

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO
CON LA STAZIONE DI BRINDISI

ELABORATI GENERALI

RELAZIONE TECNICA – IMPIANTI LFM

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I A 7 K 0 0 D 1 8 R O L F 0 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	P. Bugiantella	Dicembre 2019	M.Castellani	Dicembre 2019	T. Paoletti	Dicembre 2019	G.Guidi Buffarini Febbraio 2020
B	Emissione Esecutiva – Adeguamento Viabilità	P. Bugiantella	Febbraio 2020	M.Castellani	Febbraio 2020	T. Paoletti	Febbraio 2020	

File: IA7K00D18ROLF0000001B

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	5
3.1	LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI:.....	5
3.2	NORME CEI.....	6
3.3	NORME UNI	8
3.4	SPECIFICHE TECNICHE RFI.....	8
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	10
5	CRITERI BASE DI PROGETTO	11
6	ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI	12
6.1	PUNTO DI ALIMENTAZIONE FABBRICATO TECNOLOGICO DI BIVIO PP-ACC	12
6.2	PUNTO DI ALIMENTAZIONE NUOVA STAZIONE BRINDISI AEROPORTO.....	13
6.3	PUNTO DI ALIMENTAZIONE VIABILITA'	14
7	DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTUALI LUCE E FORZA MOTRICE	15
8	STAZIONE DI BRINDISI AEROPORTO	16
8.1	PREMESSA.....	16
8.2	DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	18
8.3	IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE STAZIONE E FABBRICATI TECNOLOGICI	20
8.3.1	<i>GENERALITA'</i>	20
8.3.2	<i>IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE</i>	20
8.3.3	<i>IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SICUREZZA E EMERGENZA</i>	21
8.3.4	<i>IMPIANTO FORZA MOTRICE</i>	21
8.3.5	<i>IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE</i>	22
8.4	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE FABBRICATI, PENSILINE, MARCIAPIEDI	22
8.4.1	<i>GENERALITA'</i>	22

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO

IMPIANTI LFM
IA7K 00 D18RO LF0000001 B 3 di 47

8.4.2	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PENSILINE.....	23
8.4.3	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE MARCIAPIEDI.....	24
8.4.4	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE aree esterne.....	25
8.5	ILLUMINAZIONE PUNTE E SCAMBI	27
8.6	IMPIANTO DI TERRA.....	28
9	FABBRICATO TECNOLOGICO DI BIVIO PP-ACC.....	31
9.1	PREMESSA.....	31
9.2	DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	32
9.3	IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE STAZIONE E FABBRICATI TECNOLOGICI	33
9.3.1	GENERALITA'.....	33
9.3.2	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE.....	34
9.3.3	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SICUREZZA E EMERGENZA.....	34
9.3.4	IMPIANTO FORZA MOTRICE.....	34
9.3.5	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE.....	35
9.4	ILLUMINAZIONE PUNTE E SCAMBI	35
9.5	IMPIANTO DI TERRA.....	36
10	VIABILITA'.....	40
10.1	PREMESSA.....	40
10.2	IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA'	41
11	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	43
12	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	43
13	CRITERI DI PROTEZIONE DEI CAVI ELETTRICI E COORDINAMENTO CON I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE	44
13.1	PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI.....	44
13.2	PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI	45
14	CANALIZZAZIONE CAVI.....	46

1 PREMESSA

I lavori oggetto della presente relazione si collocano nell'ambito degli interventi del collegamento ferroviario dell'aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione descrive lo sviluppo della progettazione definitiva degli impianti Luce e Forza motrice riguardanti la nuova stazione ferroviaria Brindisi Aeroporto, il nuovo Posto tecnologico di Bivio denominato PP-ACC, e le ricuciture delle viabilità necessarie per il nuovo tracciato.

Verranno descritte in dettaglio le scelte tecniche, i criteri e le soluzioni adottate nella progettazione degli impianti di alimentazione elettrica, illuminazione e forza motrice a servizio della Stazioni e del posto tecnologico e delle viabilità sotto riportate :

- Stazione di Brindisi Aeroporto;
- Posto Tecnologico Stazione di Brindisi Aeroporto;
- Posto Tecnologico di Bivio PP-ACC posto al km ~0+976 del collegamento ferroviario Taranto-Aeroporto;
- Viabilità NV01;
- Viabilità NV07.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 5 di 47

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;
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI);
- Specifiche tecniche RFI;
- Legge Regionale della Sicilia n. 4 del 22/04/2005 “ Norme riguardanti il contenimento dei consumi energetici e il miglioramento dei livelli qualitativi delle abitazioni. Disposizioni volte alla riduzione dell'inquinamento luminoso. Deroga ai regolamenti edilizi comunali per le farmacie”;
- Regolamenti del parlamento Europeo.

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

3.1 LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 “Testo Unico sulla sicurezza”
- DM. 37 del 22/01/08 “Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali”
- L.186 del 1.3.1968 “Realizzazioni e costruzioni a regola d’arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici”
- Regolamento Regionale Puglia 22 agosto 2006, n. 13: Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico
- Legge Regionale Puglia 23 novembre 2005, n.15: Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico
- Regolamento Europeo CPR UE 305/11 “Condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione”
- 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";

 <p>ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 6 di 47

- 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”.
- Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 DELLA Commissione del 16 maggio 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 stabiliti nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione;
- Regolamento europeo N.548/2014 del 21 maggio 2014 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi
- Regolamento di esecuzione (UE) 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019 che modifica il regolamento (UE) n. 1300/2014”
- Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 57 – Attuazione della direttiva 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla interoperabilità delle ferrovie; (che sostituisce il D. Lgs 191/2010)
- Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 50 - Attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie;

3.2 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 0-21 I: Ed. Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica,
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGGIO 7 di 47

- CEI 17-5 - “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici”,
- CEI EN 61439 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI EN 61386 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
- CEI 20-22: Prove di incendio su cavi elettrici – Parte 2: Prova di non propagazione di incendio;
- CEI EN 60332: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio;
- CEI 20-36: Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito;
- CEI EN 50267-1: Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi:
- CEI 20-38: Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l’incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 KV.
- CEI 20-45: Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale Uo/U non superiore a 0,6/1 kV;
- 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-V4: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”.
- CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 50575: requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, metodi di prova e valutazione dei cavi elettrici e in fibra ottica.
- CEI EN 60598-2-22 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.
- CEI EN 60598-2-1 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale

 <p>ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGGIO 8 di 47

- CEI EN 50171 - Sistemi di alimentazione centralizzata

3.3 NORME UNI

- UNI EN 1838: Applicazioni dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza
- UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
- UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno
- UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI EN 12767 – La sicurezza passiva delle strutture di supporto nelle infrastrutture stradali.

3.4 SPECIFICHE TECNICHE RFI

- RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze
- RFI LF 680 – “Capitolato Tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere”
- RFI DPRIM STF IFS LF614 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Casette di derivazione e Pulsanti;
- Circolare RFI/TC.SS/009/523 – Protezione contro le sovratensioni delle alimentazione dell'alimentazione degli impianti di sicurezza e segnalamento.
- RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A, 18 marzo 2008 - Specifica tecnica di fornitura: trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento.
- Specifica Tecnica ES 728 – Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione.
- RFI_DTC STS ENE SP IFS LF 165 A – Apparecchio di illuminazione LED (60x60) per installazione incasso / plafone
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A Apparecchio illuminante a LED per marciapiedi pensiline e sottopassi

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
----------	-------	----------	-----------	------	--------

IMPIANTI LFM

IA7K	00	D18RO	LF0000001	B	9 di 47
-------------	-----------	--------------	------------------	----------	----------------

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.

	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 11 di 47

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

6 ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI

6.1 PUNTO DI ALIMENTAZIONE FABBRICATO TECNOLOGICO DI BIVIO PP-ACC

Il punto di partenza del dimensionamento di un sistema elettrico di alimentazione è l'analisi dei carichi elettrici da alimentare. L'analisi restituisce il valore della potenza totale da alimentare che a sua volta è il parametro di ingresso per l'allaccio con l'ente distributore di energia elettrica.

I carichi elettrici previsti sono i seguenti:

DESCRIZIONE UTENZA	N° APPARECCHIATURE	Ku (coefficiente di utilizzazione)	POTENZA UNITARIA [kW]	POTENZA PARZIALE [kW]	Kc (coefficiente di contemporaneità)	POTENZA TOTALE [kW]
ALIM. TRASF. ISOL. CABINA TE DI BIVIO	1	1	25	25		
ALIM. SISTEMA INTEGRATO SIAP	1	1	75	75		
ALIM. QLFM-PP	1	1	18	18		
TOTALE				≈ 118	0.85	100,00

Tabella 1 – Analisi carichi elettrici fabbricato di Bivio – PP-ACC

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

6.2 PUNTO DI ALIMENTAZIONE NUOVA STAZIONE BRINDISI AEROPORTO

Il punto di partenza del dimensionamento di un sistema elettrico di alimentazione è l'analisi dei carichi elettrici da alimentare. L'analisi restituisce il valore della potenza totale da alimentare che a sua volta è il parametro di ingresso per l'allaccio con l'ente distributore di energia elettrica.

I carichi elettrici previsti sono i seguenti:

DESCRIZIONE UTENZA	N° APPARECCHIATURE	Ku (coefficiente di utilizzazione)	POTENZA UNITARIA [kW]	POTENZA PARZIALE [kW]	Kc (coefficiente di contemporaneità)	POTENZA TOTALE [kW]
ALIM. SISTEMA INTEGRATO SIAP	1	1	60	60		
ALIM. QLFM-PP STAZIONE	1	1	18	18		
ALIM. QLFM-STAZIONE	1	1	18	18		
TOTALE				≈ 96	0.81	78,00

Tabella 2 – Analisi carichi elettrici stazione di Brindisi Aeroporto

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

6.3 PUNTO DI ALIMENTAZIONE VIABILITA'

Il punto di partenza del dimensionamento di un sistema elettrico di alimentazione è l'analisi dei carichi elettrici da alimentare. L'analisi restituisce il valore della potenza totale da alimentare che a sua volta è il parametro di ingresso per l'allaccio con l'ente distributore di energia elettrica.

I carichi elettrici previsti sono i seguenti:

DESCRIZIONE UTENZA	N° APPARECCHIATURE	Ku (coefficiente di utilizzazione)	POTENZA UNITARIA [kW]	POTENZA PARZIALE [kW]	Kc (coefficiente di contemporaneità)	POTENZA TOTALE [kW]
VIABILITA' NV01	1	1	9,2	9,2	1	9,2
VIABILITA' NV07	1	1	1,5	1,5	1	1,5

Tabella 3 – Analisi carichi elettrici illuminazione viabilità

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGGIO 15 di 47

7 DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTUALI LUCE E FORZA MOTRICE

L'oggetto della progettazione elettrica è composto principalmente dalle seguenti parti:

STAZIONE DI BRINDISI AEROPORTO

- Punto di consegna in Bassa Tensione;
- Quadri elettrici di bassa tensione;
- Distribuzione elettrica delle utenze di progetto;
- Impianto di terra del fabbricato e della stazione;
- Impianto di illuminazione e forza motrice a servizio del fabbricato di stazione;
- Impianto di illuminazione delle banchine scoperte e delle pensiline di stazione;
- Impianto di illuminazione del piazzale esterno di accesso alla stazione;
- Impianto di illuminazione delle punte scambi;

POSTO TECNOLOGICO DI BIVIO PP-ACC

- Punto di consegna in Bassa Tensione;
- Quadri elettrici di bassa tensione di fabbricato;
- Distribuzione elettrica delle utenze di progetto;
- Impianto di terra del fabbricato;
- Impianto di illuminazione delle punte scambi;

ILLUMINAZIONE VIABILITA' LOCALE

- Punto di consegna in Bassa Tensione;
- Distribuzione elettrica delle utenze di progetto;

Nei paragrafi seguenti e negli elaborati di riferimento al capitolo 4, saranno descritti in dettaglio gli interventi sopra elencati.

I calcoli elettrici e i calcoli illuminotecnici sono trattati negli elaborati specifici indicati al capitolo 4.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 16 di 47

8 STAZIONE DI BRINDISI AEROPORTO

8.1 PREMESSA

La stazione di Brindisi ed il relativo fabbricato tecnologico saranno alimentati direttamente in bassa tensione da ente distributore.

Le apparecchiature di protezione poste a valle del contatore di energia BT sono state dimensionate con riferimento alla Tabella 2 – Analisi carichi elettrici stazione di Brindisi Aeroporto del paragrafo 6.2 PUNTO DI ALIMENTAZIONE NUOVA STAZIONE BRINDISI AEROPORTO:

Schema elettrico Unifilare Fronte Quadri	I	A	7	K	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	2	0	0	0	0	1	A
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Il sistema di alimentazione sarà di tipo TT in Bassa Tensione, con impianto di terra progettato come indicato nel successivo paragrafo 8.6

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D18RO	LF0000001	B	17 di 47

IMPIANTI LFM

impianto di terra.

L'alimentazione è prelevata dai morsetti del contatore installato nell'ARMADIO CONTATORE" ubicato in prossimità della recinzione. Mentre le apparecchiature di protezione delle alimentazioni BT del fabbricato e della stazione saranno poste all'interno dell'armadio in vetroresina a valle del contatore denominato "QUADRO CONSEGNA".

Gli armadi saranno costituiti da carpenterie in vetroresina, classe di isolamento II e grado di protezione IP 44.

Nel primo (Armadio Contatore), sarà destinato a contenere il gruppo misura installato dall'Ente Distributore, mentre nel secondo (Quadro Consegna), troveranno posto le apparecchiature di comando, di sezionamento, di protezione dei seguenti carichi di stazione:

- Alimentazione del sistema integrato SIAP posto nel fabbricato tecnologico (locale SIAP);
- Alimentazione del Quadro Luce e FM del Posto Tecnologico di Stazione (locale DM);
- Alimentazione del Quadro Luce e FM della Stazione (locale SIAP).

8.2 DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Il sistema di distribuzione dell'alimentazioni della stazione di Brindisi Aeroporto è rappresentato nella seguente Figura 1 – Sistema di alimentazione STAZIONE BRINDISI AEROPORTO

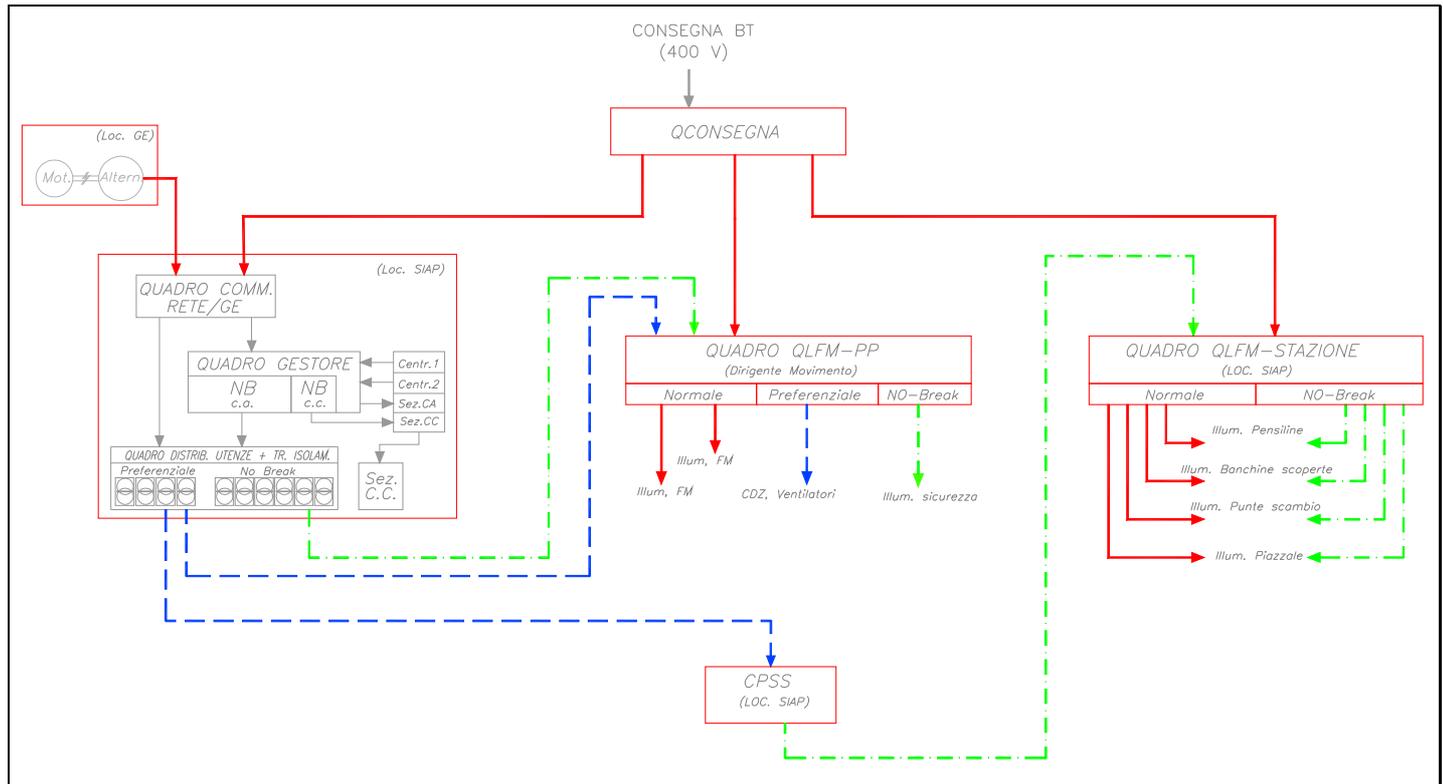


Figura 1 – Sistema di alimentazione STAZIONE BRINDISI AEROPORTO

Nel nuovo fabbricato tecnologico verranno installate le seguenti apparecchiature a servizio degli impianti LFM (di fabbricato e di stazione):

- QLFM-PP: Quadro elettrico fabbricato tecnologico suddiviso in tre sezioni (ubicato nel locale DM):
 - Sezione Normale (QLFM-N) alimentata dalla rete avrà le seguenti partenze:
 - luci e prese (monofase/trifase) del fabbricato tecnologico;
 - Sezione Preferenziale (QLFM-P) alimentata dalla SIAP (Gruppo Elettrogeno) e avrà le seguenti partenze:
 - impianto di illuminazione punte scambi;
 - impianto di condizionamento per garantire il raffreddamento funzionale degli apparati di segnalamento;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGGIO 19 di 47

- Sezione No Break (QLFM-NB) alimentata dalla SIAP (UPS) e avrà le seguenti partenze:
 - illuminazione di sicurezza ed emergenza;
 - alimentazione impianti antintrusione ed antincendio.

Le dimensioni indicati del QLFM-PP sono HxLxP (~2300x2400x600) mm.

- QLFM-Stazione: Quadro elettrico fabbricato tecnologico suddiviso in due sezioni (ubicato nel locale SIAP):
 - Sezione Normale (QLFM-Stazione N) alimentata dalla rete avrà le seguenti partenze:
 - luci e prese (monofase/trifase) di stazione (marciapiedi, pensiline, sala di attesa, ingresso esterno);
 - Sezione No Break (QLFM-Stazione NB) alimentata da due CPSS (UPS) in parallelo ridondato, e avrà le seguenti partenze:
 - illuminazione di sicurezza ed emergenza di stazione (marciapiedi, pensiline, sala di attesa, ingresso esterno);

Le dimensioni indicati del QLFM-Stazione sono HxLxP (~2300x2400x600) mm.

All'interno del locale SIAP sarà installato il Quadro di Stazione (QdS), relativo al sistema di telegestione degli impianti di illuminazione di stazione e di altri impianti quali ad esempio: contatori acqua, luce e gas, impianti di condizionamento, impianti di riscaldamento, ascensori e scale mobili, ecc.

Al fine di garantire alimentazione alla sezione NO-BREAK del QLFM-Stazione, all'interno del fabbricato tecnologico sono presenti due CPSS in parallelo ridondato, con una potenza pari a 15 kVA ciascuno. I CPSS installati saranno eserciti in parallelo ridondato, per alimentare le utenze essenziali (illuminazione) nei fabbricati; avranno una autonomia pari a 2 ore a pieno carico. I CPSS avranno un proprio armadio metallico ciascuno e saranno alimentati dalla SIAP, sbarra privilegiata (Gruppo Elettrogeno).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

8.3 IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE STAZIONE E FABBRICATI TECNOLOGICI

8.3.1 GENERALITA'

Per permettere l'utilizzo di strumenti e apparecchiature per la normale manutenzione verrà realizzato un impianto di illuminazione a servizio del fabbricato. Per la scelta delle potenze e del posizionamento dei corpi illuminanti è stata presa a riferimento la Norma UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: "Posti di lavoro in interni" e Parte 2 " Posti di lavoro in esterno" la quale richiede i seguenti valori minimi di illuminamento medio (E_{med}) e coefficiente di uniformità (U_0):

UNI-EN 12464	Valori Richiesti	Valori Richiesti
Ambiente locale	E_m [lx]	U_0 (E_{min}/E_{med})
Locale GE	200	0,4
Locale Siap	200	0,4
Locale Apparatì IS	200	0,4
Locale TLC	200	0,4
Locale D.M.	500	0,6

Tabella 4 – Livelli di illuminamento e uniformità secondo la norma UNI EN 12464

8.3.2 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

L'illuminazione interna dei locali tecnologici sarà generalmente realizzata impiegando 24 apparecchi illuminanti per installazione a plafone, dotati di lampade a LED, con isolamento in classe II e grado di protezione IP 65.

L'illuminazione dei locali aperti al pubblico sarà realizzata mediante due tipologie di corpi illuminanti LED di potenza differente in base alle esigenze di illuminamento secondo quanto riportato negli elaborati grafici di progetto.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

8.3.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SICUREZZA E EMERGENZA

L'impianto di illuminazione di emergenza, realizzato al fine di garantire i valori indicati dalla UNI EN 1838, prevede che una parte degli apparecchi illuminanti siano collegati al quadro QLFM sezione No-Break, al fine di garantire i valori richiesti dalla norma per l'illuminazione di sicurezza delle vie d'esodo. Il livello di illuminazione che sarà garantito durante l'interruzione della rete elettrica normale sarà conforme alla norma UNI EN 1838.

8.3.4 IMPIANTO FORZA MOTRICE

Per permettere l'utilizzo di strumenti e apparecchiature elettriche per la manutenzione degli apparati contenuti nel fabbricato, verrà realizzato un impianto prese ed apparecchiature nel locale apparati del fabbricato, come rappresentato nelle tavole di progetto.

Le prese installate saranno del tipo:

- n° 12 Prese 2P+T 10A e n° 12 Prese 2P+T 16A 230V ad alveoli allineati - Frutto in resina per installazione in scatola da esterno IP44
- Gruppo prese industriali in materiale termoplastico per montaggio a parete composto da:
 - N° 5 Prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
 - N° 5 Prese IP44 interbloccata CEE17 3P+T 16A 400V

Per le principali caratteristiche, sezioni, e passaggi delle tubazioni all'interno e all'esterno dei fabbricati e per poter analizzare la distribuzione di forza motrice si faccia riferimento agli elaborati grafici:

Pianta fabbricato stazione con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	2	0	0	0	0	1	A
Planimetria di Piazzale con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	A	L	F	0	2	0	0	0	0	1	A

Le dorsali principali sono costituite da canale metalliche poste sotto il pavimento flottante del fabbricato, tutti gli stacchi alle apparecchiature saranno realizzati con cassette di derivazione poste nel pavimento flottante, stacchi verticali tramite tubi rigidi in PVC autoestinguente posate a parete o soffitto.

Le tubazioni e le cassette di derivazione dovranno avere grado di protezione almeno pari a IP 44.

 ITOLFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

8.3.5 IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE

Con gli impianti LFM sono stati previste tutte le dorsali di alimentazione delle apparecchiature meccaniche di condizionamento, ventilazione. Tali apparecchiature serviranno a raffreddare i locali dove verranno installati apparati e batterie. Ogni singola apparecchiature sarà alimentata e protetta da linea di alimentazione dedicata e realizzata a mezzo cavo unipolare/multipolare di tipo FG16(O)M16 di sezione adeguata al tipo di posa ed alle condizioni ambientali e sufficientemente sovradimensionato al fine di avere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4% e i collegamenti alle utenze. Le canalizzazioni necessarie all'installazione di detti impianti saranno realizzate con apposite tubazioni in PVC sotto traccia o esposte a seconda delle esigenze. Inoltre, dalla sezione no-break saranno alimentate le centraline antintrusione e rilevazione incendi. Nel caso di utenze necessarie alla sicurezza il cavo utilizzato è del tipo FTG18(O)M16.

8.4 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE FABBRICATI, PENSILINE, MARCIAPIEDI

8.4.1 GENERALITA'

Per permettere l'accesso agli ambienti di stazione aperti al pubblico verrà realizzato un impianto di illuminazione nelle pensiline, marciapiedi e atrio. Per la scelta delle potenze e del posizionamento dei corpi illuminanti è stata presa a riferimento la Norma UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: "Posti di lavoro in interni" e Parte 2 "Posti di lavoro in esterno" la quale richiede i seguenti valori minimi di illuminamento medio (E_{med}) e coefficiente di uniformità (U_0):

Ambiente Locale	E_{med} [lux]	$U_0=E_{med}/E_{min}$
Pensiline	≥ 80	$\geq 0,50$
Marciapiede scoperto della fermata	$\geq 20-50$	$\geq 0,50$
Aree esterne	≥ 50	$\geq 0,4$

Tabella 5 – Livelli di illuminamento e uniformità secondo la norma UNI EN 12464 e RFI DPR TES IFS 002A

In questo paragrafo saranno descritti gli impianti di illuminazione per:

- illuminazione normale ed emergenza pensiline;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 23 di 47

- illuminazione normale ed emergenza marciapiedi;
- illuminazione aree esterne

analizzando le principali caratteristiche dei circuiti di illuminazione, distribuzione degli stessi circuiti e caratteristiche corpi illuminanti. In accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 (413.2) i circuiti di illuminazione dovranno essere realizzati interamente in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale.

Pertanto, tutti i componenti del circuito quali morsettiere, derivazioni, giunti, quadro elettrico, dovranno possedere il requisito del doppio isolamento.

Particolare cura dovrà essere prestata nella disposizione dei cavi all'interno di passaggi stretti, curve, ingresso/uscita/percorso all'interno di quadri in cui i cavi dovranno essere ulteriormente protetti con tubazioni/canalette in materiale isolante.

8.4.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PENSILINE

Nella stazione di Brindisi sono presenti due pensiline, separate e diverse architettonicamente tra loro.

Una denominata ad "L" rovesciata, posta nel marciapiede alto (lato opposto fabbricato tecnologico), sarà dotata dei seguenti corpi illuminanti:

- n° 22 Strisce luminose LED perimetrale, montata con profilo in alluminio ad incasso, di lunghezza pari a 4 m flusso luminoso 1350 lm/m striscia 4000K, cl. Isol. III IP68; dotata di driver, in classe di isolamento II e grado di protezione IP67. Il controllo a onde convogliate è realizzato mediante l'installazione (esterna all'apparecchio) di una cassetta di derivazione per ogni striscia LED, contenente il dispositivo MAD-ILL
- n° 88 Corpi illuminanti in alluminio con schermo in vetro, e lampada LED 30W flusso luminoso 3192lm 4000 K, tensione d'isolamento a impulso 6 kV, composto da plafoniera avente grado di protezione IP64 e classe di isolamento II. Il corpo illuminante è a cat/Prog. 816/4030 (Specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A); apparecchio illuminante a LED per marciapiedi pensiline e sottopassi completo di modulo Smart Driver per la gestione mediante sistema ad onde convogliate

La seconda pensilina con forma ad ala, sarà installata sul marciapiede basso (lato Fabbricato tecnologico), e l'atrio di ingresso. Per questa saranno utilizzati i seguenti corpi illuminanti:

- n° 70 Corpo illuminante in alluminio estruso con schermo in vetro, e lampada LED 24W flusso luminoso 3600 lm 4000 K, tensione d'isolamento a impulso 6 kV, composto da plafoniera avente

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

grado di protezione IP66 e classe di isolamento II. Il corpo illuminante è rispondente alla Specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A; completo di modulo Smart Driver per la gestione mediante sistema ad onde convogliate

Infine, nella stazione è presente una piccola sala d’attesa a pianta circolare, l’illuminazione di questa sarà effettuata con i seguenti corpi illuminanti:

- n° 70 Corpi illuminanti in alluminio estruso con schermo in vetro, e lampada LED 24W flusso luminoso 3600 lm 4000 K, tensione d'isolamento a impulso 6 kV, composto da plafoniera avente grado di protezione IP66 e classe di isolamento II. Il corpo illuminante è rispondente alla Specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A; completo di modulo Smart Driver per la gestione mediante sistema ad onde convogliate

Tutti i corpi illuminanti delle pensiline (eccetto le strisce LED), atrio e sala d’aspetto dovranno essere dotati di SMART DRIVER, rispondente alla specifica RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze; essi dovranno interfacciarsi con il Quadro di Stazione per il controllo e diagnostica dei corpi stessi.

La distribuzione principale ai corpi illuminanti sarà realizzata tramite le polifere poste nei marciapiedi, che risalendo poi nei pilastri delle strutture, continueranno tramite canale metalliche poste nelle pensiline.

Per visualizzare il posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati relativi alla disposizione apparecchiature LFM e cavidotti:

Planimetria Pensiline con disposizione apparecchiature LFM	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	A	L	F	0	2	0	0	0	0	3	A
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

8.4.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE MARCIAPIEDI

L’impianto di illuminazione dei marciapiedi verrà realizzato con armatura ottica stradale con:

- n°31 lampade led 53W ~5900lm 4000K, dotato di vetro di protezione grado di protezione IP66 – IK08 cl. Isolamento II, tensione d'isolamento a impulso 6 kV. La lampada sarà installata su palo in acciaio galvanizzato verniciato colore grigio RAL 7040 di forma scatolare (10*18cm); ad un’altezza di 5 m (hft), con sbraccio di 1.2 m; pali luce sulla banchina dovranno essere collegati alla

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

“terra locale di banchina”. Nella stazione sono presenti n°2 marciapiedi di lunghezza entrambi di ~165 m.

L’interdistanza tra i corpi illuminanti è pari a circa 11m. Per visualizzare il posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati relativi alla disposizione apparecchiature LFM e cavidotti

Planimetria Marciapiedi scoperti con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	A	L	F	0	2	0	0	0	0	2	A
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tutti i corpi illuminanti dei marciapiedi dovranno essere dotati di dispositivo di controllo MAD-ILL (montato in scatola separata, in lega di alluminio IP66 posta nel pozzetto di derivazione), rispondente alla specifica RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze; essi dovranno interfacciarsi con il Quadro di Stazione per il controllo e diagnostica dei corpi stessi.

8.4.4 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE AREE ESTERNE

L’impianto di illuminazione di piazzale verrà realizzato con armatura ottica stradale con:

- n° 21 lampade led 53W ~5900lm 4000K, dotato di vetro di protezione grado di protezione IP66 – IK08 cl. Isolamento II, tensione d’isolamento a impulso 6 kV. La lampada sarà installata su palo in acciaio galvanizzato verniciato colore grigio RAL 7040 di forma scatolare (10*18cm); ad un’altezza di 5 m (hft), con sbraccio di 1.2m.

L’interdistanza tra i corpi illuminanti è pari a circa 5m. Per visualizzare il posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati relativi alla disposizione apparecchiature LFM e cavidotti:

Planimetria di Piazzale con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	A	L	F	0	2	0	0	0	0	1	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tutti i corpi illuminanti delle aree esterne, dovranno essere dotati di dispositivo di controllo MAD-ILL (montato in scatola separata, in lega di alluminio IP66 posta nel pozzetto di derivazione), rispondente alla specifica RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
----------	-------	----------	-----------	------	--------

IMPIANTI LFM

IA7K	00	D18RO	LF0000001	B	26 di 47
-------------	-----------	--------------	------------------	----------	-----------------

impianti LFM ed utenze; essi dovranno interfacciarsi con il Quadro di Stazione per il controllo e diagnostica dei corpi stessi.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

8.5 ILLUMINAZIONE PUNTE E SCAMBI

Per l'illuminazione delle punte dei scambi ferroviari, saranno utilizzati apparecchi illuminanti con le seguenti caratteristiche tecniche:

- n°3 paline in vetroresina H=5,2m fuori terra - blocco di fondazione in CLS 80x80x100cm;
- n°3 Corpi illuminanti in alluminio con schermo in vetro, e lampada LED 30W flusso luminoso 3192lm 4000 K, tensione d'isolamento a impulso 6 kV, composto da plafoniera avente grado di protezione IP64 e classe di isolamento II. Il corpo illuminante è a cat/Prog. 816/4030 (Specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A); apparecchio illuminante a LED per marciapiedi pensiline e sottopassi completo di modulo Smart Driver per la gestione mediante sistema ad onde convogliate

I circuiti di alimentazione delle punte scambi saranno distribuiti 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 50x50cm e, in prossimità dell'attraversamento binari (profondità canalizzazione 1 metro), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80x100cm con chiusino in calcestruzzo cementato superiormente per protezione antivandalica (il magrone di copertura sarà alto circa dieci centimetri e dovrà essere a raso piano calpestio, in modo da evitare pericoli a passaggi pedonali o carrabili).

I corpi illuminanti per l'illuminazione delle punte scambi, essendo apparecchi dedicati alla manutenzione degli scambi, saranno comandati tramite pulsante per accensione spegnimento automatico installato in cassetta IP55 in materiale termoplastico applicata su palina ad una altezza h=1,2m con apposita piastra. Lo spegnimento con ritardo verrà gestito attraverso opportuno temporizzatore a tempo regolabile tra 0 e 24 ore. Dovrà essere garantita l'illuminazione provvisoria delle punte scambi durante le varie fasi di realizzazione. Per meglio analizzare la disposizione degli apparecchi per l'illuminazione delle punte scambi, si faccia riferimento agli elaborati:

Planimetria illuminazione punte scambi esterne con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	9	L	F	0	2	0	0	0	0	1	A
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
IMPIANTI LFM	IA7K	00	D18RO	LF0000001	B	28 di 47

8.6 IMPIANTO DI TERRA

Il sistema elettrico del posto periferico tecnologico e dell'intera stazione, sarà del tipo TT come definito dalla Norma CEI 64-8. L'impianto di terra sarà realizzato attraverso dispersori lineari interrati installati esternamente al fabbricato collegati tra loro. L'impianto di terra composto da n°6 picchetti e cavi G/V faranno capo ad un collettore di terra comune.

L'impianto di messa a terra in oggetto è destinato a realizzare il sistema di protezione dai contatti indiretti denominato "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione".

Si considera un valore di resistività pari a:

$$\rho_E = 100 \Omega m$$

L'impianto dovrà garantire il rispetto della seguente condizione:

$$I_{dn} \leq \frac{V_L}{R_E} \rightarrow R_E \leq \frac{V_L}{I_{dn}}$$

dove:

- I_{dn} [A] è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione a corrente differenziale (1 A);
- V_L [V] è la tensione limite di contatto pari a 50 V;
- R_E [Ω] è la resistenza equivalente del dispersore di terra.

Ne consegue che, nel nostro caso, R_E dovrà risultare:

$$R_E \leq \frac{V_L}{I_{dn}} \leq \frac{50 V}{1 A}$$

$$R_E \leq 50/1 = 50 \Omega$$

La resistenza di terra dell'intero sistema disperdente può essere calcolata come parallelo delle resistenze dei singoli sistemi componenti, ossia del dispersore lineare perimetrale e dei dispersori verticali a picchetto.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

Il dispersore perimetrale è costituito, come detto, da corda nuda in rame sez.120mm² interrata a profondità di 0,6m rispetto al piano di calpestio del piazzale, avrà le seguenti caratteristiche geometriche:

- Lunghezza: $L \approx 37 \text{ m}$
- Larghezza: $L \approx 10 \text{ m}$
- Perimetro: $P \approx 94\text{m}$
- Area: $A \approx 370\text{m}^2$

Impiegando la formula definita dalla CEI EN 50522 per un dispersore ad anello:

$$Ra = \frac{\rho}{\pi^2 D_a} \ln \frac{2\pi D_a}{d_a} ;$$

- $\rho [\Omega\text{m}] = 100$ Resistività del terreno;
- $Da [\text{m}] = 10,85$ Diametro del cerchio di area equivalente al dispersore ad anello;
- $da [\text{mm}] = 14,00$ Diametro del conduttore.

Si ha:

$$R_a = 3.45 \Omega$$

Tale dispersore lineare, come detto, sarà integrato da un sistema di dispersori verticali a picchetto, costituiti da aste in acciaio ramato infisse nel terreno e collegate al dispersore lineare a mezzo di capocorda in rame bullonati ad appositi collari fissati all'estremità dei picchetti.

I suddetti picchetti, in numero totale di 6, avranno le seguenti caratteristiche geometriche:

- $L_p [\text{m}] = 3,00$: Lunghezza complessiva del picchetto;
- $D_p [\text{mm}] = 20$: Diametro del picchetto.

La resistenza di un singolo picchetto così costituito può essere calcolata con la seguente formula:

$$R_{p1} = \frac{\rho}{2\pi L_p} \ln \frac{4L_p}{D_p} ;$$

nella quale, sostituendo i valori precedentemente esposti, fornisce il valore:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

$$R_p = 14,7 \Omega$$

Considerando il parallelo dei n°6 picchetti la resistenza complessiva del dispersore verticale assume il valore:

$$R_{pp} = R_p / N = 14,7 / 6 = 2,45 \Omega$$

La resistenza complessiva dell'impianto disperdente di cabina varrà dunque:

$$R_E = 1 / (1/R_a + 1/R_{pp}) = 1,5 \Omega$$

l'appaltatore, nel progetto esecutivo, dovrà misurare il valore R_E in modo da verificare che sia confermata la validità della relazione.

$$R_E \approx \frac{V_L}{I_{dn}} \approx \frac{50 V}{I_{dn}}$$

I dettagli dell'impianto di terra sono rappresentati nella Planimetria e layout con disposizione impianto di terra:

Pianta fabbricato stazione con impianto di terra	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	2	0	0	0	0	2	A
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

La resistenza complessiva dell'impianto di terra $R_t = 1,5 \Omega$ è tale da consentire la richiusura del guasto fase-terra sul centro stella del trasformatore del distributore di energia elettrica con conseguente scatto delle protezioni elettriche differenziali, limitando le tensioni di contatto. I dispositivi di interruzione differenziali del presente impianto avranno una taratura massima pari a $I_d = 50/R_t$.

Essendo il fabbricato in zona ferroviaria va evitato il collegamento dei ferri di armatura al sistema di terra in modo tale da limitare la circolazione delle correnti vaganti di trazione nelle strutture.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

9 FABBRICATO TECNOLOGICO DI BIVIO PP-ACC

9.1 PREMESSA

In prossimità del bivio e della nuova cabina TE sarà realizzato un nuovo fabbricato tecnologico alimentato direttamente in bassa tensione da ente distributore.

Le apparecchiature di protezione poste a valle del contatore di energia BT sono state dimensionate con riferimento alla Tabella 1 – Analisi carichi elettrici fabbricato di Bivio – PP-ACC del paragrafo 6.1 PUNTO DI ALIMENTAZIONE fabbricato tecnologico di bivio pp-acc

Schema elettrico Unifilare Fronte Quadri	I	A	7	K	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	1	0	0	0	0	1	A
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Il sistema di alimentazione sarà di tipo TT in Bassa Tensione, con impianto di terra progettato come indicato nel successivo paragrafo 9.5 impianto di terra

L'alimentazione è prelevata dai morsetti del contatore installato nell'ARMADIO CONTATORE" ubicato in prossimità della recinzione. Mentre le apparecchiature di protezione delle alimentazioni BT del fabbricato e della stazione saranno poste all'interno dell'armadio in vetroresina a valle del contatore denominato "QUADRO CONSEGNA".

Gli armadi saranno costituiti da carpenterie in vetroresina, classe di isolamento II e grado di protezione IP 44.

Nel primo (Armadio Contatore), sarà destinato a contenere il gruppo misura installato dall'Ente Distributore, mentre nel secondo (Quadro Consegna), troveranno posto le apparecchiature di comando, di sezionamento, di protezione dei seguenti carichi di stazione:

- Alimentazione del sistema integrato SIAP posto nel fabbricato tecnologico (locale SIAP);
- Alimentazione del Quadro Luce e FM del Posto Tecnologico (locale DM);
- Alimentazione del trasformatore di riserva della cabina TE (ubicato in prossimità della cabina stessa).

Tutti e tre gli interruttori saranno dotati di sistema di motore carica molle.

9.2 DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Il sistema di distribuzione dell'alimentazioni del fabbricato tecnologico è rappresentato nella seguente Figura 2– Sistema di alimentazione FABBRICATO BIVIO PP-ACC

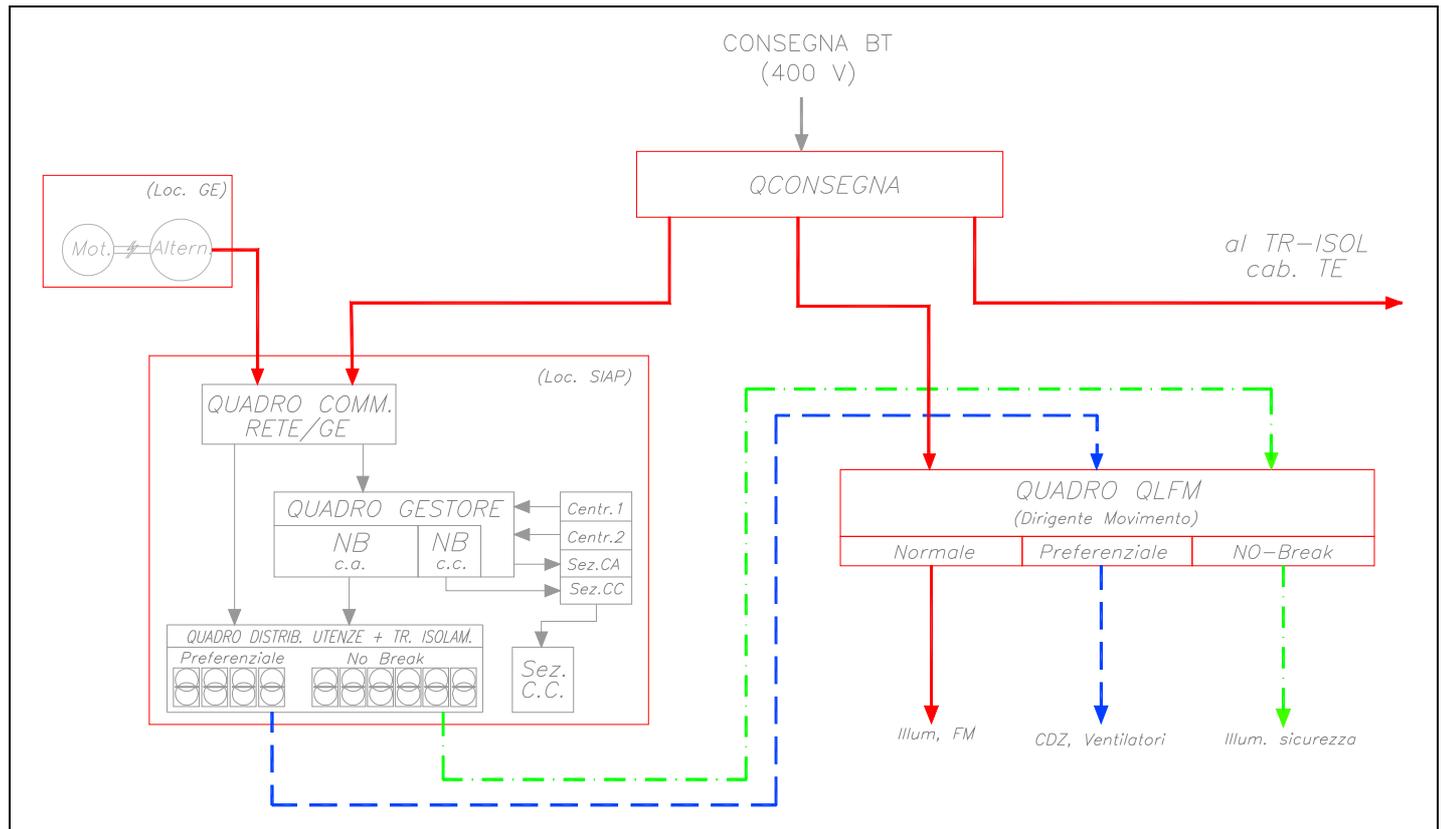


Figura 2– Sistema di alimentazione FABBRICATO BIVIO PP-ACC

Nel nuovo fabbricato tecnologico verranno installate le seguenti apparecchiature a servizio degli impianti LFM (di fabbricato e di stazione):

- QLFM-PP: Quadro elettrico fabbricato tecnologico suddiviso in tre sezioni (ubicato nel locale DM):
 - Sezione Normale (QLFM-N) alimentata dalla rete avrà le seguenti partenze:
 - luci e prese (monofase/trifase) del fabbricato tecnologico;
 - Sezione Preferenziale (QLFM-P) alimentata dalla SIAP (Gruppo Elettrogeno) e avrà le seguenti partenze:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

- impianto di illuminazione punte scambi;
- impianto di condizionamento per garantire il raffreddamento funzionale degli apparati di segnalamento;
- Sezione No Break (QLFM-NB) alimentata dalla SIAP (UPS) e avrà le seguenti partenze:
 - illuminazione di sicurezza ed emergenza;
 - alimentazione impianti antintrusione ed antincendio.

Le dimensioni indicati del QLFM-PP sono HxLxP (~2300x2400x600) mm.

9.3 IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE STAZIONE E FABBRICATI TECNOLOGICI

9.3.1 GENERALITA'

Per permettere l'utilizzo di strumenti e apparecchiature per la normale manutenzione verrà realizzato un impianto di illuminazione a servizio del fabbricato. Per la scelta delle potenze e del posizionamento dei corpi illuminanti è stata presa a riferimento la Norma UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: "Posti di lavoro in interni" e Parte 2 " Posti di lavoro in esterno" la quale richiede i seguenti valori minimi di illuminamento medio (E_{med}) e coefficiente di uniformità (U_0):

UNI-EN 12464	Valori Richiesti	Valori Richiesti
Ambiente locale	E_m [lx]	U_0 (E_{min}/E_{med})
Locale GE	200	0,4
Locale Siap	200	0,4
Locale Apparati IS	200	0,4
Locale TLC	200	0,4
Locale D.M.	500	0,6

Tabella 6 – Livelli di illuminamento e uniformità secondo la norma UNI EN 12464

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

9.3.2 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

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

L'illuminazione dei locali aperti al pubblico sarà realizzata mediante n°24 corpi illuminanti LED di potenza differente in base alle esigenze di illuminamento secondo quanto ripotato negli elaborati grafici di progetto.

9.3.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SICUREZZA E EMERGENZA

L'impianto di illuminazione di emergenza, realizzato al fine di garantire i valori indicati dalla UNI EN 1838, prevede che una parte degli apparecchi illuminanti siano collegati al quadro QLFM sezione No-Break, al fine di garantire i valori richiesti dalla norma per l'illuminazione di sicurezza delle vie d'esodo. Il livello di illuminazione che sarà garantito durante l'interruzione della rete elettrica normale sarà conforme alla norma UNI EN 1838.

9.3.4 IMPIANTO FORZA MOTRICE

Per permettere l'utilizzo di strumenti e apparecchiature elettriche per la manutenzione degli apparati contenuti nel fabbricato, verrà realizzato un impianto prese ed apparecchiature nel locale apparati del fabbricato, come rappresentato nelle tavole di progetto.

Le prese installate saranno del tipo:

- n°12 Prese 2P+T 10A e n°12 16A 230V ad alveoli allineati - Frutto in resina per installazione in scatola da esterno IP44
- Gruppo prese industriali in materiale termoplastico per montaggio a parete composto da:
 - n°5 Prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
 - n°5 Prese IP44 interbloccata CEE17 3P+T 16A 400V

Per le principali caratteristiche, sezioni, e passaggi delle tubazioni all'interno e all'esterno dei fabbricati e per poter analizzare la distribuzione di forza motrice si faccia riferimento agli elaborati grafici:

Pianta fabbricato tecnologico con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	0	0	0	0	1	A
Planimetria di Piazzale con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	A	L	F	0	1	0	0	0	0	1	A

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGGIO 35 di 47

Le dorsali principali sono costituite da canale metalliche poste sotto il pavimento flottante del fabbricato, tutti gli stacchi alle apparecchiature saranno realizzati con cassette di derivazione poste nel pavimento flottante, stacchi verticali tramite tubi rigidi in PVC autoestinguente posate a parete o soffitto.

Le tubazioni e le cassette di derivazione dovranno avere grado di protezione almeno pari a IP 44.

9.3.5 IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE

Con gli impianti LFM sono stati previste tutte le dorsali di alimentazione delle apparecchiature meccaniche di condizionamento, ventilazione. Tali apparecchiature serviranno a raffreddare i locali dove verranno installati apparati e batterie. Ogni singola apparecchiature sarà alimentata e protetta da linea di alimentazione dedicata e realizzata a mezzo cavo unipolare/multipolare di tipo FG16(O)M16 di sezione adeguata al tipo di posa ed alle condizioni ambientali e sufficientemente sovradimensionato al fine di avere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4% e i collegamenti alle utenze. Le canalizzazioni necessarie all'installazione di detti impianti saranno realizzate con apposite tubazioni in PVC sotto traccia o esposte a seconda delle esigenze. Inoltre, dalla sezione no-break saranno alimentate le centraline antintrusione e rilevazione incendi. Nel caso di utenze necessarie alla sicurezza il cavo utilizzato è del tipo FTG18(O)M16.

9.4 ILLUMINAZIONE PUNTE E SCAMBI

Per l'illuminazione delle punte dei scambi ferroviari, saranno utilizzati apparecchi illuminanti con le seguenti caratteristiche tecniche:

- n°11 palina in vetroresina H=5,2m fuori terra - blocco di fondazione in CLS 80x80x100cm;
- n°11 Corpi illuminanti in alluminio con schermo in vetro, e lampada LED 30W flusso luminoso 3192lm 4000 K, tensione d'isolamento a impulso 6 kV, composto da plafoniera avente grado di protezione IP64 e classe di isolamento II. Il corpo illuminante è a cat/Prog. 816/4030 (Specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A); apparecchio illuminante a LED per marciapiedi pensiline e sottopassi completo di modulo Smart Driver per la gestione mediante sistema ad onde convogliate

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
IMPIANTI LFM	IA7K	00	D18RO	LF0000001	B	36 di 47

I circuiti di alimentazione delle punte scambi saranno distribuiti 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 45x45cm e, in prossimità dell'attraversamento binari (profondità canalizzazione 1 metro), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80x100cm con chiusino in calcestruzzo cementato superiormente per protezione antivandalica (il magrone di copertura sarà alto circa dieci centimetri e dovrà essere a raso piano calpestio, in modo da evitare pericoli a passaggi pedonali o carrabili).

I corpi illuminanti per l'illuminazione delle punte scambi, essendo apparecchi dedicati alla manutenzione degli scambi, saranno comandati tramite pulsante per accensione spegnimento automatico installato in cassetta IP55 in materiale termoplastico applicata su palina ad una altezza $h=1,2m$ con apposita piastra. Lo spegnimento con ritardo verrà gestito attraverso opportuno temporizzatore a tempo regolabile tra 0 e 24 ore. Dovrà essere garantita l'illuminazione provvisoria delle punte scambi durante le varie fasi di realizzazione. Per meglio analizzare la disposizione degli apparecchi per l'illuminazione delle punte scambi, si faccia riferimento agli elaborati:

Planimetria illuminazione punte scambi esterne con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	7	L	F	0	1	0	0	0	0	2	A
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

9.5 IMPIANTO DI TERRA

Il sistema elettrico del posto periferico tecnologico e dell'intera stazione, sarà del tipo TT come definito dalla Norma CEI 64-8. L'impianto di terra sarà realizzato attraverso dispersori lineari interrati installati esternamente al fabbricato collegati tra loro. L'impianto di terra composto da n°6 picchetti e cavi G/V faranno capo ad un collettore di terra comune.

L'impianto di messa a terra in oggetto è destinato a realizzare il sistema di protezione dai contatti indiretti denominato "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione".

Si considera un valore di resistività pari a:

$$\rho_E=100 \Omega m$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

L'impianto dovrà garantire il rispetto della seguente condizione:

$$I_{dn} \leq \frac{V_L}{R_E} \rightarrow R_E \leq \frac{V_L}{I_{dn}}$$

dove:

- I_{dn} [A] è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione a corrente differenziale (1 A);
- V_L [V] è la tensione limite di contatto pari a 50 V;
- R_E [Ω] è la resistenza equivalente del dispersore di terra.

Ne consegue che, nel nostro caso, R_E dovrà risultare:

$$R_E \leq \frac{V_L}{I_{dn}} \leq \frac{50 \text{ V}}{I_{dn}}$$

$$R_E \leq 50/1 = 50 \Omega$$

La resistenza di terra dell'intero sistema disperdente può essere calcolata come parallelo delle resistenze dei singoli sistemi componenti, ossia del dispersore lineare perimetrale e dei dispersori verticali a picchetto.

Il dispersore perimetrale è costituito, come detto, da corda nuda in rame sez. 120 mm² interrata a profondità di 0,6 m rispetto al piano di calpestio del piazzale, avrà le seguenti caratteristiche geometriche:

- Lunghezza: $L \approx 37 \text{ m}$
- Larghezza: $L \approx 10 \text{ m}$
- Perimetro: $P \approx 94 \text{ m}$
- Area: $A \approx 370 \text{ m}^2$

Impiegando la formula definita dalla CEI EN 50522 per un dispersore ad anello:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

$$R_a = \frac{\rho}{\pi^2 D_a} \ln \frac{2\pi D_a}{d_a} ;$$

- ρ [Ωm] = 100 Resistività del terreno;
- D_a [m] = 10,85 Diametro del cerchio di area equivalente al dispersore ad anello;
- d_a [mm] = 14,00 Diametro del conduttore.

Si ha:

$$R_a = 3.45 \Omega$$

Tale dispersore lineare, come detto, sarà integrato da un sistema di dispersori verticali a picchetto, costituiti da aste in acciaio ramato infisse nel terreno e collegate al dispersore lineare a mezzo di capocorda in rame bullonati ad appositi collari fissati all'estremità dei picchetti.

I suddetti picchetti, in numero totale di 6, avranno le seguenti caratteristiche geometriche:

- L_p [m] = 3,00: Lunghezza complessiva del picchetto;
- D_p [mm] = 20: Diametro del picchetto.

La resistenza di un singolo picchetto così costituito può essere calcolata con la seguente formula:

$$R_{p1} = \frac{\rho}{2\pi L_p} \ln \frac{4L_p}{D_p} ;$$

nella quale, sostituendo i valori precedentemente esposti, fornisce il valore:

$$R_p = 14,7 \Omega$$

Considerando il parallelo dei n°6 picchetti la resistenza complessiva del dispersore verticale assume il valore:

$$R_{pp} = R_p / N = 14,7 / 6 = 2,45 \Omega$$

La resistenza complessiva dell'impianto disperdente di cabina varrà dunque:

$$R_E = 1 / (1/R_a + 1/R_{pp}) = 1,5 \Omega$$

l'appaltatore, nel progetto esecutivo, dovrà misurare il valore R_E in modo da verificare che sia confermata la validità della relazione.

RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D18RO	LF0000001	B	39 di 47

IMPIANTI LFM

$$R_E \leq \frac{V_L}{I_{dn}} \leq \frac{50 V}{I_{dn}}$$

I dettagli dell'impianto di terra sono rappresentati nella Planimetria e layout con disposizione impianto di terra:

Pianta fabbricato tecnologico con impianto di terra	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	B	L	F	0	1	0	0	0	0	2	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

La resistenza complessiva dell'impianto di terra $R_t=1,5 \Omega$ è tale da consentire la richiusura del guasto fase-terra sul centro stella del trasformatore del distributore di energia elettrica con conseguente scatto delle protezioni elettriche differenziali, limitando le tensioni di contatto. I dispositivi di interruzione differenziali del presente impianto avranno una taratura massima pari a $I_d=50/R_t$.

Essendo il fabbricato in zona ferroviaria va evitato il collegamento dei ferri di armatura al sistema di terra in modo tale da limitare la circolazione delle correnti vaganti di trazione nelle strutture.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

10 VIABILITA'

10.1 PREMESSA

Nella realizzazione del nuovo tracciato ferroviario si rendono necessarie delle varianti alle viabilità esistenti. Per alcune di questo verrà realizzato un impianto di illuminazione pubblica dedicato.

In particolare saranno dotate di impianto di illuminazione le seguenti viabilità:

- Viabilità NV01;
- Viabilità NV07;

Per ognuna di esse sarà previsto un punto di alimentazione BT.

Le apparecchiature di protezione poste a valle del contatore di energia BT sono state opportunamente dimensionate sulla base dei valori inclusi all'interno degli schemi elettrici unifilari BT.

Il sistema di alimentazione sarà di tipo TT in Bassa Tensione, con adeguato impianto di terra.

L'alimentazione è prelevata dai morsetti del contatore installato nel vano contatore del Quadro elettrico, ubicato in prossimità della strada. Mentre le apparecchiature di protezione delle alimentazioni BT saranno installate nel vano apparecchiature del quadro stesso.

L'armadio sarà costituito da carpenteria in vetroresina, classe di isolamento II e grado di protezione IP 44.

Per gli schemi di collegamento e le apparecchiature contenute, vedere i seguenti documenti di progetto:

Schema elettrico Unifilare Fronte Quadri di viabilità tipologico	I	A	7	K	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	3	0	0	0	0	1	A
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Schema elettrico Unifilare Fronte Quadri di viabilità NV01	I	A	7	K	0	0	D	1	8	D	X	L	F	0	3	0	0	0	0	2	A
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Il primo è valido per le viabilità: NV07. Mentre il secondo è dedicato alla viabilità NV01.

La differenza sostanziale è che nella viabilità NV01 è presente un sotto passo ferroviario.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

10.2 IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA'

Per le viabilità sono state realizzate delle relazioni di calcolo illuminotecnico dedicate per cui si rimanda a questi documenti per i dettagli relativi alla classe stradale ipotizzata, all'analisi del rischio e a i valori di illuminamento e luminanza richiesti e ottenuti.

I calcoli sono stati effettuati tenendo conto dei seguenti riferimenti normativi:

- UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- Regolamento Regionale Puglia 22 agosto 2006, n. 13: Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico
- Legge Regionale Puglia 23 novembre 2005, n.15: Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico

Per l'illuminazione della viabilità **NV01** occorre fare una distinzione tra apparecchi su palina all'esterno e apparecchi per l'illuminazione del sottopasso.

All'esterno verranno installati:

- n°12 palina in acciaio zincato H=8m fuori terra - blocco di fondazione in CLS 100x100x100cm;
- n°12 apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, con sorgente luminosa a LED di potenza - 63,90W - 7500lm. Grado di protezione IP67, cl. Isol. II, completo di cassetta di derivazione da palo adatta per entra/esci e derivazione, protetta con fusibili, coperchio; grado di protezione IP44 cl. isol. II

Nella sottovia verranno installati:

- n°16 proiettori per illuminazione notturna/diurna galleria; corpo in Al pressofuso, diffusore in vetro temprato piano, grado di protezione IP66, classe di isolamento II, lampade LED 45W, 6000lm - Durata lampade 70000h/25°C. Installato al soffitto del sottopasso - derivazione elettrica mediante scatola di derivazione IP66 in lega leggera pressofusa con coperchio a viti e guarnizione in gomma, dim. 150x150x100mm completo di blocco di fondazione - da fissare alla struttura del sottopasso
- n°18 proiettori per illuminazione di rinforzo galleria; corpo in Al pressofuso, diffusore in vetro temprato piano, grado di protezione IP66, lampade LED 205W, flusso 22000lm regolabile con

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B

protocollo DALI - Durata lampade 70000h/25°C. Regolazione del flusso luminoso attraverso regolatore di flusso elettronico in protocollo DALI. Installato al soffitto del sottopasso - derivazione elettrica mediante scatola di derivazione IP66 in lega leggera pressofusa con coperchio a viti e guarnizione in gomma, dim. 100x100x60mm

Detti proiettori saranno installati sotto le passerelle metalliche utilizzate per le vie cavi nel sottopasso.

Per l'illuminazione della viabilità **NV07** verranno installati:

- n°16 palina in acciaio zincato H=8m fuori terra - blocco di fondazione in CLS 100x100x100cm;
- n°16 apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, con sorgente luminosa a LED di potenza - 63,90W - 7500lm. Grado di protezione IP67, cl. Isol. II, completo di cassetta di derivazione da palo adatta per entra/esci e derivazione, protetta con fusibili, coperchio; grado di protezione IP44 cl. isol. II

I circuiti di alimentazione delle viabilità saranno distribuiti dall'armadio stradale, con tubazioni in PVC serie pesante ϕ 100 mm, con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 50x50cm e, in prossimità dell'attraversamento stradale (profondità canalizzazione 1 metro), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80x80cm con chiusino carrabile in ghisa.

I corpi illuminanti per l'illuminazione viabilità saranno comandati da sistema automatico dotato di interruttore crepuscolare ed orologio programmatore.

Per meglio analizzare la disposizione degli apparecchi per l'illuminazione delle viabilità, si faccia riferimento agli elaborati:

Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM NV01	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	9	L	F	0	3	0	0	0	0	1	A
Planimetria con disposizione cavidotti ed apparecchiature LFM NV07	I	A	7	K	0	0	D	1	8	P	9	L	F	0	3	0	0	0	0	3	A

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 43 di 47

11 PROTEZIONE CONTRO I 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 e 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.

12 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione dai contatti indiretti dell'impianto LFM a servizio dei fabbricati tecnologici è garantita, attraverso la progettazione di un impianto che prevede l'interruzione automatica dell'alimentazione in caso del cedimento dell'isolamento principale oppure con l'utilizzo di apparecchiature in classe II.

Relativamente alle apparecchiature contenute all'interno dei locali bassa tensione LFM, come ad esempio quadri elettrici, UPS, gruppi elettrogeni, prese elettriche al fine di garantire la protezione contro i contatti indiretti si prevede l'interruzione automatica del circuito in caso di guasto. Le masse metalliche saranno collegate al collettore di terra mediante cavo di protezione separato da quelli di alimentazione.

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione a servizio dei fabbricati tecnologici, delle stazioni, fermate e le punte scambi è previsto che l'intero circuito sia realizzato in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale. Pertanto, tutti i componenti del circuito quali morsettiere, derivazioni, giunti ed apparecchi dovranno possedere il requisito del doppio isolamento. Particolare cura dovrà essere prestata nella disposizione dei cavi all'interno di passaggi stretti, curve,

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 44 di 47

ingresso/uscita/percorso all'interno di pali e quadri in cui i cavi dovranno essere ulteriormente protetti con tubazioni/canalette in materiale isolante.

13 CRITERI DI PROTEZIONE DEI CAVI ELETTRICI E COORDINAMENTO CON I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

Il dimensionamento delle linee elettriche di bassa tensione deve essere fatto secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 64-8 assicurando per le linee le seguenti protezioni:

- dai sovraccarichi (assorbimento da parte dell'impianto di una corrente superiore a quella normale di impiego);
- dai cortocircuiti (assorbimento da parte dell'impianto "danneggiato" di una corrente molto superiore a quella normale di impiego causato da un guasto ad impedenza trascurabile tra le fasi e/o tra le fasi e la massa).

13.1 PROTEZIONE 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 veda l'elaborato specifico) assicurando la verifica delle seguenti disequazioni:

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

$$I_f \leq 1.45 I_z \quad (2)$$

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)

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 45 di 47

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 1,5mm² che è il limite imposto dalle normative.

13.2 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 mm²)

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)

 <p>ITOLFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 46 di 47

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. I risultati dei calcoli elettrici relativi a I_b , I_n e I_z per ciascun circuito sono riscontrabili negli schemi elettrici unifilari.

14 CANALIZZAZIONE CAVI

Per la distribuzione principale dell’energia agli impianti interni al fabbricato è previsto l’impiego di cavi multipolari ed unipolari del tipo:

- La norma CEI 64-8 V4 richiede per gli ambienti a maggior rischio in caso d’incendio per l’elevato danno a cose l’utilizzo di cavi Cca -s1b, d1, a1. Infatti, un eventuale incendio nei locali apparsi comporterebbe un grave danno alla circolazione ferroviaria. Il cavo FG16(O)M16 avente tensione nominale $U_o/U = 0,6/1$ kV, isolamento in gomma HEPR ad alto modulo qualità G16 che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche. Cavo con limitazione della produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea prodotti da costruzione (CPR UE 305/11) e conformi alla CEI EN 50575 per l’alimentazione dei circuiti elettrici provenienti dalle sezioni Normale e Preferenziale nel Fabbricato Tecnologico e di Consegna;

	Collegamento Ferroviario Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA IA7K	LOTTO 00	CODIFICA D18RO	DOCUMENTO LF0000001	REV. B	FOGLIO 47 di 47

- FG18(O)M16 0,6/1 kV - B2ca,s1a,d1,a1, utilizzati per l'alimentazione delle utenze normali in ambienti in cui è prevista la presenza del pubblico (marciapiedi di stazione, pensiline, atrio stazione e sala d'attesa stazione);
- FTG18(O)M16 per l'alimentazione dei circuiti elettrici provenienti dalla sezione No-Break destinati alla gestione dei servizi di sicurezza.

Tutti i circuiti elettrici saranno dimensionati in maniera tale da garantire il rispetto dei principali parametri, ossia la caduta di tensione massima, fissata al 4%, e la portata in corrente dei cavi elettrici coordinata con i dispositivi di protezione.

La distribuzione principale tra il quadro elettrico QLFM e le utenze principali o i sottoquadri sarà realizzata mediante canalette in acciaio zincato a caldo di dimensioni indicate nei documenti di progetto. Le canalizzazioni saranno sempre separate fra la sezione normale e preferenziale e la sezione UPS (No-Break). La distribuzione secondaria all'interno dei fabbricati avverrà con tubi in PVC e scatole di derivazione installate in vista a parete/soffitto oppure sottotraccia, mentre all'esterno e sotto pensilina si prevede l'uso di canalizzazioni in acciaio.

Il diametro interno dei tubi protettivi di forma circolare sia almeno pari a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, in accordo alla normativa CEI 64-8 parte 3. I circuiti di emergenza, in partenza dalla sezione di continuità, saranno distribuiti in tubi protettivi distinti e in cassette di derivazione separate da quelle degli impianti normale/preferenziale, in accordo con la norma CEI 64-8 parte 5 capitolo 563.

La compartimentazione delle strutture in corrispondenza dei fori per il passaggio delle tubazioni dovrà essere ripristinata mediante sigillatura con schiuma poliuretana espansa di categoria REI pari a quella della struttura.