegna dovrà essere installato il quadro elettrico costituito da un contenitore del gruppo di misura e del complesso di protezione e comando in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro del formato approssimativo di 70÷75 cm di larghezza, 140÷150 cm di altezza, profondità di 30÷40 cm.

L'involucro dovrà garantire ed essere certificato per le seguenti prove e/o prestazioni:

- grado di protezione interna non inferiore ad IP 54 (CEI EN 60529).
- verifica della stabilità termica, della resistenza al calore, della tenuta dielettrica, della resistenza alle intemperie ed alla corrosione, in conformità alla CEI EN 50298.

Tale contenitore dovrà essere diviso verticalmente in due vani con aperture separate di cui una destinata a contenere il gruppo di misura installato dall'Ente Distributore (ENEL), mentre nell'altro vano prenderanno posto le apparecchiature di regolazione, comando, sezionamento e protezione delle linee di alimentazione dell'impianto di pubblica illuminazione. Le aperture dei due vani dovranno essere munite di apposita serratura.

Il contenitore dovrà appoggiare su apposito zoccolo in calcestruzzo prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia dal Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto.

Il quadro elettrico dovrà essere realizzato in conformità alle norme CEI EN 61439-1, CEI EN 61439-2.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti norme CEI, in particolare i teleruttori dovranno avere le caratteristiche secondo la norma CEI 17-3 fascicolo 252.

L'attivazione degli impianti di illuminazione dovrà potere avvenire sia in automatico e sia in manuale, per attivazione automatica delle lampade si dovrà fare uso di crepuscolare e orologio programmatore (Orologio astronomico con programmazione dei parametri).

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo le norme CEI 64-8.

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI												
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA8E</td> <td>00</td> <td>D 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>33 DI 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	33 DI 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	33 DI 37								

8 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E COORDINAMENTO CON I CAVI

Le apparecchiature di comando e protezione posti nei singoli quadri verranno scelte in modo da avere caratteristiche tecniche adeguate a quelle delle utenze da alimentare ed ai livelli di corto circuito previsti.

Tali apparecchiature dovranno essere costituite in linea generale da:

- Interruttori magnetotermici del tipo scatolato o modulare, bipolare o quadripolare, secondo il tipo d'utilizzazione previsto e della corrente nominale delle utenze da proteggere. Tali interruttori garantiranno la protezione e l'interruzione anche del conduttore di neutro. Inoltre, tali dispositivi dovranno essere scelti in modo da rendere selettivo l'intervento tra gli interruttori posti a monte e quelli a valle; il potere d'interruzione sarà almeno pari alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione prevista dalle norme.
- Interruttori differenziali costituiti da un dispositivo ad intervento differenziale per guasto a terra, accoppiato ad un interruttore automatico cui è demandata la protezione magnetotermica dell'utenza. Tali protezioni dovranno essere adatte per il funzionamento con correnti alternate e laddove necessario anche con correnti pulsanti e unidirezionali. Anche in questo caso sarà garantita la selettività tra gli interruttori a monte e a valle, a tale scopo la protezione a monte avrà una corrente d'intervento almeno doppia di quella a valle e/o tempo d'intervento superiore al tempo d'apertura del dispositivo a valle. Sarà possibile adottare dispositivi differenziali puri od accoppiati ad interruttori magnetotermici laddove sarà assicurata la protezione a valle per sovraccarico e cortocircuito ed ovunque le portate richieste lo permettano. Su ogni quadro sarà inoltre prevista la presenza di dispositivi di riserva per eventuali futuri ampliamenti.

Tutte le apparecchiature e gli organi di sezionamento generale dovranno essere manovrabili dall'esterno dei contenitori; inoltre, poiché è prevista l'installazione in luoghi accessibili a personale non qualificato, dovranno essere previste portelle frontali in materiale trasparente ad elevata resistenza meccanica e con serratura a chiave, per consentire la visualizzazione dello stato di aperto e chiuso ed impedire la manovra degli interruttori a chi non ne sia autorizzato.

I risultati dei calcoli sono rappresentati nelle apposite griglie degli schemi dei quadri elettrici. Sarà a cura del progettista della successiva fase progettuale la redazione di uno specifico elaborato con i calcoli di dimensionamento elettrico aggiornati secondo le effettive apparecchiature utilizzate, integrandoli con la verifica termica del quadro.

	LINEA TARANTO - BRINDISI NUOVA STAZIONE DI TARANTO NASISI												
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI LFM	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA8E</td> <td>00</td> <td>D 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>34 DI 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	34 DI 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IA8E	00	D 18 RO	LF 0000 001	A	34 DI 37								

8.1 Protezione delle condutture

8.1.1 Protezioni dai sovraccarichi

Il coordinamento tra conduttura e organo di protezione per le condizioni di sovraccarico che si dovessero stabilire su circuiti dell'impianto è stato progettato (si vedano l'elaborato specifico) assicurando la verifica delle seguenti disequazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1)$$

$$I_f \leq 1,45I_z \quad (2)$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego (corrente nominale del carico);
- I_n è la corrente nominale dell'organo di protezione;
- I_f è la corrente convenzionale di intervento dell'organo di protezione (per int. aut. =1.3 I_n);
- I_z è la portata termica del cavo (corrente massima che la conduttura può sopportare per periodi prolungati senza surriscaldarsi).

Le relazioni di cui sopra si traducono, in pratica, nello scegliere la corrente nominale dell'interruttore in funzione della sezione e del tipo di cavo da proteggere, il quale, è stato scelto a sua volta sulla base della corrente di impiego dell'utilizzatore.

La sezione dei conduttori è stata scelta, quindi, in maniera tale da garantire la portata necessaria e in ogni caso non inferiore a 1,5mmq che è il limite imposto dalle normative.

8.1.2 Protezione dai cortocircuiti

I dispositivi posti a protezione contro i cortocircuiti devono essere scelti in modo da:

- avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;
- intervenire in tempi compatibili con le sovratemperature ammissibili dai cavi da proteggere;
- non intervenire intempestivamente per sovraccarichi funzionali.

Tali condizioni, per la protezione delle linee elettriche in cavo, si traducono nella relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2 \quad (3)$$

dove:

- $I^2 t$ rappresenta l'energia lasciata passare dal dispositivo di protezione durante il tempo totale t di interruzione del cortocircuito (integrale di Joule)
- S è la sezione dei cavi (espressa in mmq)
- K è un fattore dipendente dal calore specifico del cavo, dalla resistività del materiale, dal gradiente fra temperatura iniziale del cavo e quella finale massima ammessa (per conduttori in rame vale 115 per isolamento in PVC e 143 per isolamento in gomma EPR)

Determinate le sezioni dei cavi, secondo le relazioni di cui sopra, si dovrà verificare il coordinamento con il corrispondente dispositivo di protezione scelto che assolve contemporaneamente la funzione di protezione dai sovraccarichi e dai cortocircuiti, utilizzando interruttori automatici magnetotermici.

Infatti, le relazioni (1) e (2) delle pagine precedenti sono rispettate sulla base della scelta della taglia del dispositivo; la relazione (3) corrisponde a scegliere un interruttore magnetotermico che abbia un potere di interruzione almeno uguale al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto in cui è installato e che abbia una caratteristica di intervento tempo/corrente tale da impedire che la temperatura del cavo, in condizioni di guasto, non raggiunga la massima consentita, e questo sia nel punto più lontano della condotta (cui corrisponde la minima corrente di corto circuito) che nel punto iniziale della condotta (al quale corrisponde la massima corrente di corto circuito).

Sulla base di tali condizioni, avendo scelto quale dispositivo di protezione interruttori magnetotermici, che verificano le condizioni (1) e (2) sarà assicurata la protezione dai cortocircuiti a fondo linea e si limiterà la verifica "post opera" solo alla situazione ad inizio linea.

8.2 Protezione delle persone

8.2.1 Protezione dai contatti diretti

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

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

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

8.2.2 Protezione dai contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti sarà garantita, attraverso la progettazione di impianti che prevedono l'utilizzo di apparecchiature e circuiti in classe II oppure l'interruzione automatica dell'alimentazione in caso del cedimento dell'isolamento principale.

Nei sistemi TT la protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione dovrà soddisfare la condizione:

$$Ra \leq \frac{50}{Idn}$$

Dove:

- Ra è la resistenza totale in ohm dell'impianto di terra;
- Idn la corrente regolata di intervento del dispositivo differenziale con un tempo di ritardo garante della selettività con le protezioni differenziali successive.

Nei sistemi TN-S la protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione dovrà soddisfare la condizione:

$$Za \leq \frac{U_0}{Ia}$$

Dove:

- Za è l'impedenza dell'anello di guasto, in ohm, per guasto franco a massa;
- U₀ la tensione nominale dell'impianto in volt;
- Ia la corrente regolata in ampere di intervento del dispositivo di protezione magnetotermico e/o differenziale.

Le apparecchiature alimentate con sistema di tipo IT, le relative masse saranno collegate all'impianto di terra del fabbricato e sarà monitorata in maniera continua la permanenza dell'isolamento verso terra dei conduttori attivi a mezzo di dispositivi controllori di isolamento.

9 IMPIANTI DI TERRA

L'impianto di terra nei fabbricati sarà conforme a quanto previsto dalle norme CEI, con particolare riferimento alle norme CEI 64-8, IEC EN 50122, IEC EN 50522. Si prevede la realizzazione un doppio anello, intorno al fabbricato tecnologico e fabbricato viaggiatori, costituito da corda di rame da 95÷120 mmq nuda direttamente interrata, integrato da dispersori verticali in acciaio ramato, ubicati in appositi pozzetti ispezionabili.

L'impianto sarà completato con collegamenti equipotenziali delle masse estranee.