

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NODO DI CATANIA

U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

Lotto 2

RELAZIONE TECNICA – IMPIANTI LFM DI LINEA

SCALA:

-

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

RS3H 01 D 67 RO LF0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	G. SFERRO 	02/2020	L. SURACE 	02/2020	S. VANFIORI 	02/2020	A. PRESTA 02/2020 Ingegnere ANTONIO PRESTA Laurea Specialistica Sezione: A n. 1959

File: RS3H02D67ROLF0000001A

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	5
2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	5
3	SCOPO DEL DOCUMENTO	7
4	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	7
5	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	13
6	CRITERI BASE DI PROGETTO	16
7	ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI	17
7.1	CABINA DI CONSEGNA MT DEL FASCIO ARRIVI/PARTENZE.....	17
7.2	CABINA MT/BT DELLA BRETTELLA CT-SR	18
7.3	CABINE MT/BT DEL TERMINAL MERCI	18
7.4	CABINE MT/BT IMBOCCHI GALLERIA	20
8	DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTUALI LUCE E FORZA MOTRICE.....	21
9	FASCIO ARRIVI/PARTENZE.....	23
9.1	CABINA DI CONSEGNA MT/BT.....	23
9.1.1	<i>Quadri di media tensione</i>	23
9.1.2	<i>Trasformatori di potenza</i>	24
9.2	DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	26
9.3	IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE DEI FABBRICATI TECNOLOGICI.....	27
9.3.1	<i>Generalità</i>	27
9.3.2	<i>Impianto di illuminazione dei locali interni ai fabbricati</i>	28
9.4	IMPIANTO FORZA MOTRICE	29
9.5	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE	30
9.6	IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI.....	31
9.7	ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI	32

9.8	IMPIANTO DI TERRA	33
10	BRETELLA CATANIA-SIRACUSA	35
10.1	CABINA DI CONSEGNA MT/BT.....	35
10.1.1	<i>Quadri di media tensione</i>	35
10.1.2	<i>Trasformatori di potenza.....</i>	36
10.2	DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	38
10.3	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	39
10.3.1	<i>Generalità.....</i>	39
10.3.2	<i>Impianto di illuminazione dei locali interni ai fabbricati.....</i>	40
10.4	IMPIANTO FORZA MOTRICE	40
10.5	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE	41
10.6	IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI.....	41
10.7	ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI	42
10.8	IMPIANTO DI TERRA	43
11	TERMINAL MERCI FASE I.....	46
11.1	CABINE MT.....	46
11.1.1	<i>Quadri di media tensione</i>	46
11.1.2	<i>Trasformatori di potenza.....</i>	47
11.2	DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	50
11.3	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	54
11.3.1	<i>Generalità.....</i>	54
11.3.2	<i>Impianto di illuminazione dei locali interni ai fabbricati.....</i>	55
11.3.3	<i>Impianto di illuminazione delle aree esterne.....</i>	58
11.4	IMPIANTO FORZA MOTRICE	58
11.5	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE	60

11.6	IMPIANTO DI TERRA	61
12	GALLERIA ARTIFICIALE.....	63
12.1	CABINE DI CONSEGNA MT/BT.....	63
12.1.1	<i>Quadri di media tensione</i>	<i>63</i>
12.1.2	<i>Trasformatori di potenza.....</i>	<i>64</i>
12.2	DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	66
12.3	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DEI FABBRICATI.....	68
12.3.1	<i>Generalità.....</i>	<i>68</i>
12.3.2	<i>Impianto di illuminazione dei locali interni ai fabbricati.....</i>	<i>69</i>
12.4	IMPIANTO FORZA MOTRICE	69
12.5	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE	70
12.6	IMPIANTO DI TERRA	70
13	CONTROLORE A LOGICA PROGRAMMABILE PER I QUADRI ELETTRICI MT E BT.....	72
14	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	73
15	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	73
16	CRITERI DI PROTEZIONE DEI CAVI ELETTRICI E COORDINAMENTO CON I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE 74	
16.1	PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI.....	75
16.2	PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI	75
17	CANALIZZAZIONE CAVI.....	77

1 PREMESSA

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo delle opere relative all'interramento linea per il prolungamento della pista dell'aeroporto di Catania e per la messa a STI del tratto di linea interessato.

2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

L'intervento oggetto della presente progettazione definitiva si colloca ai margini dell'area suburbana di Catania, limitrofa all'Aeroporto Fontanarossa.

Il progetto prevede le modifiche alla infrastruttura ferroviaria necessarie a poter realizzare l'allungamento, da parte di SAC, della pista aeroportuale, in particolare:

- interramento del tratto ferroviario a doppio binario, tramite la realizzazione di una galleria artificiale, facente parte della direttrice Palermo-Catania, interferente con l'allungamento della pista dell'aeroporto;
- ripristino del collegamento Catania-Siracusa attraverso un ramo di nuova realizzazione a singolo binario;
- realizzazione del ramo di collegamento Siracusa-Palermo a singolo binario;
- realizzazione del nuovo fascio arrivi-partenze
- realizzazione di un nuovo terminal merci nell'attuale impianto ferroviario di Bicocca e relativo collegamento alla linea ferroviari verso Siracusa.
- stazione Fontanarossa (con due binari di corsa e due precedenza) e relativo parcheggio kiss-ride.

Gli interventi secondari di progetto riguardano la ricucitura del tessuto viario interferito, la continuità del reticolo irriguo, le opere di raccolta e smaltimento delle acque piovane, le opere di permeabilità delle aree interessate dai rilevati ferroviari, fabbricati tecnologici etc.

In tale intervento è prevista anche la stazione di Fontanarossa, con due binari di corsa e due precedenza.

Con nota Prot. RFI-DIN-DIS.CT\A0011\P\2017\0000470 del 19.12.2019 RFI ha incaricato Italferr per lo sviluppo del Progetto Definitivo.

Il progetto è stato sviluppato secondo le seguenti Macrofasì e Lotti:

❖ **MACROFASE FUNZIONALE 1**

Lotto 1.1: stazione di Fontanarossa

Lotto 2:

- ✓ Tratto linea interferente con la pista (parte est)
- ✓ fascio A/P 1° fase (2 binari di corsa + 3 binari fascio)
- ✓ Collegamento dal fascio A/P al Terminal Merci
- ✓ Terminal Merci (1° fase)
- ✓ Bretella Catania-Siracusa

❖ **MACROFASE FUNZIONALE 2**

Lotto 3:

- ✓ Bretella Palermo-Siracusa
- ✓ Fascio A/P 2° fase (ampliamento binario 4° e 5°)
- ✓ Termina merci (completo) 2° fase.

3 SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione descrive lo sviluppo della progettazione definitiva degli impianti Luce e Forza motrice asserviti ai i nuovi impianti previsti nel Lotto 2, ovvero:

- Fascio Arrivi/Partenze (I fase);
- Bretella CT/SR;
- Terminal Merci (I fase);
- Galleria artificiale.

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 dei nuovi fabbricati.

La presente relazione non tratta gli impianti di illuminazione delle vie di esodo della nuova galleria artificiale, prevista nel Lotto 2 di progetto. Per tali impianti si rimanda all'elaborato "RS3H020D67ROLF0400001A – Relazione tecnica galleria"

4 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;

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

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"

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 8 di 78

- L.186 del 1.3.1968 “Realizzazioni e costruzioni a regola d’arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici”
- 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”;
- 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";
- 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 stabili 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)

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 9 di 78

- 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;

Norme CEI

- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-16 – Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed M 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;
- 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 miscela elastomerica con tensione nominale U₀/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 50522 (CEI 99-3) - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.;
- 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 EN60865-1 (CEI 11-26) - Correnti di corto circuito - Calcolo degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di calcolo;
- 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
- CEI EN 62040-1 (CEI 22-32) - Sistemi statici di continuità (UPS) - Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza;
- CEI EN 62040-2 (CEI 22-29) - Sistemi statici di continuità (UPS) - Parte 2: Requisiti di compatibilità elettromagnetica (EMC);
- CEI EN 62040-3 (CEI 22-24) - Sistemi statici di continuità (UPS) - Metodi di specifica delle prestazioni e prescrizioni di prova;
- CEI EN 62310-1 (CEI 22-28) - Sistemi statici di trasferimento (STS) - Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza;
- CEI EN 62310-2 (CEI 22-31) - Sistemi di trasferimento statici (STS) - Parte 2: Requisiti di compatibilità elettromagnetica (EMC);

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 11 di 78

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.

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 Cassette 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.
- RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.ES.728A - Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione;
- RFI DPRIM STF IFS LF619 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Cavi per impianti LFM;
- RFI_DTC STS ENE SP IFS LF 165 A – Apparecchio di illuminazione LED (60x60) per installazione incasso / plafone

	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</p> <p>NODO DI CATANIA</p> <p>INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO</p>												
<p>Relazione tecnica – Impianti di Linea</p>	<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>RS3H</td> <td>02</td> <td>D 67 RO</td> <td>LF 00 00 001</td> <td>A</td> <td>12 di 78</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3H	02	D 67 RO	LF 00 00 001	A	12 di 78
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3H	02	D 67 RO	LF 00 00 001	A	12 di 78								

- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A Apparecchio illuminante a LED per marciapiedi pensiline e sottopassi.

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.

5 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

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

NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA PROGETTO DEFINITIVO - MACROFASE FUNZIONALE 1 - LOTTO 2																						
N.	TITOLO	Scala	CODIFICA																			
			COMMESSA			LOTTO			FASE	ENTE	TIPO DOC		OPERA/DISCIPLINA					PROGR	REV			
GENERALI																						
1	Schema Generale Alimentazioni Elettriche		R	S	3	H	0	2	D	6	7	D	X	L	F	0	0	0	0	0	1	A
STAZIONI E FERMATE																						
2	Relazione Tecnica Generale		R	S	3	H	0	2	D	6	7	R	O	L	F	0	0	0	0	0	1	A
Fascio Arrivi/Partenze																						
3	Relazione di calcolo Illuminotecnico		R	S	3	H	0	2	D	6	7	C	L	L	F	0	1	0	0	0	1	A
4	Pianta Fabbricato PP/ACC con ubicazione cavidotti e apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	1	0	3	0	1	A
5	Planimetria Fabbricato PP/ACC con impianto di terra	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	1	0	3	0	2	A
6	Pianta Fabbricato E3 con ubicazione cavidotti e apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	1	0	3	0	3	A
7	Planimetria Fabbricato E3 con impianto di terra	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	1	0	3	0	4	A
8	Layuot Cabina MT/bt con disposizione cavidotti ed apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	1	0	1	0	1	A
9	Planimetria illuminazione punte scambi estreme	1:500	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	8	L	F	0	1	0	5	0	1	A
10	Impianto RED - Planimetria impianto	1:500	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	8	L	F	0	1	0	7	0	1	A
Bretella Catania - Siracusa																						
11	Relazione di calcolo Illuminotecnico		R	S	3	H	0	2	D	6	7	C	L	L	F	0	2	0	0	0	1	A
12	Layuot Cabina MT/bt con disposizione cavidotti ed apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	2	0	1	0	1	A
13	Pianta Fabbricato E3 con ubicazione cavidotti e apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	2	0	3	0	1	A
14	Planimetria Fabbricato E3 con impianto di terra	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	2	0	3	0	2	A
15	Planimetria illuminazione punte scambi estreme	1:500	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	8	L	F	0	2	0	5	0	1	A

Relazione tecnica – Impianti di Linea

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 67 RO	LF 00 00 001	A	14 di 78

16	Impianto RED - Planimetria impianto	1:500	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	8	L	F	0	2	0	7	0	0	1	A
	Terminal Merci - 1° Fase																						
17	Relazione di calcolo Illuminotecnico		R	S	3	H	0	2	D	6	7	C	L	L	F	0	3	0	0	0	0	1	A
18	Layuot Cabina MT/bt con disposizione cavidotti ed apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	3	0	1	0	0	1	A
19	Pianta Fabbricato IS con ubicazione cavidotti e apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	3	0	3	0	0	1	A
20	Planimetria Fabbricato IS con impianto di terra	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	3	0	3	0	0	2	A
21	Pianta Fabbricato E3 con ubicazione cavidotti e apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	3	0	3	0	0	3	A
22	Planimetria Fabbricato E3 con impianto di terra	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	3	0	3	0	0	4	A
23	Pianta Fabbricato Officina con ubicazione cavidotti e apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	3	0	3	0	0	7	A
24	Planimetria Fabbricato Officina con impianto di terra	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	3	0	3	0	0	8	A
25	Pianta Fabbricato VVF con ubicazione cavidotti e apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	3	0	3	0	0	9	A
26	Planimetria Fabbricato VVF con impianto di terra	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	3	0	3	0	1	0	A
27	Pianta Fabbricato Gate con ubicazione cavidotti e apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	3	0	3	0	1	1	A
28	Planimetria Fabbricato Gate con impianto di terra	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	3	0	3	0	1	2	A
29	Planimetria Piazzale con ubicazione cavidotti e apparecchiature	1:500	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	8	L	F	0	3	0	5	0	0	1	A
	GALLERIE																						
	Galleria Artificiale																						
30	Relazione Tecnica Galleria		R	S	3	H	0	2	D	6	7	R	O	L	F	0	4	0	0	0	0	1	A
31	Relazione di calcolo Illuminotecnico		R	S	3	H	0	2	D	6	7	C	L	L	F	0	4	0	0	0	0	2	A
32	Layuot Cabina MT/bt con disposizione cavidotti ed apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	4	0	1	0	0	1	A
33	Planimetria Fabbricati imbocchi con ubicazione cavidotti e apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	4	0	3	0	0	1	A
34	Planimetria Fabbricati imbocchi con impianto di terra	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	4	0	3	0	0	2	A
35	Planimetria galleria con ubicazione cavidotti e apparecchiature	1:1000	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	7	L	F	0	4	0	6	0	0	1	A

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 67 RO	LF 00 00 001	A	16 di 78

6 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.

7 ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI

7.1 CABINA DI CONSEGNA MT DEL FASCIO ARRIVI/PARTENZE

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]
QUADRO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI	1	1	80	80		
QUADRO RETE / GRUPPO	1	1	120	120		
QUADRO FABBRICATO PP/ACC	1	1	12	12		
UTENZE LFM FABBRICATO E3	1	1	10	10		
UPS FABBRICATO E3	1	1	10	10		
TOTALE				≈ 232	0.9	210

Tabella 1 – Analisi carichi elettrici Fascio A/P

7.2 CABINA MT/BT DELLA BRETELLA CT-SR

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]
QUADRO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI	1	1	72	72		
UTENZE LFM FABBRICATO E3	1	1	10	10		
UPS FABBRICATO E3	1	1	10	10		
TOTALE				≈ 92	1	92

Tabella 2 – Analisi carichi elettrici Bretella Catania-Siracusa

7.3 CABINE MT/BT DEL TERMINAL MERCI

I carichi elettrici previsti sono i seguenti:

QGBT-2	N° APPARECCHIATURE	Ku (coefficiente di utilizzazione)	POTENZA UNITARIA [kW]	POTENZA PARZIALE [kW]	Kc (coefficiente di contemporaneità)	POTENZA TOTALE [kW]
UTENZE LFM FABBRICATO E3	1	1	10	10		
UPS FABBRICATO E3	1	1	10	10		
QUADRO GATE	1	1	10	10		
QUADRO FABB VVF	1	1	90	90		
QUADRO UFFICI (fase II)	1	1	90	90		
QUADRO OFFICINA	1	1	45	45		
TOTALE				≈ 255	0.9	230

Relazione tecnica – Impianti di Linea

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 67 RO	LF 00 00 001	A	19 di 78

QGBT-1	N° APPARECCHIATURE	Ku (coefficiente di utilizzazione)	POTENZA UNITARIA [kW]	POTENZA PARZIALE [kW]	Kc (coefficiente di contemporaneità)	POTENZA TOTALE [kW]
QUADRO RETE / GRUPPO	1	1	120	120		
QUADRO FABBRICATO PP/ACC	1	1	12	12		
UTENZE LFM FABBRICATO E3	1	1	10	10		
UPS FABBRICATO E3	1	1	10	10		
QUADRO FABB RIBALTA (fase II)	1	1	80	80		
QUADRO RIFORNIMENTO (fase II)	1	1	15	15		
TOTALE				≈ 250	0.9	225

DESCRIZIONE UTENZA	N° APPARECCHIATURE	Ku (coefficiente di utilizzazione)	POTENZA UNITARIA [kW]	POTENZA PARZIALE [kW]	Kc (coefficiente di contemporaneità)	POTENZA TOTALE [kW]
QGBT-1	1	1	230	230		
QGBT-2	1	1	225	225		
TOTALE				≈ 455	0.9	410

Tabella 3 – Analisi carichi elettrici Terminal Merci

7.4 CABINE MT/BT IMBOCCHI GALLERIA

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]
UTENZE FABBRICATO TECNOLOGICO LFM	1	1	290	290		
UPS	1	1	10	10		
TOTALE				≈ 300	1	300

Tabella 4 – Analisi carichi elettrici Galleria – Imbocco lato Catania

DESCRIZIONE UTENZA	N° APPARECCHIATURE	Ku (coefficiente di utilizzazione)	POTENZA UNITARIA [kW]	POTENZA PARZIALE [kW]	Kc (coefficiente di contemporaneità)	POTENZA TOTALE [kW]
UTENZE FABBRICATO TECNOLOGICO LFM	1	1	335	335		
UPS	2	1	10	20		
TOTALE				≈ 355	1	355

Tabella 5 – Analisi carichi elettrici Galleria – Imbocco lato Bicocca

8 DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTUALI LUCE E FORZA MOTRICE

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

FASCIO ARRIVI/PARTENZE

- Cabina elettrica di trasformazione MT/BT;
- Quadro elettrico di Media Tensione;
- Trasformatori di potenza;
- Quadri elettrici di bassa tensione;
- Distribuzione elettrica delle utenze di progetto;
- Impianto di terra della cabina MT/BT;
- Impianti illuminazione e forza motrice del Fabbricato PP/ACC;
- Impianti illuminazione e forza motrice del Fabbricato cabina Elettrica MT/BT;
- Impianto di illuminazione delle punte scambi;
- Impianto Riscaldamento Elettrico Deviatoi.

BRETELLA CATANIA-SIRACUSA

- Cabina elettrica di trasformazione MT/BT;
- Quadro elettrico di Media Tensione;
- Trasformatori di potenza;
- Quadri elettrici di bassa tensione;
- Distribuzione elettrica delle utenze di progetto;
- Impianto di terra della cabina MT/BT;
- Impianti illuminazione e forza motrice del Fabbricato cabina Elettrica MT/BT;
- Impianto di illuminazione delle punte scambi;
- Impianto Riscaldamento Elettrico Deviatoi.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 22 di 78

TERMINAL MERCI

- Cabine elettriche di trasformazione MT/BT;
- Quadri elettrici di Media Tensione;
- Trasformatori di potenza;
- Quadri elettrici di bassa tensione;
- Distribuzione elettrica delle utenze di progetto;
- Impianto di terra della cabina MT/BT;
- Impianto di illuminazione del piazzale;
- Impianti illuminazione e forza motrice della cabina Elettrica MT/BT;
- Impianti illuminazione e forza motrice dei fabbricati;

GALLERIA ARTIFICIALE

- Cabine elettriche di trasformazione MT/BT;
- Quadri elettrici di Media Tensione;
- Trasformatori di potenza;
- Quadri elettrici di bassa tensione;
- Distribuzione elettrica delle utenze di progetto;
- Impianto di terra dei Fabbricati tecnologici;
- Impianti illuminazione e forza motrice dei Fabbricati tecnologici;
- Impianto di illuminazione di emergenza delle vie di esodo della galleria;

Nei paragrafi seguenti e negli elaborati di riferimento al capitolo 5, saranno descritti in dettaglio gli interventi sopra elencati.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 23 di 78

9 FASCIO ARRIVI/PARTENZE

9.1 CABINA DI CONSEGNA MT/BT

Nel Fascio Arrivi/Partenze la consegna di energia da parte del distributore sarà effettuata in media tensione (20 kV) presso un locale dedicato alla sola consegna della fornitura posizionato all'interno del nuovo fabbricato energia.

9.1.1 QUADRI DI MEDIA TENSIONE

Nel locale Media Tensione del nuovo fabbricato è presente un quadro di media tensione costituito da celle modulari prefabbricate in carpenteria metallica. A partire dal punto di interfaccia tra l'ente distributore e l'impianto d'utente, il quadro sarà costituito dalle seguenti unità:

- Risalita sbarre (secondo CEI 0-16)
- Interruttore generale;
- Scomparto di protezione trasformatore 1
- Scomparto di protezione trasformatore 2

Lo scomparto tipo sarà costituito, a partire dalla sbarra omnibus superiore segregata, dai seguenti componenti principali: sezionatore contro sbarra a tre posizioni isolato in SF₆, interruttore (o fusibile ove previsto) isolato in SF₆ o vuoto rimovibile su carrello, lama di terra verso linea in uscita, trasformatori di misura in resina epossidica.

Al fine di garantire la sicurezza degli operatori, il quadro sarà del tipo di tenuta d'arco interno 16 kA per 1 sec su tutti i quattro i lati, certificata per ciascuno scomparto tipo, realizzati e provati secondo le prescrizioni IAC A FLR della norma CEI IEC EN 62271-200.

La tensione nominale d'isolamento sarà pari a 24 kV, la tensione nominale di esercizio sarà 20kV.

La corrente nominale ammissibile di breve durata sarà 16 kA, la corrente nominale ammissibile di picco 40 kA, la durata nominale del corto circuito 1 secondo.

Le unità saranno dotate di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che potrebbero compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

9.1.2 TRASFORMATORI DI POTENZA

Come si evince dai calcoli effettuati al paragrafo 7.1, la potenza totale contemporanea richiesta dagli utilizzatori è pari a circa 210 kW.

L'entità della potenza elettrica richiesta è tale da rendere necessaria una connessione di energia in media tensione con il distributore di energia elettrica. La taglia scelta per i trasformatori è pari a 250 kVA, taglia di potenza superiore rispetto a quella di progetto.

La tensione normalizzata di media tensione presente sul territorio è pari a 20 kV, quindi saranno previsti trasformatori 20/0,4 kV.

Per garantire la continuità di servizio saranno previsti due trasformatori, uno di riserva all'altro. In caso di malfunzionamento o rottura di una macchina, l'alimentazione sarà commutata sul secondo trasformatore. Il trasformatore di riserva sarà comunque tenuto in servizio a vuoto per evidenziare eventuali malfunzionamenti. Al fine di contenere le perdite a vuoto e a carico si scelgono trasformatori a bassissime perdite, conformi al Regolamento (UE) n. 548/2014 della Commissione, 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.

TRASFORMATORI 20/0,4kV

- Tensione primaria (V1): 20 kV $\pm 2 \times 2.5\%$
- Tensione secondaria (V2): 0.40/0.23 kV
- Potenza nominale: 250 kVA
- Tensione di corto circuito: 6%
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione massima primario (V1): 24 kV
- Tensione di tenuta a imp. Atmosferico primario(V1): 125 kV
- Tensione di tenuta a freq. industriale Primario (V1): 50 kV
- Raffreddamento: AN
- Isolamento: Resina epossidica
- Gruppo Vettoriale: DYn11

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 25 di 78

Per i valori delle perdite a vuoto ed in cortocircuito massimi che i trasformatori dovranno rispettare, si faccia riferimento alla norma CEI EN 50588-1: Trasformatori di media potenza a 50 Hz, con tensione massima per l'apparecchiatura non superiore a 36 kV Parte 1: Prescrizioni generali. Le perdite nel ferro e nel rame dovranno essere non superiori ai livelli A_0 A_k . in accordo al Regolamento europeo N.548/2014 del 21 maggio 2014.

Tali trasformatori elettrici MT/BT dovranno essere conformi per quanto applicabile alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A “Specifica tecnica di fornitura di trasformatori di potenza MT/BT con isolamento in resina epossidica”. I trasformatori in questione saranno protetti da quadri elettrici in Media Tensione, i quali saranno conformi alla specifica tecnica RFI DMA IM LA LG IFS 300 A “Quadri elettrici di Media Tensione di tipo modulare prefabbricato”. Tutte le apparecchiature dei quadri di Media Tensione saranno diagnosticate. Infatti, per il quadro di Media Tensione sarà previsto un sistema di comando, controllo e diagnostica per mezzo di opportuni quadri PLC M i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale.

I trasformatori MT/BT sopra indicati, alimenteranno il quadro elettrico in Bassa Tensione QGBT del fabbricato. Ogni interruttore del QGBT, sarà dotato di contatti ausiliari (aperto-chiuso-scattato) per permettere la diagnostica ed il controllo degli stessi per mezzo di opportuni quadri PLC BT, i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale.

9.2 DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Il sistema di distribuzione delle alimentazioni della Fascio Arrivi/Partenze è rappresentato nella figura 1.

ARCHITETTURA DI ALIMENTAZIONE FASCIO ARRIVI/PARTENZE

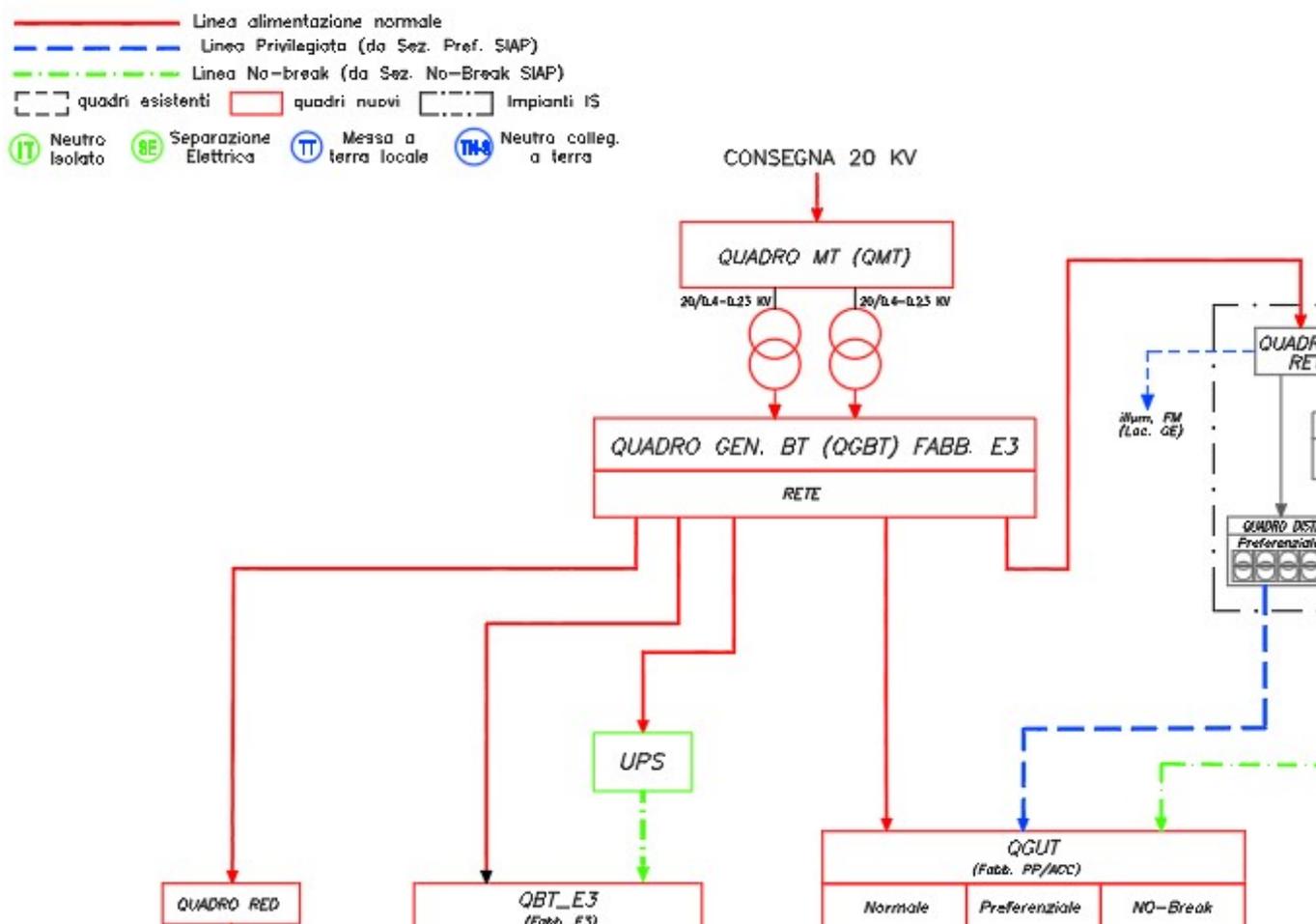


Figura 1 – Sistema di alimentazione Fascio Arrivi/Partenze

Il Quadro Generale Bassa Tensione (QGBT) presente nella fabbrica energia E3 (locale MT/BT) verrà alimentato dai trasformatori 20/0,4kV aventi una potenza pari a 250kVA sopra descritti. Dal QGBT verranno alimentati i seguenti quadri:

- Quadro Riscaldamento Elettrico Deviatoi installato nel locale ;
- Quadro Bassa Tensione E3 – Sezione Normale (QBT-E3), alimenta l'impianto luce, forza motrice e condizionamento della cabina elettrica E3;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 27 di 78

- Quadro Generale UtENZE – Sezione Normale (QGUT), alimenterà le utenze forza motrice del PP/ACC;
- Sistema Integrato Alimentazione Protezione per impianti di sicurezza e segnalamento (SIAP);
- N°1 UPS da 10kVA che alimenta la sezione No Break del quadro QBT-E3.

Il SIAP sezione preferenziale alimenterà i seguenti quadri:

- Quadro QGUT – Sezione Preferenziale (alimenta le utenze del PP/ACC);
 - *Condizionamento locali PP/ACC.*

Il SIAP sezione No Break alimenterà i seguenti quadri:

- Quadro QGUT – Sezione No Break, alimenterà le seguenti utenze del PP/ACC;
 - *Illuminazione Sicurezza Locali Tecnologici*
 - *Illuminazione PSE;*
 - *QdS.*

All'interno del locale MT/BT sarà installato il sistema di supervisione e gestione diagnostica centralizzata, predisposto alla remotizzazione, dei quadri di media tensione e di bassa tensione.

9.3 IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE DEI FABBRICATI TECNOLOGICI

9.3.1 GENERALITÀ

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
Fabbricato	Ambiente locale	Em [lx]	U ₀ (E _{min} /E _{med})
PP/ACC	Locale GE	200	0,4
	Locale Centralina	200	0,4
	Locale Apparatì IS	200	0,4
	Locale TLC	200	0,4
	Locale D.M.	500	0,6
	Bagno	200	0,4
Energia E3	Locale BT	200	0,4
	Cabina MT/bt	200	0,4
	Locale UPS	200	0,4
	Locale Consegna	200	0,4
	Locale Misure	200	0,4

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

9.3.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEI LOCALI INTERNI AI FABBRICATI

FABBRICATO PP/ACC

L'impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato sarà realizzato le seguenti tipologie di apparecchi illuminanti:

- N°6 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 34W con grado di protezione IP20 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3515 lm, in accordo alla RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165A;
- N°17 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 24W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914 lm in accordo alla RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A;

- N°3 apparecchi illuminanti stagni per installazione a sospensione con lampade LED 24W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914 lm con presenza di batteria tampone (previsti nel locale gruppo elettrogeno);
- N°2 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 12W grado di protezione IP66 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 1914 lm;

I circuiti di alimentazione per l'illuminazione dei locali interni al fabbricato saranno in partenza dal Quadro QGUT sotto sezione normale (per l'illuminazione ordinaria) e sotto circuito di continuità (per l'illuminazione di emergenza). Il livello di illuminazione che sarà garantito durante l'interruzione della rete elettrica normale sarà conforme alla norma UNI EN 1838.

I dettagli dell'impianto di illuminazione sono contenuti nella "RS3H02D67PBLF0103001A Pianta Fabbricato PP/ACC con ubicazione cavidotti e apparecchiature"

FABBRICATO ENERGIA E3

L'impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato sarà realizzato con la seguente tipologia di apparecchi illuminanti in numero pari a 10 per installazione a plafone con lampade LED 24 grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914 lm, in accordo alla RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A.

I circuiti di alimentazione per l'illuminazione dei locali interni ad ogni fabbricato saranno in partenza dal Quadro QBT-E3 sotto sezione normale (per l'illuminazione ordinaria) e sotto circuito di continuità (per l'illuminazione di emergenza).

I dettagli dell'impianto di illuminazione sono contenuti nell'elaborato "RS3H01D67PBLF0103003A Pianta Fabbricato E3 con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

9.4 IMPIANTO FORZA MOTRICE

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 30 di 78

Le prese installate nel **fabbricato PP/ACC** saranno del tipo:

- N°8 Prese 2P+T 10A e 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°2 prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
 - N°2 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 all'elaborato grafico "RS3H02D67PBLF0103001A Pianta Fabbricato PP/ACC con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

Le prese installate nel **fabbricato Energia E3** saranno del tipo:

- N°3 Prese 2P+T 10A e 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°2 prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
 - N°2 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 all'elaborato grafico "RS3H01D67PBLF0103003A Pianta Fabbricato E3 con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

Per l'alimentazione di tutti i gruppi prese, si è previsto 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 IP 55.

9.5 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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 31 di 78

verranno installati apparati e batterie. Ogni singola apparecchiatura 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, rilevazione incendi e TVCC. Nel caso di utenze necessarie alla sicurezza il cavo utilizzato è del tipo FTG18(O)M16.

9.6 IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI

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 deviatore, e verso il quadro QdS, denominato Quadro di Stazione o di Impianto, atto alla telegestione degli impianti LFM, delle utenze e del loro efficientamento energetico. Le principali caratteristiche del quadro QRED possono essere come di seguito riassunte:

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

Per le principali caratteristiche del quadro QdS si faccia invece riferimento alla 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 $U_o/U = 0,6/1$ 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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 32 di 78

(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 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. Per i quadri QRED sarà previsto un sistema di controllo e diagnostica in grado di interfacciarsi con il Sistema di Controllo Centrale (SCC).

Il numero totale di deviatori da riscaldare è pari a 8.

Le caratteristiche dei trasformatori, dei cavi, degli armadi e di tutte le apparecchiature per la realizzazione dell'impianto RED dovranno essere conformi alle specifiche tecniche di riferimento.

In particolare, il dimensionamento di cavi ed interruttori a protezione delle linee di alimentazione dei RED è stata effettuata tenendo conto di una potenza pari a 8 kW per ogni trasformatore, come indicato nella tavola 1 allegata alla specifica tecnica RFIDPRDIT STF IFS LF630 A per le tipologie di scambi previste a progetto.

La disposizione degli armadi di piazzale per il riscaldamento elettrico dei deviatori è riportata nell'elaborato grafico "RS3H02D67P8LF0107001A Planimetria impianto RED".

9.7 ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI

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

- palina in vetroresina H=5m fuori terra - blocco di fondazione in CLS 60x60x55cm;
- plafoniera stagna con corpo in acciaio INOX, modulo LED 1x50 W;
- grado di protezione IP65 e classe II
- flusso luminoso 7065 lm.

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 60x60cm e, in prossimità dell'attraversamento binari (profondità canalizzazione 1 metro), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80cm con chiusino in ghisa sferoidale D400.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 33 di 78

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 all'elaborato grafico "RS3H02D67P8LF0105001A Planimetria illuminazione punte scambi estreme".

9.8 IMPIANTO DI TERRA

La cabina elettrica sarà dotata di un impianto di terra per disperdere le correnti in caso di guasto. 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", che è il solo metodo ammesso per gli impianti elettrici alimentati da sistemi di categoria superiore alla I, ossia quelli di II e III categoria, alimentati da tensioni superiori a 1000V in corrente alternata.

Nei sistemi di II e III categoria il progetto dell'impianto di terra deve soddisfare le seguenti esigenze:

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

Le prestazioni dovranno essere garantite per ciascuno dei diversi livelli di tensione presenti nel sistema MT e BT. Nella cabina sarà presente il sistema di II categoria con neutro isolato, o compensato, destinato all'alimentazione in MT della medesima.

Al fine di garantire la protezione contro i contatti indiretti, le masse metalliche che contengono parti in tensione saranno collegate direttamente e stabilmente al collettore di terra.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 34 di 78

L'impianto di terra sarà realizzato tramite appositi dispersori, aventi caratteristiche tali da garantire che le tensioni di contatto e di passo che si stabiliscono sulle masse metalliche durante un guasto si mantengano al di sotto dei valori massimi ammessi, tabellati nella Norma CEI EN50522.

In relazione al valore della resistività del terreno e al valore presunto della corrente di guasto a terra è stato dimensionato un sistema disperdente composto da una corda di rame nuda della sezione di 120 mmq interrato ad una profondità di 60 cm intorno al perimetro del fabbricato tecnologico.

Per la determinazione della resistenza di terra R_{tot} del dispersore è essenziale conoscere il valore della resistività del terreno; in questa fase si è assunto il valore prudenziale

$$\rho = 100\Omega m$$

Il sistema disperdente sarà composto da:

- Un anello perimetrale in corda di rame nuda della sezione di 120mm² interrato a 0,6m di profondità lungo il perimetro del fabbricato energia integrato da i dispersori verticali a picchetto di lunghezza 4,5 m.

La lunghezza della corda di rame è pari a 56 m. Il dispersore lineare sarà integrato da numero 6 dispersori verticali a picchetto componibili di lunghezza totale pari a 4,5m ciascuno, 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.

La resistenza di terra complessiva dell'impianto disperdente è pari 1.43 Ω .

I dettagli dell'impianto di terra sono rappresentati nell'elaborato "RS3H02D67PBLF0103004A Planimetria fabbricato Energia con impianto di terra".

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 35 di 78

10 BRETELLA CATANIA-SIRACUSA

10.1 CABINA DI CONSEGNA MT/BT

Nella Bretella la consegna di energia da parte del distributore sarà effettuata in media tensione (20 kV) presso un locale dedicato alla sola consegna della fornitura posizionato all'interno del nuovo fabbricato energia.

10.1.1 QUADRI DI MEDIA TENSIONE

Nel locale Media Tensione del nuovo fabbricato è presente un quadro di media tensione costituito da celle modulari prefabbricate in carpenteria metallica. A partire dal punto di interfaccia tra l'ente distributore e l'impianto d'utente, il quadro sarà costituito dalle seguenti unità:

- Risalita sbarre (secondo CEI 0-16)
- Interruttore generale;
- Scomparto di protezione trasformatore 1
- Scomparto di protezione trasformatore 2

Lo scomparto tipo sarà costituito, a partire dalla sbarra omnibus superiore segregata, dai seguenti componenti principali: sezionatore contro sbarra a tre posizioni isolato in SF₆, interruttore (o fusibile ove previsto) isolato in SF₆ o vuoto rimovibile su carrello, lama di terra verso linea in uscita, trasformatori di misura in resina epossidica.

Al fine di garantire la sicurezza degli operatori, il quadro sarà del tipo di tenuta d'arco interno 16 kA per 1 sec su tutti i quattro i lati, certificata per ciascuno scomparto tipo, realizzati e provati secondo le prescrizioni IAC A FLR della norma CEI IEC EN 62271-200.

La tensione nominale d'isolamento sarà pari a 24 kV, la tensione nominale di esercizio sarà 20kV.

La corrente nominale ammissibile di breve durata sarà 16 kA, la corrente nominale ammissibile di picco 40 kA, la durata nominale del corto circuito 1 secondo.

Le unità saranno dotate di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che potrebbero compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

10.1.2 TRASFORMATORI DI POTENZA

Come si evince dai calcoli effettuati al paragrafo 7.1, la potenza totale contemporanea richiesta dagli utilizzatori è pari a circa 92 kW.

L'entità della potenza elettrica richiesta è tale da rendere necessaria una connessione di energia in media tensione con il distributore di energia elettrica. La taglia scelta per i trasformatori è pari a 160 kVA, taglia di potenza superiore rispetto a quella di progetto.

La tensione normalizzata di media tensione presente sul territorio è pari a 20 kV, quindi saranno previsti trasformatori 20/0,4 kV.

Per garantire la continuità di servizio saranno previsti due trasformatori, uno di riserva all'altro. In caso di malfunzionamento o rottura di una macchina, l'alimentazione sarà commutata sul secondo trasformatore. Il trasformatore di riserva sarà comunque tenuto in servizio a vuoto per evidenziare eventuali malfunzionamenti. Al fine di contenere le perdite a vuoto e a carico si scelgono trasformatori a bassissime perdite, conformi al Regolamento (UE) n. 548/2014 della Commissione, 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.

TRASFORMATORI 20/0,4kV

- Tensione primaria (V1): 20 kV $\pm 2 \times 2.5\%$
- Tensione secondaria (V2): 0.40/0.23 kV
- Potenza nominale: 160 kVA
- Tensione di corto circuito: 6%
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione massima primario (V1): 24 kV
- Tensione di tenuta a imp. Atmosferico primario(V1): 125 kV
- Tensione di tenuta a freq. industriale Primario (V1): 50 kV
- Raffreddamento: AN
- Isolamento: Resina epossidica
- Gruppo Vettoriale: DYn11

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 37 di 78

Per i valori delle perdite a vuoto ed in cortocircuito massimi che i trasformatori dovranno rispettare, si faccia riferimento alla norma CEI EN 50588-1: Trasformatori di media potenza a 50 Hz, con tensione massima per l'apparecchiatura non superiore a 36 kV Parte 1: Prescrizioni generali. Le perdite nel ferro e nel rame dovranno essere non superiori ai livelli A_0 A_k . in accordo al Regolamento europeo N.548/2014 del 21 maggio 2014.

Tali trasformatori elettrici MT/BT dovranno essere conformi per quanto applicabile alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A “Specificazione tecnica di fornitura di trasformatori di potenza MT/BT con isolamento in resina epossidica”. I trasformatori in questione saranno protetti da quadri elettrici in Media Tensione, i quali saranno conformi alla specifica tecnica RFI DMA IM LA LG IFS 300 A “Quadri elettrici di Media Tensione di tipo modulare prefabbricato”. Tutte le apparecchiature dei quadri di Media Tensione saranno diagnosticate. Infatti, per il quadro di Media Tensione sarà previsto un sistema di comando, controllo e diagnostica per mezzo di opportuni quadri PLC M i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale.

I trasformatori MT/BT sopra indicati, alimenteranno il quadro elettrico in Bassa Tensione QGBT del fabbricato. Ogni interruttore del QGBT, sarà dotato di contatti ausiliari (aperto-chiuso-scattato) per permettere la diagnostica ed il controllo degli stessi per mezzo di opportuni quadri PLC BT, i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
	Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A

- Quadro Riscaldamento Elettrico Deviatoi installato nel locale ;
- Quadro Bassa Tensione E3 – Sezione Normale (QBT-E3), alimenta l’impianto luce, forza motrice e condizionamento della cabina elettrica E3;
- N°1 UPS da 10kVA che alimenta la sezione No Break del quadro QBT-E3:

All’interno del locale MT/BT sarà installato il sistema di supervisione e gestione diagnostica centralizzata, predisposto alla remotizzazione, dei quadri di media tensione e di bassa tensione.

10.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

10.3.1 GENERALITÀ

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
Fabbricato	Ambiente locale	E_m [lx]	U_0 (E_{min}/E_{med})
Energia E3	Locale BT	200	0,4
	Cabina MT/bt	200	0,4
	Locale UPS	200	0,4
	Locale Consegna	200	0,4
	Locale Misure	200	0,4

Tabella 7 – Livelli di illuminamento e uniformità secondo la norma UNI EN 12464

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 67 RO	LF 00 00 001	A	40 di 78

10.3.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEI LOCALI INTERNI AI FABBRICATI

FABBRICATO ENERGIA E3

L'impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato sarà realizzato con la seguente tipologia di apparecchi illuminanti in numero pari a 10 per installazione a plafone con lampade LED 24W, grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914 lm, in accordo alla RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A.

I circuiti di alimentazione per l'illuminazione dei locali interni ad ogni fabbricato saranno in partenza dal Quadro QBT-E3 sotto sezione normale (per l'illuminazione ordinaria) e sotto circuito di continuità (per l'illuminazione di emergenza).

I dettagli dell'impianto di illuminazione sono contenuti nell'elaborato "RS3H01D67PBLF0203001A Pianta Fabbricato E3 con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

10.4 IMPIANTO FORZA MOTRICE

Per permettere l'utilizzo di strumenti e apparecchiature elettriche per la movimentazione 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 nel **fabbricato Energia E3** saranno del tipo:

- N°3 Prese 2P+T 10A e 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°2 prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
 - N°2 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 all'elaborato grafico "RS3H01D67PBLF0203001A Pianta Fabbricato E3 con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 41 di 78

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

10.5 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, rilevazione incendi e TVCC. Nel caso di utenze necessarie alla sicurezza il cavo utilizzato è del tipo FTG18(O)M16.

10.6 IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI

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 deviatore, e verso il quadro QdS, denominato Quadro di Stazione o di Impianto, atto alla telegestione degli impianti LFM, delle utenze e del loro efficientamento energetico. Le principali caratteristiche del quadro QRED possono essere come di seguito riassunte:

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

Per le principali caratteristiche del quadro QdS si faccia invece riferimento alla specifica tecnica *RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed*

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 67 RO	LF 00 00 001	A	42 di 78

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 $U_o/U = 0,6/1$ 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 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. Per i quadri QRED sarà previsto un sistema di controllo e diagnostica in grado di interfacciarsi con il Sistema di Controllo Centrale (SCC).

Il numero totale di deviatori da riscaldare è pari a 3 (ulteriori 4 si aggiungeranno nella seconda fase funzionale).

Le caratteristiche dei trasformatori, dei cavi, degli armadi e di tutte le apparecchiature per la realizzazione dell'impianto RED dovranno essere conformi alle specifiche tecniche di riferimento.

In particolare, il dimensionamento di cavi ed interruttori a protezione delle linee di alimentazione dei RED è stata effettuata tenendo conto di una potenza pari a 8 kW per ogni trasformatore, come indicato nella tavola 1 allegata alla specifica tecnica RFIDPRDIT STF IFS LF630 A per le tipologie di scambi previste a progetto.

La disposizione degli armadi di piazzale per il riscaldamento elettrico dei deviatori è riportata nell'elaborato grafico "RS3H02D67P8LF0207001A Planimetria impianto RED".

10.7 ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI

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

- palina in vetroresina H=5m fuori terra - blocco di fondazione in CLS 60x60x55cm;
- plafoniera stagna con corpo in acciaio INOX, modulo LED 1x50 W;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 43 di 78

- grado di protezione IP65 e classe II
- flusso luminoso 7065 lm.

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 60x60cm e, in prossimità dell'attraversamento binari (profondità canalizzazione 1 metro), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80cm con chiusino in ghisa sferoidale D400.

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 all'elaborato grafico "RS3H01D67P8LF0105001A Planimetria illuminazione punte scambi estreme".

10.8 IMPIANTO DI TERRA

La cabina elettrica sarà dotata di un impianto di terra per disperdere le correnti in caso di guasto. 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", che è il solo metodo ammesso per gli impianti elettrici alimentati da sistemi di categoria superiore alla I, ossia quelli di II e III categoria, alimentati da tensioni superiori a 1000V in corrente alternata.

Nei sistemi di II e III categoria il progetto dell'impianto di terra deve soddisfare le seguenti esigenze:

- Garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni di contatto e le tensioni di passo che si manifestano a causa delle correnti di guasto a terra
- Presentare una sufficiente resistenza meccanica

- Presentare una sufficiente resistenza nei confronti della corrosione
- Essere in grado di sopportare termicamente le più elevate correnti di guasto prevedibili

Le prestazioni dovranno essere garantite per ciascuno dei diversi livelli di tensione presenti nel sistema MT e BT. Nella cabina sarà presente il sistema di II categoria con neutro isolato, o compensato, destinato all'alimentazione in MT della medesima.

Al fine di garantire la protezione contro i contatti indiretti, le masse metalliche che contengono parti in tensione saranno collegate direttamente e stabilmente al collettore di terra.

L'impianto di terra sarà realizzato tramite appositi dispersori, aventi caratteristiche tali da garantire che le tensioni di contatto e di passo che si stabiliscono sulle masse metalliche durante un guasto si mantengano al di sotto dei valori massimi ammessi, tabellati nella Norma CEI EN50522.

In relazione al valore della resistività del terreno e al valore presunto della corrente di guasto a terra è stato dimensionato un sistema disperdente composto da una corda di rame nuda della sezione di 120 mmq interrato ad una profondità di 60 cm intorno al perimetro del fabbricato tecnologico.

Per la determinazione della resistenza di terra R_{tot} del dispersore è essenziale conoscere il valore della resistività del terreno; in questa fase si è assunto il valore prudenziale

$$\rho = 100\Omega\text{m}$$

Il sistema disperdente sarà composto da:

- Un anello perimetrale in corda di rame nuda della sezione di 120mm² interrato a 0,6m di profondità lungo il perimetro del fabbricato energia integrato da i dispersori verticali a picchetto di lunghezza 4,5 m.

La lunghezza della corda di rame è pari a 56 m. Il dispersore lineare sarà integrato da numero 6 dispersori verticali a picchetto componibili di lunghezza totale pari a 4,5m ciascuno, 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.

La resistenza di terra complessiva dell'impianto disperdente è pari 1.43 Ω .



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO

Relazione tecnica – Impianti di Linea

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 67 RO	LF 00 00 001	A	45 di 78

I dettagli dell'impianto di terra sono rappresentati nell'elaborato "RS3H02D67PBLF0103004A Planimetria fabbricato Energia con impianto di terra".

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 46 di 78

11 TERMINAL MERCI FASE I

11.1 CABINE MT

Nel Terminal Merci la consegna di energia da parte del distributore sarà effettuata in media tensione (20 kV) presso un locale dedicato alla sola consegna della fornitura posizionato all'interno del nuovo fabbricato energia, denominato Fabbricato Energia 1.

All'interno del Terminal sono previste due cabine di trasformazione MT/bt, La prima alimentata da rete in corrispondenza della consegna da parte dell'ente gestore di rete, la seconda, alimentata in mediatensione dalla prima, all'interno del nuovo Fabbricato Energia 2.

11.1.1 QUADRI DI MEDIA TENSIONE

Fabbricato Energia 1

Nel locale Media Tensione del nuovo fabbricato è presente un quadro di media tensione costituito da celle modulari prefabbricate in carpenteria metallica. A partire dal punto di interfaccia tra l'ente distributore e l'impianto d'utente, il quadro sarà costituito dalle seguenti unità:

- Risalita sbarre (secondo CEI 0-16)
- Interruttore generale;
- Scomparto di protezione trasformatore 1
- Scomparto di protezione trasformatore 2
- Scomparto di protezione per partenza MT (per l'alimentazione della seconda cabina)
- Sormaprtio di protezione per partenza MT (per utilizzi futuri)

Fabbricato Energia 2

Nel locale Media Tensione del nuovo fabbricato è presente un quadro di media tensione costituito da celle modulari prefabbricate in carpenteria metallica. A partire dal punto di interfaccia tra l'ente distributore e l'impianto d'utente, il quadro sarà costituito dalle seguenti unità:

- Risalita sbarre (secondo CEI 0-16)
- Interruttore generale;
- Scomparto di protezione trasformatore 1

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 47 di 78

- Scomparto di protezione trasformatore 2

Lo scomparto tipo sarà costituito, a partire dalla sbarra omnibus superiore segregata, dai seguenti componenti principali: sezionatore contro sbarra a tre posizioni isolato in SF₆, interruttore (o fusibile ove previsto) isolato in SF₆ o vuoto rimovibile su carrello, lama di terra verso linea in uscita, trasformatori di misura in resina epossidica.

Al fine di garantire la sicurezza degli operatori, il quadro sarà del tipo di tenuta d'arco interno 16 kA per 1 sec su tutti i quattro i lati, certificata per ciascuno scomparto tipo, realizzati e provati secondo le prescrizioni IAC A FLR della norma CEI IEC EN 62271-200.

La tensione nominale d'isolamento sarà pari a 24 kV, la tensione nominale di esercizio sarà 20kV.

La corrente nominale ammissibile di breve durata sarà 16 kA, la corrente nominale ammissibile di picco 40 kA, la durata nominale del corto circuito 1 secondo.

Le unità saranno dotate di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che potrebbero compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

11.1.2 TRASFORMATORI DI POTENZA

Come si evince dai calcoli effettuati al paragrafo 7.1, la potenza totale contemporanea richiesta dagli utilizzatori è pari a circa 410 kW (potenza da richiedere al gesore di rete).

La potenza totale contemporanea dei richiesta dagli utilizzatori alimentati dalla prima cabina è pari a 225 kW.

La potenza totale contemporanea dei richiesta dagli utilizzatori alimentati dalla seconda cabina è pari a 225 kW.

L'entità della potenza elettrica richiesta è tale da rendere necessaria una connessione di energia in media tensione con il distributore di energia elettrica. Data la simile portata dei carichi previsti, la taglia scelta per i trasformatori sarà univoca, pari a 315 kVA, taglia di potenza superiore rispetto a quella di progetto.

La tensione normalizzata di media tensione presente sul territorio è pari a 20 kV, quindi saranno previsti trasformatori 20/0,4 kV.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 48 di 78

Per garantire la continuità di servizio saranno previsti due trasformatori, uno di riserva all'altro. In caso di malfunzionamento o rottura di una macchina, l'alimentazione sarà commutata sul secondo trasformatore. Il trasformatore di riserva sarà comunque tenuto in servizio a vuoto per evidenziare eventuali malfunzionamenti. Al fine di contenere le perdite a vuoto e a carico si scelgono trasformatori a bassissime perdite, conformi al Regolamento (UE) n. 548/2014 della Commissione, 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.

TRASFORMATORI 20/0,4kV

- Tensione primaria (V1): 20 kV $\pm 2 \times 2.5\%$
- Tensione secondaria (V2): 0.40/0.23 kV
- Potenza nominale: 315 kVA
- Tensione di corto circuito: 6%
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione massima primario (V1): 24 kV
- Tensione di tenuta a imp. Atmosferico primario(V1): 125 kV
- Tensione di tenuta a freq. industriale Primario (V1): 50 kV
- Raffreddamento: AN
- Isolamento: Resina epossidica
- Gruppo Vettoriale: DYn11

Per i valori delle perdite a vuoto ed in cortocircuito massimi che i trasformatori dovranno rispettare, si faccia riferimento alla norma CEI EN 50588-1: Trasformatori di media potenza a 50 Hz, con tensione massima per l'apparecchiatura non superiore a 36 kV Parte 1: Prescrizioni generali. Le perdite nel ferro e nel rame dovranno essere non superiori ai livelli A_0 A_k . in accordo al Regolamento europeo N.548/2014 del 21 maggio 2014.

Tali trasformatori elettrici MT/BT dovranno essere conformi per quanto applicabile alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A “Specificazione tecnica di fornitura di trasformatori di potenza MT/BT con isolamento in resina epossidica”. I trasformatori in questione saranno protetti da quadri elettrici in

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
	Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A

Media Tensione, i quali saranno conformi alla specifica tecnica RFI DMA IM LA LG IFS 300 A “Quadri elettrici di Media Tensione di tipo modulare prefabbricato”. Tutte le apparecchiature dei quadri di Media Tensione saranno diagnosticate. Infatti, per il quadro di Media Tensione sarà previsto un sistema di comando, controllo e diagnostica per mezzo di opportuni quadri PLC M i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale.

I trasformatori MT/BT sopra indicati, alimenteranno il quadro elettrico in Bassa Tensione QGBT del fabbricato. Ogni interruttore del QGBT, sarà dotato di contatti ausiliari (aperto-chiuso-scattato) per permettere la diagnostica ed il controllo degli stessi per mezzo di opportuni quadri PLC BT, i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale.

11.2 DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Il sistema di distribuzione delle alimentazioni del Terminal Merci è rappresentato nelle figure seguenti.

ARCHITETTURA SISTEMA DI ALIMENTAZIONE TERMINAL MERCI (1)

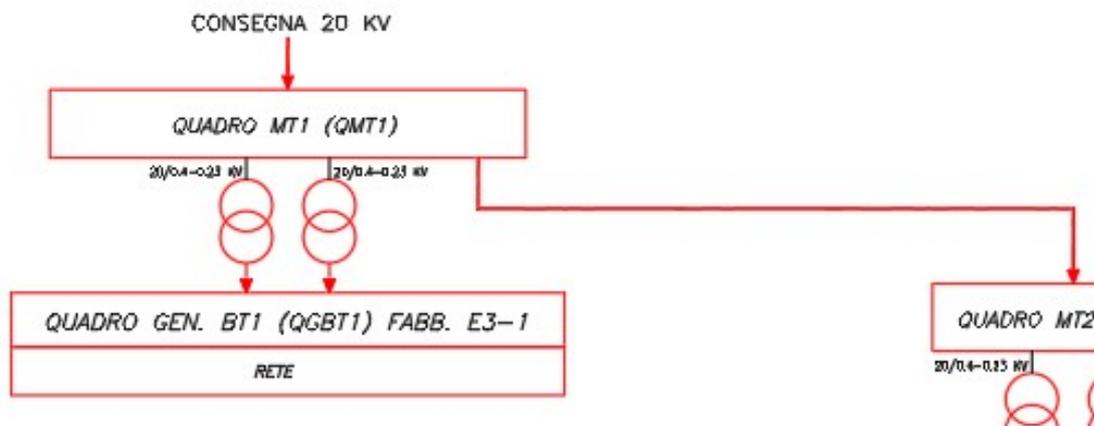
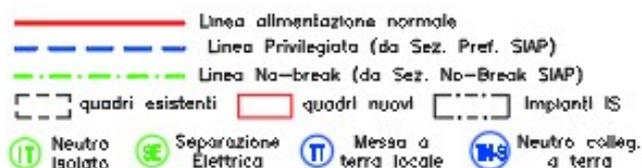


Figura 3 – Sistema di alimentazione Terminal Merci (distribuzione MT)

ARCHITETTURA SISTEMA DI ALIMENTAZIONE TERMINAL MERCI (3)

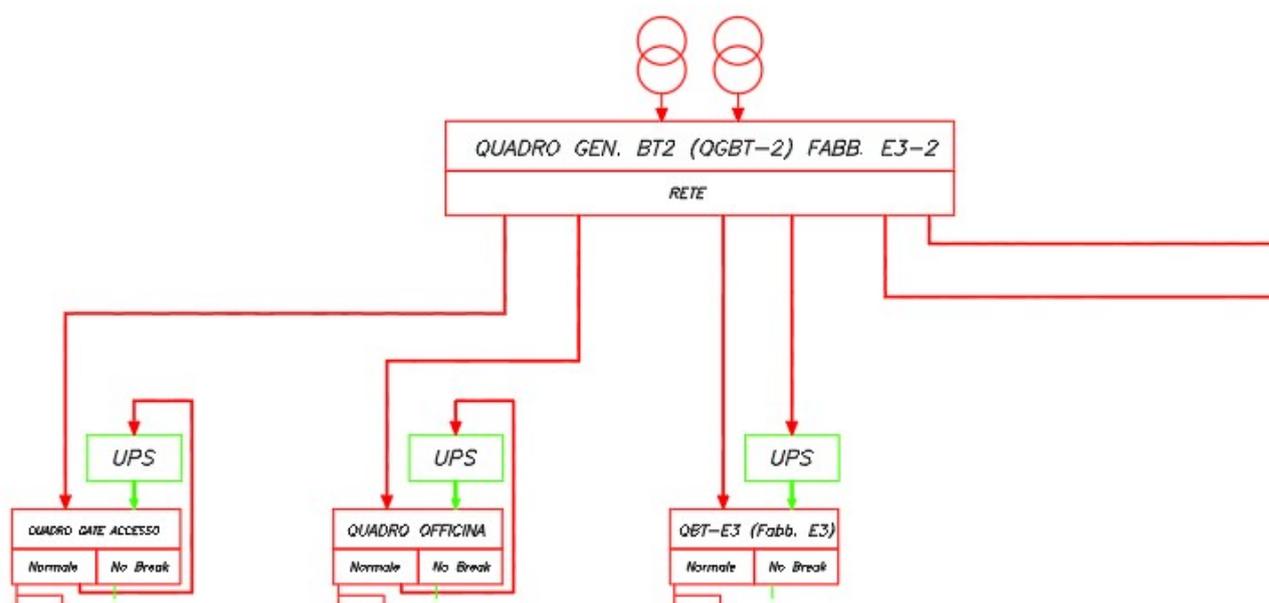


Figura 5 – Sistema di alimentazione Terminal Merci (QGBT-2)

Ciascuno dei Quadri Generali Bassa Tensione (QGBT-1 e QGBT-2) presente nella fabbrica energia E3 (locale MT/BT) verranno alimentati dai trasformatori 20/0,4kV aventi una potenza pari a 315kVA sopra descritti. L'impianto è stato dimensionato prevedendo la futura aggiunta dei carichi rappresentati dalle utenze elettriche dei fabbricati Ribalta Ferro-gomma e Rifornimento Gasolio previsti in realizzazione nella seconda macrofase funzionale (Lotto 3).

Dal QGBT-1 verranno alimentati i seguenti quadri:

- Quadro Bassa Tensione E3 – Sezione Normale (QBT-E3-1), alimenta l'impianto luce, forza motrice e condizionamento della cabina elettrica E3;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 53 di 78

- Quadro Generale UtENZE – Sezione Normale (QGUT), alimenterà le utenze forza motrice del PP/ACC;
- Sistema Integrato Alimentazione Protezione per impianti di sicurezza e segnalamento (SIAP);
- N°1 UPS da 10kVA che alimenta la sezione No Break del quadro QBT-E3-1.

Il SIAP sezione preferenziale alimenterà i seguenti quadri:

- Quadro QGUT – Sezione Preferenziale (alimenta le utenze del PP/ACC);
 - *Condizionamento locali PP/ACC;*
 - *Quadro QP1 (per l'alimentazione dell'impianto di illuminazione del piazzale).*

Il SIAP sezione No Break alimenterà i seguenti quadri:

- Quadro QGUT – Sezione No Break, alimenterà le seguenti utenze del PP/ACC;
 - *Illuminazione Sicurezza Locali Tecnologici*

Dal QGBT-2 verranno alimentati i seguenti quadri:

- Quadro Bassa Tensione E3 – Sezione Normale (QBT-E3-1), alimenta l'impianto luce, forza motrice e condizionamento della cabina elettrica E3;
- N°1 UPS da 10kVA che alimenta la sezione No Break del quadro QBT-E3-1.
- Quadro Bassa Tensione Officina – Sezione Normale, che alimenta gli impianti luce e forza motrice del relativo fabbricato;
- Quadro Bassa Tensione Gate – Sezione Normale, che alimenta gli impianti luce e forza motrice del relativo fabbricato;
- Quadro Bassa Tensione VVF – Sezione Normale, che alimenta gli impianti luce e forza motrice del relativo fabbricato.

Ciascun Quadro di distribuzione nei fabbricati è dotato di sezione No Break, sotto UPS, per l'alimentazione delle relative utenze essenziali e dell'illuminazione di emergenza.

Il Quadro di distribuzione del fabbricato VVF è costituito da:

- Sez. Normale, per l'alimentazione dell'illuminazione ordinaria e forza motrice del

fabbricato;

- Sez. Preferenziale, sotto Gruppo elettrogeno, per l'alimentazione degli impianti antincendio del terminal, del condizionamento e del quadro QP2, il quale fornisce alimentazione all'impianto di illuminazione delle aree esterne del Terminal;
- Sezz. No break, per l'alimentazione di illuminazione di emergenza e delle altre utenze essenziali del fabbricato.

11.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

11.3.1 GENERALITÀ

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 / Locale Consegna M	200	0,4
Locale Centralina	200	0,4
Locale Apparatì IS	200	0,4
Locale TLC	200	0,4
Locale D.M.	500	0,6
Bagni	200	0,4
Uffici	500	0,6
Corridoi	100	0,4
Locali Tecnici	200	0,4

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
	Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A

Spogliatoi	200	0,4
Officine	300	0,6
Depositi/Magazzioni	200	0,4

Tabella 8 – Livelli di illuminamento e uniformità secondo la norma UNI EN 12464

11.3.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEI LOCALI INTERNI AI FABBRICATI

FABBRICATO PP/ACC

L'impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato sarà realizzato le seguenti tipologie di apparecchi illuminanti:

- N°6 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 34W con grado di protezione IP20 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3515 lm, in accordo alla RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165A;
- N°17 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 24W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914 lm in accordo alla RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A;
- N°3 apparecchi illuminanti stagni per installazione a sospensione con lampade LED 24W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914 lm con presenza di batteria tampone (previsti nel locale gruppo elettrogeno);
- N°2 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 12W grado di protezione IP66 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 1914 lm;

I circuiti di alimentazione per l'illuminazione dei locali interni al fabbricato saranno in partenza dal Quadro QGUT sotto sezione normale (per l'illuminazione ordinaria) e sotto circuito di continuità (per l'illuminazione di emergenza). Il livello di illuminazione che sarà garantito durante l'interruzione della rete elettrica normale sarà conforme alla norma UNI EN 1838.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 56 di 78

I dettagli dell'impianto di illuminazione sono contenuti nella "RS3H02D67PBLF0303001A Pianta Fabbricato PP/ACC con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

FABBRICATO ENERGIA E3

L'impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato sarà realizzato con la seguente tipologia di apparecchi illuminanti in numero pari a 10 per installazione a plafone con lampade LED 24W, grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914 lm, in accordo alla RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A.

I circuiti di alimentazione per l'illuminazione dei locali interni ad ogni fabbricato saranno in partenza dal Quadro QBT-E3 sotto sezione normale (per l'illuminazione ordinaria) e sotto circuito di continuità (per l'illuminazione di emergenza).

I dettagli dell'impianto di illuminazione sono contenuti nell'elaborato "RS3H01D67PBLF0303003A Pianta Fabbricato E3 con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

FABBRICATO OFFICINA

L'impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato sarà realizzato le seguenti tipologie di apparecchi illuminanti:

- N°6 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 34W con grado di protezione IP20 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3515 lm;
- N°35 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 24W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914;
- N°2 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 12W grado di protezione IP66 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 1914 lm;

I circuiti di alimentazione per l'illuminazione dei locali interni al fabbricato saranno in partenza dal Quadro di distribuzione interno al fabbricato, sotto sezione normale (per l'illuminazione ordinaria) e sotto

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 57 di 78

circuito di continuità (per l'illuminazione di emergenza). Il livello di illuminazione che sarà garantito durante l'interruzione della rete elettrica normale sarà conforme alla norma UNI EN 1838.

I dettagli dell'impianto di illuminazione sono contenuti nella “RS3H02D67PBLF0303007A Pianta Fabbricato Officina con ubicazione cavidotti e apparecchiature”.

FABBRICATO GATE

L'impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato sarà realizzato le seguenti tipologie di apparecchi illuminanti:

- N°6 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 34W con grado di protezione IP20 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3515 lm;
- N°4 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 24W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914;
- N°1 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 12W grado di protezione IP66 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 1914 lm;

I circuiti di alimentazione per l'illuminazione dei locali interni al fabbricato saranno in partenza dal Quadro di distribuzione interno al fabbricato, sotto sezione normale (per l'illuminazione ordinaria) e sotto circuito di continuità (per l'illuminazione di emergenza). Il livello di illuminazione che sarà garantito durante l'interruzione della rete elettrica normale sarà conforme alla norma UNI EN 1838.

I dettagli dell'impianto di illuminazione sono contenuti nella “RS3H02D67PBLF0303011A Pianta Fabbricato Gate con ubicazione cavidotti e apparecchiature”.

FABBRICATO VVF

L'impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato sarà realizzato con la seguente tipologia di apparecchi illuminanti in numero pari a 11 per installazione a plafone con lampade LED 24W, grado di

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 58 di 78

protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914 lm.

I circuiti di alimentazione per l'illuminazione dei locali interni al fabbricato saranno in partenza dal Quadro di distribuzione interno al fabbricato, sotto sezione normale (per l'illuminazione ordinaria) e sotto circuito di continuità (per l'illuminazione di emergenza). Il livello di illuminazione che sarà garantito durante l'interruzione della rete elettrica normale sarà conforme alla norma UNI EN 1838.

I dettagli dell'impianto di illuminazione sono contenuti nella “RS3H02D67PBLF0303009A Pianta Fabbricato VVF con ubicazione cavidotti e apparecchiature”.

11.3.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DELLE AREE ESTERNE

L'impianto di illuminazione delle aree esterne del Terminal Merci sarà realizzato tramite proiettori LED installati su torri faro h f.t. 25m, conformi alla specifica tecnica RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.LF600A, e con armature di tipo stradale montate su paline in vtr h f.t. 5m (per l'illuminazione dell'asta di manovra).

Si prevede l'utilizzo di:

- N°12 torri faro equipaggiate con 12 proiettori LED da 240W (IP66 – Classe II), flusso luminoso considerato 26000 lm, secondo la specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 166 A;
- N° 40 paline equipaggiate con illuminanti con armature stradali LED 88,1 W, 12075 lm, IP 66 e classe II.

L'alimentazione di tale impianto è prevista dai quadri di piazzale, sotto gruppo elettrogeno.

Sarà garantito un illuminamento medio Em e grado di uniformità non inferiori rispettivamente a 12 lux e 0,15 (secondo specifica RFI LF680).

Per visualizzare il posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati relativi alla disposizione apparecchiature LFM e cavidotti “RS3H11D67P7LF0105001A Planimetria Piazzale con ubicazione cavidotti e apparecchiature”.

11.4 IMPIANTO FORZA MOTRICE

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO 					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 59 di 78

Le prese installate nel **fabbricato PP/ACC** saranno del tipo:

- N°8 Prese 2P+T 10A e 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°2 prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
 - N°2 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 all'elaborato grafico "RS3H02D67PBLF0303001A Pianta Fabbricato PP/ACC con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

Le prese installate nei **fabbricati Energia E3** saranno del tipo:

- N°3 Prese 2P+T 10A e 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°2 prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
 - N°2 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 all'elaborato grafico "RS3H01D67PBLF0303003A Pianta Fabbricato E3 con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

Le prese installate nel **fabbricato Officina** saranno del tipo:

- N°10 Prese 2P+T 10A e 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°2 prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
 - N°2 prese IP44 interbloccata CEE17 3P+T 16A 400V

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO				
	Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001

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 all'elaborato grafico "RS3H02D67PBLF0303007A Pianta Fabbricato Officina con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

Le prese installate nel **fabbricato Gate** saranno del tipo:

- N°5 Prese 2P+T 10A e 16A 230V ad alveoli allineati - Frutto in resina per installazione in scatola da esterno IP44

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 all'elaborato grafico "RS3H02D67PBLF0303011A Pianta Fabbricato Gatecon ubicazione cavidotti e apparecchiature".

Le prese installate nel **fabbricato VVF** saranno del tipo:

- N°3 Prese 2P+T 10A e 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°1 prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
 - N°1 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 all'elaborato grafico "RS3H02D67PBLF0303009A Pianta Fabbricato VVF con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

Per l'alimentazione di tutti i gruppi prese, si è previsto 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 IP 55.

11.5 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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 61 di 78

verranno installati apparati e batterie. Ogni singola apparecchiatura 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, rilevazione incendi e TVCC. Nel caso di utenze necessarie alla sicurezza il cavo utilizzato è del tipo FTG18(O)M16.

11.6 IMPIANTO DI TERRA

Le cabine elettriche, saranno dotate di un impianto di terra per disperdere le correnti in caso di guasto. 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", che è il solo metodo ammesso per gli impianti elettrici alimentati da sistemi di categoria superiore alla I, ossia quelli di II e III categoria, alimentati da tensioni superiori a 1000V in corrente alternata.

Nei sistemi di II e III categoria il progetto dell'impianto di terra deve soddisfare le seguenti esigenze:

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

Le prestazioni dovranno essere garantite per ciascuno dei diversi livelli di tensione presenti nel sistema MT e BT. Nella cabina sarà presente il sistema di II categoria con neutro isolato, o compensato, destinato all'alimentazione in MT della medesima.

Al fine di garantire la protezione contro i contatti indiretti, le masse metalliche che contengono parti in tensione saranno collegate direttamente e stabilmente al collettore di terra.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 62 di 78

L'impianto di terra sarà realizzato tramite appositi dispersori, aventi caratteristiche tali da garantire che le tensioni di contatto e di passo che si stabiliscono sulle masse metalliche durante un guasto si mantengano al di sotto dei valori massimi ammessi, tabellati nella Norma CEI EN50522.

In relazione al valore della resistività del terreno e al valore presunto della corrente di guasto a terra è stato dimensionato un sistema disperdente composto da una corda di rame nuda della sezione di 120 mmq interrato ad una profondità di 60 cm intorno al perimetro del fabbricato tecnologico.

Per la determinazione della resistenza di terra R_{tot} del dispersore è essenziale conoscere il valore della resistività del terreno; in questa fase si è assunto il valore prudenziale

$$\rho = 100\Omega m$$

Il sistema disperdente sarà uguale per entrambe le cabine, essendo le stesse strutturalmente identiche, e sarà composto da:

- Un anello perimetrale in corda di rame nuda della sezione di 120mm² interrato a 0,6m di profondità lungo il perimetro del fabbricato energia integrato da i dispersori verticali a picchetto di lunghezza 4,5 m.

La lunghezza della corda di rame è pari a 56 m. Il dispersore lineare sarà integrato da numero 6 dispersori verticali a picchetto componibili di lunghezza totale pari a 4,5m ciascuno, 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.

La resistenza di terra complessiva dell'impianto disperdente è pari 1.43 Ω .

I dettagli dell'impianto di terra sono rappresentati nell'elaborato "RS3H02D67PBLF0303004A Planimetria fabbricato Energia con impianto di terra".

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 63 di 78

12 GALLERIA ARTIFICIALE

12.1 CABINE DI CONSEGNA MT/BT

Ad entrambi gli imbocchi della Galleria è prevista una nuova fornitura in media tensione (20 kV). La consegna avverrà presso un locale dedicato alla sola consegna della fornitura posizionato all'interno dei ciascuno dei nuovi fabbricati tecnologici, denominati FA03 (imbocco lato Catania) e FA04 (imbocco lato Bicocca) .

12.1.1 QUADRI DI MEDIA TENSIONE

Nel locale Media Tensione del nuovo fabbricato è presente un quadro di media tensione costituito da celle modulari prefabbricate in carpenteria metallica. A partire dal punto di interfaccia tra l'ente distributore e l'impianto d'utente, il quadro sarà costituito dalle seguenti unità:

- Risalita sbarre (secondo CEI 0-16)
- Interruttore generale;
- Scomparto di protezione trasformatore 1
- Scomparto di protezione trasformatore 2

Lo scomparto tipo sarà costituito, a partire dalla sbarra omnibus superiore segregata, dai seguenti componenti principali: sezionatore contro sbarra a tre posizioni isolato in SF₆, interruttore (o fusibile ove previsto) isolato in SF₆ o vuoto rimovibile su carrello, lama di terra verso linea in uscita, trasformatori di misura in resina epossidica.

Al fine di garantire la sicurezza degli operatori, il quadro sarà del tipo di tenuta d'arco interno 16 kA per 1 sec su tutti i quattro i lati, certificata per ciascuno scomparto tipo, realizzati e provati secondo le prescrizioni IAC A FLR della norma CEI IEC EN 62271-200.

La tensione nominale d'isolamento sarà pari a 24 kV, la tensione nominale di esercizio sarà 20kV.

La corrente nominale ammissibile di breve durata sarà 16 kA, la corrente nominale ammissibile di picco 40 kA, la durata nominale del corto circuito 1 secondo.

Le unità saranno dotate di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che potrebbero compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

12.1.2 TRASFORMATORI DI POTENZA

Come si evince dai calcoli effettuati al paragrafo 7.1, la potenza totale contemporanea richiesta dagli utilizzatori è pari a circa 300 kW per l'imbocco lato Catania e 355 kW per l'imbocco lato Bicocca.

L'entità della potenza elettrica richiesta è tale da rendere necessaria una connessione di energia in media tensione con il distributore di energia elettrica. La taglia scelta per i trasformatori è pari a 500 kVA, taglia di potenza superiore rispetto a quella di progetto.

La tensione normalizzata di media tensione presente sul territorio è pari a 20 kV, quindi saranno previsti trasformatori 20/0,4 kV.

Per garantire la continuità di servizio saranno previsti due trasformatori, uno di riserva all'altro. In caso di malfunzionamento o rottura di una macchina, l'alimentazione sarà commutata sul secondo trasformatore. Il trasformatore di riserva sarà comunque tenuto in servizio a vuoto per evidenziare eventuali malfunzionamenti. Al fine di contenere le perdite a vuoto e a carico si scelgono trasformatori a bassissime perdite, conformi al Regolamento (UE) n. 548/2014 della Commissione, 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.

TRASFORMATORI 20/0,4kV

- Tensione primaria (V1): 20 kV $\pm 2 \times 2.5\%$
- Tensione secondaria (V2): 0.40/0.23 kV
- Potenza nominale: 500 kVA
- Tensione di corto circuito: 6%
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione massima primario (V1): 24 kV
- Tensione di tenuta a imp. Atmosferico primario(V1): 125 kV
- Tensione di tenuta a freq. industriale Primario (V1): 50 kV
- Raffreddamento: AN
- Isolamento: Resina epossidica
- Gruppo Vettoriale: DYn11

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 65 di 78

Per i valori delle perdite a vuoto ed in cortocircuito massimi che i trasformatori dovranno rispettare, si faccia riferimento alla norma CEI EN 50588-1: Trasformatori di media potenza a 50 Hz, con tensione massima per l'apparecchiatura non superiore a 36 kV Parte 1: Prescrizioni generali. Le perdite nel ferro e nel rame dovranno essere non superiori ai livelli A_0 A_k . in accordo al Regolamento europeo N.548/2014 del 21 maggio 2014.

Tali trasformatori elettrici MT/BT dovranno essere conformi per quanto applicabile alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A “Specificazione tecnica di fornitura di trasformatori di potenza MT/BT con isolamento in resina epossidica”. I trasformatori in questione saranno protetti da quadri elettrici in Media Tensione, i quali saranno conformi alla specifica tecnica RFI DMA IM LA LG IFS 300 A “Quadri elettrici di Media Tensione di tipo modulare prefabbricato”. Tutte le apparecchiature dei quadri di Media Tensione saranno diagnosticate. Infatti, per il quadro di Media Tensione sarà previsto un sistema di comando, controllo e diagnostica per mezzo di opportuni quadri PLC M i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale.

I trasformatori MT/BT sopra indicati, alimenteranno il quadro elettrico in Bassa Tensione QGBT del fabbricato. Ogni interruttore del QGBT, sarà dotato di contatti ausiliari (aperto-chiuso-scattato) per permettere la diagnostica ed il controllo degli stessi per mezzo di opportuni quadri PLC BT, i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 66 di 78

12.2 DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Lato Catania

Il sistema di distribuzione delle alimentazioni del fabbricato è rappresentato in figura.

ARCHITETTURA DI ALIMENTAZIONE FA03 (GALLERIA)

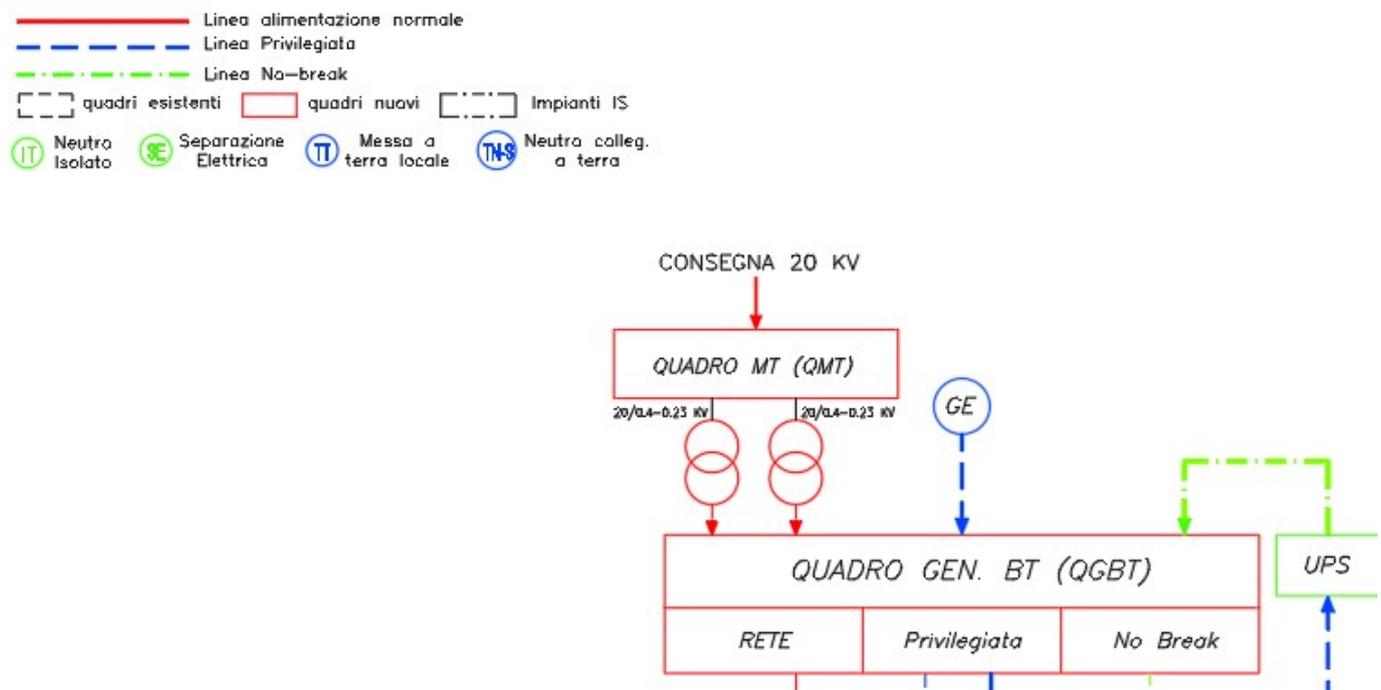


Figura 6 – Sistema di alimentazione Galleria (FA03 imbocco lato Catania)

Il Quadro Generale Bassa Tensione (QGBT) presente nel fabbricato (locale MT/BT) verrà alimentato dai trasformatori 20/0,4kV aventi una potenza pari a 500kVA, sopra descritti.

Il QGBT sarà composto da:

- Sezione Normale per l'alimentazione dell'illuminazione ordinaria e degli impianti di forza motrice;
- Sezione Privilegiata, sotto Gruppo elettrogeno, per l'alimentazione degli impianti HVAC del fabbricato e dell'impianto di sollevamento acque asservito alla galleria;
- Sezione No Break, sotto UPS, per l'alimentazione dell'illuminazione di emergenza, delle altre

utenze essenziali del fabbricato, e del quadro TLC (a quest'ultimo dovrà essere garantita alimentazione per 8 ore in caso di assenza di rete).

All'interno del locale MT/BT sarà installato il sistema di supervisione e gestione diagnostica centralizzata, predisposto alla remotizzazione, dei quadri di media tensione e di bassa tensione.

Lato Bicocca

Il sistema di distribuzione delle alimentazioni del fabbricato è rappresentato in figura.

ARCHITETTURA DI ALIMENTAZIONE FA03 (GALLERIA)

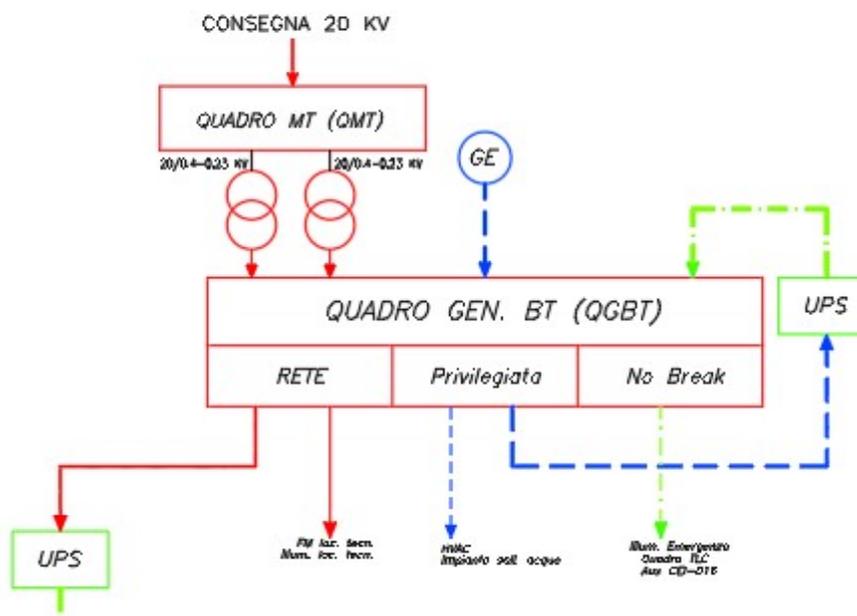
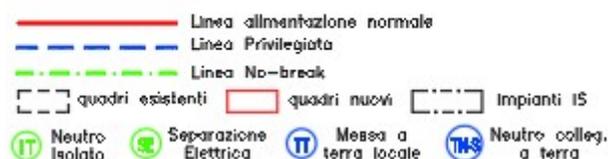


Figura 7 – Sistema di alimentazione Galleria (FA04 imbocco lato Bicocca)

Il Quadro Generale Bassa Tensione (QGBT) presente nel fabbricato (locale MT/BT) verrà alimentato dai trasformatori 20/0,4kV aventi una potenza pari a 500kVA, sopra descritti.

Il QGBT sarà composto da:

- Sezione Normale per l'alimentazione dell'illuminazione ordinaria e degli impianti di forza motrice;
- Sezione Privilegiata, sotto Gruppo elettrogeno, per l'alimentazione degli impianti HVAC del fabbricato e dell'impianto di sollevamento acque asservito alla galleria;
- Sezione No Break, sotto UPS, per l'alimentazione dell'illuminazione di emergenza, delle altre utenze essenziali del fabbricato, e del quadro TLC a quest'ultimo dovrà essere garantita alimentazione per 8 ore in caso di assenza di rete).

Dalla sezione Normale del QGBT verrà ricavata l'alimentazione dell'impianto di illuminazione di emergenza delle vie di esodo della galleria, sotto UPS dedicato.

Per ulteriori dettagli circa gli impianti di sicurezza della galleria si faccia riferimento all'elaborato "RS3H02D67ROLF040001A Relazione Galleria Artificiale"

All'interno del locale MT/BT sarà installato il sistema di supervisione e gestione diagnostica centralizzata, predisposto alla remotizzazione, dei quadri di media tensione e di bassa tensione.

12.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DEI FABBRICATI

12.3.1 GENERALITÀ

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
Fabbricato	Ambiente locale	E_m [lx]	U_0 (E_{min}/E_{med})
Fabbricato Imbocchi	Locale BT	200	0,4
	Cabina MT/bt	200	0,4
	Locale UPS	200	0,4

	Locale Consegna	200	0,4
	Locale Misure	200	0,4
	Locale Pompe	200	0,4
	Locale TLC	200	0,4

Tabella 9 – Livelli di illuminamento e uniformità secondo la norma UNI EN 12464

12.3.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEI LOCALI INTERNI AI FABBRICATI

L'impianto di illuminazione dei locali interni sarà realizzato le seguenti tipologie di apparecchi illuminanti, per ciascun fabbricato:

- N°17 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 24W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914;
- N°3 apparecchi illuminanti stagni per installazione a sospensione con lampade LED 24W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914 lm con presenza di batteria tampone (previsti nel locale gruppo elettrogeno);;

I circuiti di alimentazione per l'illuminazione dei locali interni ad ogni fabbricato saranno in partenza dal Quadro QGBT sotto sezione normale (per l'illuminazione ordinaria) e sotto circuito di continuità (per l'illuminazione di emergenza).

I dettagli dell'impianto di illuminazione sono contenuti nell'elaborato "RS3H02D67PBLF0403001A Pianta Fabbricato Imbocchi con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

12.4 IMPIANTO FORZA MOTRICE

Per permettere l'utilizzo di strumenti e apparecchiature elettriche per la movimentazione 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 in ciascun fabbricaio saranno del tipo:

- N°6 Prese 2P+T 10A e 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°2 prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
 - N°2 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 all'elaborato grafico "RS3H02D67PBLF0403001A Pianta Fabbricato Imbocchi con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

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

12.5 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, rilevazione incendi e TVCC. Nel caso di utenze necessarie alla sicurezza il cavo utilizzato è del tipo FTG18(O)M16.

12.6 IMPIANTO DI TERRA

I fabbricati saranno dotati di un impianto di terra per disperdere le correnti in caso di guasto. L'impianto di messa a terra in oggetto è destinato a realizzare il sistema di protezione dai contatti indiretti

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 71 di 78

denominato “Protezione mediante interruzione automatica dell’alimentazione”, che è il solo metodo ammesso per gli impianti elettrici alimentati da sistemi di categoria superiore alla I, ossia quelli di II e III categoria, alimentati da tensioni superiori a 1000V in corrente alternata.

Nei sistemi di II e III categoria il progetto dell’impianto di terra deve soddisfare le seguenti esigenze:

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

Le prestazioni dovranno essere garantite per ciascuno dei diversi livelli di tensione presenti nel sistema MT e BT. Nella cabina sarà presente il sistema di II categoria con neutro isolato, o compensato, destinato all’alimentazione in MT della medesima.

Al fine di garantire la protezione contro i contatti indiretti, le masse metalliche che contengono parti in tensione saranno collegate direttamente e stabilmente al collettore di terra.

L’impianto di terra sarà realizzato tramite appositi dispersori, aventi caratteristiche tali da garantire che le tensioni di contatto e di passo che si stabiliscono sulle masse metalliche durante un guasto si mantengano al di sotto dei valori massimi ammessi, tabellati nella Norma CEI EN50522.

In relazione al valore della resistività del terreno e al valore presunto della corrente di guasto a terra è stato dimensionato un sistema disperdente composto da una corda di rame nuda della sezione di 120 mmq interrato ad una profondità di 60 cm intorno al perimetro del fabbricato tecnologico.

Per la determinazione della resistenza di terra R_{tot} del dispersore è essenziale conoscere il valore della resistività del terreno; in questa fase si è assunto il valore prudenziale

$$\rho = 100\Omega m$$

Il sistema disperdente sarà composto da:

- Un anello perimetrale in corda di rame nuda della sezione di 120mm² interrato a 0,6m di profondità lungo il perimetro del fabbricato energia integrato da i dispersori verticali a picchetto di lunghezza 4,5 m.

La lunghezza della corda di rame è pari a 80 m. Il dispersore lineare sarà integrato da numero 8 dispersori verticali a picchetto componibili di lunghezza totale pari a 4,5m ciascuno, 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.

La resistenza di terra complessiva dell'impianto disperdente è pari 1.05 Ω .

I dettagli dell'impianto di terra sono rappresentati nell'elaborato "RS3H02D67PBLF0403002A Planimetria Fabbricato Imbocchi con impianto di terra".

13 CONTROLLORE A LOGICA PROGRAMMABILE PER I QUADRI ELETTRICI MT E BT

I fabbricati tecnologici ferroviari presenti nel seguente lotto risultano non presidiati, quindi per l'immediata individuazione dei guasti o anomalie, in modo tale da ridurre i tempi di ripristino per la continuità dell'esercizio ferroviario, verrà previsto un sistema di Supervisione di Cabina relativa ai quadri MT e BT costituita da configurazioni basate su PLC distribuiti e dalle relative reti di comunicazione.

Infatti, per i quadri di Media Tensione sarà previsto un sistema di comando, controllo e diagnostica per mezzo di opportuni quadri PLC MT i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale.

Ogni interruttore dei vari quadri di bassa tensione a servizio dei fabbricati, sarà dotato di contatti ausiliari (aperto-chiuso-scattato) per permettere la diagnostica ed il controllo degli stessi per mezzo di opportuni quadri PLC BT, i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale.

Il sistema di supervisione BT provvederà anche al controllo dei parametri del gruppo elettrogeno e dell'UPS.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 73 di 78

14 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.

15 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 media tensione (ove presente) e 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. La stessa tipologia di protezione verrà realizzata per le apparecchiature installate al di fuori dei fabbricati tecnologici.

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 74 di 78

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

Per la parte d'impianto relativa al Riscaldamento Elettrico Deviatoi la protezione contro i contatti indiretti viene realizzata con l'interruzione automatica dell'alimentazione tramite interruttore magnetotermico differenziale. Tutti gli armadi di piazzale degli impianti RED presenti nella zona di rispetto TE, dovranno essere collegati al circuito di protezione TE (CPTE) attraverso due cavi TACSR come previsto dalla specifica RFI DTC ST E SP IFS ES 728A. Tale circuito avendo per normativa una resistenza di terra inferiore o uguale a 2Ω , costituisce l'impianto di terra locale del sistema RED.

16 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).

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 75 di 78

16.1 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)

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.

16.2 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;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 76 di 78

- 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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 77 di 78

limiterà la verifica “post opera” solo alla situazione ad inizio linea. I risultati dei calcoli elettrici relativi a Ib, In e Iz per ciascun circuito sono riscontrabili negli schemi elettrici unifilari.

17 CANALIZZAZIONE CAVI

Per la distribuzione principale dell’energia agli impianti interni ai fabbricati 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 $U_0/U = 0,6/1$ 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;
- FTG18(O)M16 per l’alimentazione dei circuiti elettrici provenienti dalla sezione No-Break destinati alla gestione dei servizi di sicurezza.
- 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.

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.

All’interno dei fabbricati la distribuzione principale tra il quadro elettrico e le utenze principali o i sottoquadri sarà realizzata mediante canalette in acciaio zincato a caldo di dimensioni variabili. 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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
	Relazione tecnica – Impianti di Linea	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A

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.