

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO**

**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA**

**U.O. TECNOLOGIE CENTRO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)**

**ELABORATI GENERALI**

**RELAZIONE TECNICA – STAZIONI E FERMATE**

SCALA:

-


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

RS3U 40 D 18 RO LF0000 001 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	L.Peressini	Dicembre 2019	M.Castellani	Dicembre 2019	A.Barreca	Dicembre 2019	G.Gugli Buffarini Luglio 2021 U.O. Tecnologie Centro Sup. Gen. Ing. Gugli Buffarini U.O. Ingegneria Ferroviaria di Roma n° 17/812 ITALFERR S.p.A.
B	Emissione Esecutiva	L.Peressini	Gennaio 2020	M.Castellani	Gennaio 2020	A.Barreca	Gennaio 2020	
C	Emissione Esecutiva	A.Midili	Luglio 2021	M.Castellani	Luglio 2021	A.Barreca	Luglio 2021	

File: RS3U40D18ROLF0000001C

n. Elab.:


 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO</b>					
	<b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b>					
<b>TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)</b>						
<b>Relazione tecnica - Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	2 di 97

## INDICE


1.	PREMESSA .....	6
2.	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	6
3.	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO .....	7
4.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	14
5.	CRITERI BASE DI PROGETTO .....	19
6.	ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI .....	20
6.1.	CABINA DI CONSEGNA PIAZZALE FSA UFFICI E POSTO DI MANUTENZIONE .....	20
6.2.	CABINA DI CONSEGNA STAZIONE DI CALTANISSETTA XIRBI .....	21
6.3.	POSTO DI MOVIMENTO DI VILLAROSA AL KM 12+646.....	22
6.4.	PARCHEGGIO ESTERNO STAZIONE DI CALTANISSETTA .....	23
7.	DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTUALI LUCE E FORZA MOTRICE .....	24
8.	CABINA DI CONSEGNA, FABBRICATO FSA UFFICI E FSA MAGAZZINO.....	27
8.1.	CABINA DI CONSEGNA MT/BT.....	27
8.1.1	<i>quadri di media tensione qmt0</i> .....	27
8.1.2	<i>quadri di media tensione qmt1</i> .....	28
8.1.3	<i>trasformatori di potenza</i> .....	29
8.2.	DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE .....	31
8.3.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SICUREZZA E EMERGENZA .....	32
8.4.	IMPIANTO FORZA MOTRICE .....	32
8.5.	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE .....	35
8.6.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE FABBRICATI E PIAZZALE .....	35
8.6.1	<i>impianti di illuminazione locali interni al fabbricato</i> .....	36
8.6.2	<i>impianti di illuminazione piazzale esterno</i> .....	37
8.7.	IMPIANTO DI TERRA FABBRICATO FSA UFFICI, FSA MAGAZZINO E CABINA ELETTRICA E3 .....	38

8.7.1	<i>cabina elettrica ed fsa Magazzino</i>	38
8.7.2	<i>fsa uffici</i>	40
9.	STAZIONE DI CALTANISSETTA XIRBI	44
9.1.	FABBRICATO TECNICO MT/BT	44
9.1.1	<i>quadri di media tensione qmt2</i>	44
9.1.2	<i>trasformatori di potenza</i>	45
9.2.	DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DI STAZIONE	47
9.2.1	<i>gruppo elettrogeno di stazione</i>	48
9.2.2	<i>gruppo di continuita' ups di stazione</i>	49
9.3.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SICUREZZA E EMERGENZA	49
9.4.	IMPIANTO FORZA MOTRICE	50
9.5.	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE	52
9.6.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE FABBRICATI, PENSILINE, MARCIAPIEDI, SOVRAPPASSI E PARCHEGGIO ESTERNO	52
9.6.1	<i>impianti di illuminazione dei locali interni al fabbricato</i>	53
9.6.2	<i>impianti di illuminazione marciapiedi</i>	53
9.6.3	<i>impianti di illuminazione pensiline</i>	53
9.6.4	<i>impianti di illuminazione parcheggio esterno</i>	54
9.6.5	<i>impianti di illuminazione sovrappasso di stazione</i>	54
9.7.	IMPIANTO DI TERRA DI STAZIONE	55
10.	FABBRICATO PP/ACC PIAZZALE EMERGENZA LATO CATANIA GALLERIA EQUIVALENTE 3	57
10.1.	DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	57
10.2.	FORZA MOTRICE	58
10.3.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DEI LOCALI INTERNI AL FABBRICATO	58
10.4.	IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI	59
10.4.1	<i>impianti di illuminazione punte scambi</i>	61

10.5.	IMPIANTO DI TERRA .....	62
11.	IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	63
11.1.	GENERALITA' .....	63
11.2.	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DEL SITO.....	63
11.3.	DEFINIZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	64
11.4.	CONVERTITORI STATICI CC/CA (INVERTER).....	65
11.5.	SCARICATORE DI SOVRATENSIONE (SPD).....	66
11.6.	DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA .....	67
11.7.	MODULO FOTOVOLTAICO .....	68
11.8.	CAVI DI COLLEGAMENTO MODULI FOTOVOLTAICI .....	70
11.9.	DISPOSITIVO DI CONVERSIONE CC/CA.....	71
11.10.	MESSA A TERRA .....	71
12.	POSTO DI MOVIMENTO VILLAROSA AL KM 12+646 .....	72
12.1.	CABINA DI CONSEGNA MT/BT.....	72
12.1.1.	<i>quadro di media tensione</i> .....	72
12.1.2.	<i>trasformatori di potenza</i> .....	73
12.2.	DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE .....	75
12.3.	IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE STAZIONE E FABBRICATI TECNOLOGICI E PIAZZALE .....	77
12.3.1.	<i>generalita'</i> .....	77
12.3.2.	<i>impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato</i> .....	77
12.4.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SICUREZZA ED EMERGENZA .....	79
12.5.	IMPIANTO FORZA MOTRICE .....	79
12.6.	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE .....	80
12.7.	IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI.....	81
12.7.1.	<i>illuminazione punte scambi</i> .....	82

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	5 di 97

12.8.	IMPIANTO DI TERRA .....	83
13.	ALIMENTAZIONE FABBRICATO TECNOLOGICO POSTO PERIFERICO TECNOLOGICO AL KM 6+525.....	86
13.1.	PREMESSA.....	86
13.2.	DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE .....	86
13.3.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE FABBRICATO TECNOLOGICO .....	88
13.3.1.	<i>generalita'</i> .....	88
13.4.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE SICUREZZA E EMERGENZA .....	88
13.5.	IMPIANTO FORZA MOTRICE .....	89
13.6.	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE E VARIE .....	89
13.7.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE FABBRICATI .....	90
13.7.1.	<i>impianto di illuminazione dei locali interni ai fabbricati</i> .....	90
13.8.	IMPIANTO DI TERRA .....	91
14.	CONTROLORE A LOGICA PROGRAMMABILE PER I QUADRI ELETTRICI MT E BT.....	92
15.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	92
16.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	93
17.	CRITERI DI PROTEZIONE DEI CAVI ELETTRICI E COORDINAMENTO CON I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE	94
17.1.	PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI .....	94
17.1.	PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI.....	95
18.	CANALIZZAZIONE CAVI.....	96

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	6 di 97

## 1. PREMESSA

Il collegamento ferroviario tra Palermo e Catania fa parte del Corridoio n.5 Helsinki – La Valletta della Rete Trans-Europea di trasporto. Tale collegamento si sviluppa nel territorio siciliano secondo la direttrice Messina-Catania-Enna-Palermo, per consentire di servire i principali nodi urbani dell’isola.

La linea è interessata da un ampio progetto di investimento denominato “*Nuovo Collegamento Palermo – Catania*” che prevede una serie di interventi sulla tratta Fiumetorto – Bicocca, suddivisi nei seguenti lotti funzionali:

- Lotto “1+2”: tratta Fiumetorto – Lercara Diramazione di circa 30 km;
- Lotto 3: tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi di circa 47 km;
- Lotto 4a: tratta Caltanissetta Xirbi – Enna Nuova di circa 27 km;
- Lotto 4b: tratta Enna Nuova - Dittaino di circa 15 km;
- Lotto 5: tratta Dittaino – Catenanuova di circa 22 km;
- Lotto 6: tratta Catenanuova – Bicocca di circa 37 km.

## 2. SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione descrive lo sviluppo della progettazione definitiva degli impianti elettrici riguardanti la prima macrofase funzionale della tratta Caltanissetta Xirbi – Nuova Enna (denominata anche lotto 4A), compresa tra la Stazione di Nuova Enna (esclusa) e la stazione di Caltanissetta Xirbi (inclusa).

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 delle Stazioni, Posto Periferico Tecnologico, Posto di Movimento e fabbricati tecnologici sotto riportate :

- Cabina di consegna E3, fabbricato FSA Uffici e FSA Magazzino;
- Stazione di Caltanissetta Xirbi e relativo fabbricato tecnico;
- Fabbricato PP/ACC (Posto Periferico / Apparato Centrale Computerizzato) posizionato nel piazzale emergenza Lato Catania della Galleria Equivalente 3;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	7 di 97

- Posto di Movimento di Villarosa al km 12+646;
- Posto Periferico Tecnologico al km 6+525;
- Parcheggio esterno alla stazione di Caltanissetta Xirbi.

### 3. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

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

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative CEI, UNI;
- Prescrizioni dell’Ente distributore;
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI);
- Specifiche tecniche RFI;
- Legge Regionale della Sicilia n. 4 del 22/04/2005 “ Norme riguardanti il contenimento dei consumi energetici e il miglioramento dei livelli qualitativi delle abitazioni. Disposizioni volte alla riduzione dell’inquinamento luminoso. Deroga ai regolamenti edilizi comunali per le farmacie”;
- Regolamenti del parlamento Europeo.

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


#### **Leggi, Decreti e Circolari:**

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 “Testo Unico sulla sicurezza”
- DM. 37 del 22/01/08 “Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali”
- L.186 del 1.3.1968 “Realizzazioni e costruzioni a regola d’arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici”
- 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”;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	8 di 97

- 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)
- 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;



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	9 di 97

- Direttiva 2014/35/UE - Armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione
- Direttiva 2014/30/UE - Armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica (rifusione)


#### **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 MT 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 IEC 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 V1: Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l’incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 KV.
- CEI 20-45: Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale Uo/U non

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO</p> <p>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</p> <p>TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)</p>					
	<p><b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b></p>	<p>COMMESSA</p> <p>RS3U</p>	<p>LOTTO</p> <p>40</p>	<p>CODIFICA</p> <p>D 18 RO</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>LF 00 00 001</p>	<p>REV.</p> <p>C</p>

superiore a 0,6/1 kV;

- CEI 34-21 “Apparecchi d’illuminazione: prescrizioni generali e prove”
- CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”
- CEI 64-8-V4: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”.
- CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 50575: requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, metodi di prova e valutazione dei cavi elettrici e in fibra ottica.
- CEI EN 60598-2-22 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.
- CEI EN 60598-2-1 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale
- 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					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	11 di 97

## 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.
- UNI 10349-1 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata

## Specifiche tecniche RFI

- RFI DTC ST E SP IFS LF 627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze
- RFI DTC ST E SP IFS LF 600 A - Torri faro a corona mobile con altezza 18 m e 25 m
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 166 A – Apparecchio illuminante a moduli LED per torri faro
- 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;
- RFI DTC ST E SP IFS ES 728 B – Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione
- RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A, 18 marzo 2008 - Specifica tecnica di fornitura: trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento.
- Specifica Tecnica ES 728 – Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti


	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	12 di 97

elettrici ferroviari in bassa tensione.

- RFI\_DTC STS ENE SP IFS LF 165 A – Apparecchio di illuminazione LED (60x60) per installazione incasso / plafone
- RFI-DTC.ST.EA0011P20170000152\_1 - Specifica tecnica di fornitura di Cavi per impianti LFM;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A Apparecchio illuminante a LED per marciapiedi pensiline e sottopassi

#### Riferimenti normativi fotovoltaico

- CEI 110-31: Compatibilità elettromagnetica.
- CEI 110-1 V2: Compatibilità elettromagnetica - Prescrizioni per gli elettrodomestici, gli utensili elettrici e gli apparecchi similari Parte 1: Emissione.
- CEI 82-22: Requisiti per la marcatura e la documentazione dei moduli fotovoltaici
- CEI 82-25 V1 e V2: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e bassa tensione.
- CEI 82-24: Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari. Sistemi fotovoltaici (PV) di alimentazione.
- CEI 64-57 V1: Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita.
- CEI 20-91: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI 82-15: Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	13 di 97

- CEI 82-22: Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.
- Delibera AEEG n 88/07: Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.
- Delibera AEEG 84/12: Interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale.
- Delibera AEEG 165/12: Individuazione dei valori definitivi dei premi riconosciuti nel caso di interventi di retrofit sui sistemi di protezione di interfaccia degli impianti di generazione distribuita. Aggiornamento della deliberazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas 84/12.
- Delibera AEEG 344/12: Approvazione della modifica all'Allegato A70 e dell'Allegato A72 al Codice di rete. Modifica della deliberazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas 84/12.
- Delibera AEEG 292/12: Determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 5 luglio 2012.
- Decreto Ministeriale 5 luglio 2012 (V Conto Energia): Incentivazione della produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica.
- Allegato A70 al Codice di Rete di Terna: Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita.
- Allegato A72 al Codice di Rete di Terna: Procedura per la riduzione della generazione distribuita in condizione di emergenza del Sistema elettrico nazionale (RIGEDI).

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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO</b>					
	<b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b>					
<b>TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)</b>						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	14 di 97

#### 4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

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

<b>ELABORATI GENERALI</b>																					
Relazione Tecnica - Stazioni e Fermate	R	S	3	U	4	0	D	1	8	R	O	L	F	0	0	0	0	0	1	C	
Relazione Tecnica - Viabilità	R	S	3	U	4	0	D	1	8	R	O	L	F	0	0	0	0	0	2	C	
Specifiche Tecniche Materiali	R	S	3	U	4	0	D	1	8	S	P	L	F	0	0	0	0	0	1	A	
Computo Metrico Estimativo - Materiali a carico appaltatore	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	E	L	F	0	0	0	0	0	1	A	
Computo Metrico Estimativo - Materiali a fornitura RFI	R	S	3	U	4	0	D	1	8	D	M	L	F	0	0	0	0	0	1	A	
<b>STAZIONE DI CALTANISSETTA XIRBI</b>																					
<b>PP/ACC - POSIZIONATO NEL PGEP LATO CT GALLERIA EQUIVALENTE 2</b>																					
Studio illuminotecnico PP/ACC / F.V.	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	0	5	0	0	0	0	1	A
Layout PP/ACC con Disposizione Apparecchiature LFM e Cavidotti	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	0	1	A
Layout PP/ACC con disposizione impianto di terra e particolari costruttivi	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	0	2	A
Schema Elettrico Unifilare BT - PP/ACC	R	S	3	U	4	0	D	1	8	D	X	L	F	0	5	0	0	0	0	2	A
Planimetria illuminazione piazzale, punte scambi e RED - percorsi delle canalizzazioni principali	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	9	L	F	0	5	0	0	0	0	2	A
Planimetria illuminazione piazzale, punte scambi e RED con disposizione delle apparecchiature LFM	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	9	L	F	0	5	0	0	0	0	3	A
<b>FABBRICATO VIAGGIATORI</b>																					
Layout F.V. con Disposizione Apparecchiature LFM e Cavidotti 1 di 2	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	0	3	B
Layout F.V. con Disposizione Apparecchiature LFM e Cavidotti 2 di 2	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	0	6	B
Planimetria sovrappasso con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti 1 di 2	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	0	7	B
Planimetria sovrappasso con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti 2 di 2	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	0	8	B
<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>																					
Relazione di calcolo per la protezione dalle scariche atmosferiche e provvedimenti protettivi	R	S	3	U	4	0	D	1	8	R	O	L	F	0	5	0	0	0	0	1	A
Schema a Blocchi Impianto Fotovoltaico con Rappresentazione Moduli Fotovoltaici, Quadri di Stringa / parallelo, Inverter	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	X	L	F	0	5	0	0	0	0	1	A
Relazione Tecnica di Dimensionamento e Prestazionale Impianto Fotovoltaico	R	S	3	U	4	0	D	1	8	R	O	L	F	0	5	0	0	0	0	2	B
Layout impianto fotovoltaico	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	9	L	F	0	5	0	0	0	0	1	B

**Relazione tecnica – Stazioni e fermate**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	15 di 97


<b>BANCHINE/PENSILINE/SOVRAPPASSI</b>																					
Studio illuminotecnico della Stazione di Caltanissetta	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	0	5	0	0	0	0	3	A
Schema Elettrico Unifilare BT di stazione	R	S	3	U	4	0	D	1	8	D	X	L	F	0	5	0	0	0	0	3	A
Planimetria marciapiede con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	A	L	F	0	5	0	0	0	0	3	A
Planimetria pensilina con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	A	L	F	0	5	0	0	0	0	4	A
Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro MT - STAZIONE	R	S	3	U	4	0	D	1	8	D	X	L	F	0	5	0	0	0	0	1	A
Layout Fabbricato Tecnico	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	0	4	B
Layout apparecchiature e impianto di terra Fabbricato tecnico	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	0	5	B
Relazione di Calcolo dell'Impianto di Terra della Cabina MT/BT	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	0	5	0	0	0	0	2	A
<b>PARCHEGGIO ESTERNO</b>																					
Planimetria con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_Parcheggio e Pensilina di Accesso	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	8	L	F	0	5	0	0	0	0	7	B
Studio illuminotecnico Parcheggio Esterno	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	0	5	0	0	0	0	5	A
Schema Elettrico Unifilare BT - Parcheggio Esterno	R	S	3	U	4	0	D	1	8	D	X	L	F	0	5	0	0	0	0	4	A
<b>FSA UFFICI/ FSA MAGAZZINO/ FABBRICATO E3</b>																					
Studio illuminotecnico FSA Uffici e Ricovero Carrelli	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	0	5	0	0	0	0	6	A
Schema Elettrico Unifilare BT fabbricato FSA	R	S	3	U	4	0	D	1	8	D	X	L	F	0	5	0	0	0	0	6	A
Layout fabbricato FSA con Disposizione Apparecchiature LFM e Cavidotti	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	1	0	A
Layout con disposizione impianto di terra fabbricato FSA e particolari costruttivi	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	1	1	B
Relazione di calcolo dell'impianto di terra FSA UFFICI	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	0	5	0	0	0	0	7	A
Layout Fabbricato Tecnico Cabina Elettrica E3	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	1	2	A
Relazione di Calcolo dell'Impianto di Terra della Cabina MT/BT + FSA MAGAZZINO	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	0	5	0	0	0	0	8	A
Layout Apparecchiature e Impianto di Terra Cabina MT/BT	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	1	3	A
Schema Elettrico Unifilare e Fronte Quadro MT - PP/ACC	R	S	3	U	4	0	D	1	8	D	X	L	F	0	5	0	0	0	0	5	A
Studio illuminotecnico piazzale FSA Magazzino	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	0	5	0	0	0	0	9	A
Layout fabbricato FSA Magazzino con Disposizione Apparecchiature LFM e Cavidotti 1 di 2	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	1	4	A
Layout fabbricato FSA Magazzino con Disposizione Apparecchiature LFM e Cavidotti 2 di 2	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	1	5	A
Layout fabbricato FSA Magazzino impianto di terra	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	B	L	F	0	5	0	0	0	1	6	A
Planimetria con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_Parcheggio (piazzale FSA Magazzino)	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	8	L	F	0	5	0	0	0	0	8	A

VIABILITA'																					
<b>NV05 - EX NVXX</b>																					
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e particolari costruttivi	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	8	L	F	0	6	0	0	0	0	1	A
Schema Elettrico Unifilare BT - NV05	R	S	3	U	4	0	D	1	8	D	X	L	F	0	6	0	0	0	0	1	A
Studio illuminotecnico	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	0	6	0	0	0	0	1	A
<b>NV04- EX NVX1</b>																					
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e particolari costruttivi	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	8	L	F	0	7	0	0	0	0	1	A
Schema Elettrico Unifilare BT - NV04	R	S	3	U	4	0	D	1	8	D	X	L	F	0	7	0	0	0	0	1	A
Studio illuminotecnico	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	0	7	0	0	0	0	1	A
<b>NV06- EX NVX3</b>																					
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e particolari costruttivi	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	9	L	F	0	8	0	0	0	0	1	A
Schema Elettrico Unifilare BT - NV06	R	S	3	U	4	0	D	1	8	D	X	L	F	0	8	0	0	0	0	1	A
Studio illuminotecnico	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	0	8	0	0	0	0	1	A
<b>NV01- EX NW01</b>																					
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e particolari costruttivi	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	9	L	F	0	9	0	0	0	0	1	A
Schema Elettrico Unifilare BT - NV01	R	S	3	U	4	0	D	1	8	D	X	L	F	0	9	0	0	0	0	1	A
Studio illuminotecnico	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	0	9	0	0	0	0	1	A
<b>NV90</b>																					
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e particolari costruttivi	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	8	L	F	1	0	0	0	0	0	1	B
Schema Elettrico Unifilare BT - NV90 e NV91	R	S	3	U	4	0	D	1	8	D	X	L	F	1	0	0	0	0	0	1	A
Studio illuminotecnico	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	1	0	0	0	0	0	1	A
<b>NV91</b>																					
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e particolari costruttivi	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	8	L	F	1	1	0	0	0	0	1	B
Studio illuminotecnico	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	1	1	0	0	0	0	1	B
<b>NV93</b>																					
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e particolari costruttivi	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	8	L	F	1	2	0	0	0	0	1	B
Schema Elettrico Unifilare BT- NV93	R	S	3	U	4	0	D	1	8	D	X	L	F	1	2	0	0	0	0	1	A
Studio illuminotecnico	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	1	2	0	0	0	0	1	B
<b>NV94</b>																					
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e particolari costruttivi	R	S	3	U	4	0	D	1	8	P	8	L	F	1	3	0	0	0	0	1	A
Schema Elettrico Unifilare BT - NV94	R	S	3	U	4	0	D	1	8	D	X	L	F	1	3	0	0	0	0	1	A
Studio illuminotecnico	R	S	3	U	4	0	D	1	8	C	L	L	F	1	3	0	0	0	0	1	A







	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	19 di 97

## 5. CRITERI BASE DI PROGETTO

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

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
	<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. C

## 6. ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI


### 6.1. CABINA DI CONSEGNA PIAZZALE FSA UFFICI E POSTO DI MANUTENZIONE

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 il dimensionamento dei trasformatori presenti nella cabina di consegna E3 (piazzale PMZ/FSA) che alimenterà il quadro generale bassa tensione del piazzale del posto di manutenzione.

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 GENERALE FABBRICATO TECNOLOGICO	1	1	10	10		
UPS-1/2/BY PASS	1	0.33	13.5	4,5		
QUADRO GENERALE FABBRICATO FSA UFFICI	1	1	62	62		
QUADRO GENERALE FABBRICATO FSA MAGAZZINO	1	1	34	34		
<b>TOTALE</b>				<b>≈ 110,5</b>	<b>0.9</b>	<b>99,5</b>

Tabella 1 – Analisi carichi elettrici piazzale posto di manutenzione

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
	<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. C

## 6.2. CABINA DI CONSEGNA STAZIONE DI CALTANISSETTA XIRBI

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 il dimensionamento dei trasformatori presenti nel fabbricato tecnico posizionato nei pressi della stazione di Caltanissetta Xirbi che alimenterà il quadro generale bassa tensione installato all'interno del fabbricato tecnico.

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 BASSA TENSIONE FABBRICATO TECNICO	1	1	11	11		
UPS-1/2/BY PASS	1	0.33	27	9		
QUADRO GENERALE PRINCIPALE - SEZIONE NORMALE	1	1	39	39		
FOTOVOLTAICO DI STAZIONE	1	1	43	43		
QUADRO SCAMBIO RETE GRUPPO ELETTROGENO	1	1	45	45		
<b>TOTALE</b>				≈ 147	<b>0,9</b>	<b>133</b>

Tabella 2 – Analisi carichi elettrici Stazione di Caltanissetta Xirbi

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO</b>					
	<b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b>					
<b>TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)</b>						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	22 di 97

### 6.3. POSTO DI MOVIMENTO DI VILLAROSA AL KM 12+646

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 il dimensionamento dei trasformatori presenti nel locale tecnico del fabbricato che alimenterà il quadro generale bassa tensione installato all'interno del fabbricato tecnico.

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 BASSA TENSIONE FABBRICATO E3	1	1	12	12		
UPS-1/2/BY PASS	1	0,33	21,6	7,2		
QUADRO GENERALE UTENZE FABBRICATO PP/ACC	1	1	14	14		
QUADRO GENERALE UTENZE	1	1	9,94	9,94		
SISTEMA INTEGRATO ALIMENTAZIONE E PROTEZIONE APPARATI DI SEGNALAMENTO (SIAP)	1	1	94	94		
RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI	1	1	82	82		
<b>TOTALE</b>				<b>≈ 219</b>	<b>0.9</b>	<b>197</b>

Tabella 3 – Analisi carichi elettrici posto di movimento Villarosa

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO  NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
	<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. C

#### 6.4. PARCHEGGIO ESTERNO STAZIONE DI CALTANISSETTA

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]
ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO LINEA 1	1	1	0,9	0,9		
ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO LINEA 2	1	1	1,1	1,1		
ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO LINEA 3	1	1	1,4	1,4		
ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO LINEA 4	1	1	0,9	0,9		
ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO LINEA 5	1	1	0,8	0,8		
<b>TOTALE</b>				<b>≈ 5,1</b>	<b>1</b>	<b>5,1</b>

Tabella 4 – Analisi carichi elettrici parcheggio esterno

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	24 di 97

## 7. DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTUALI LUCE E FORZA MOTRICE

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

### CABINA DI CONSEGNA E3, FABBRICATO FSA UFFICI E FSA MAGAZZINO

- Cabina elettrica di adduzione dell'energia e trasformazione MT/BT;
- Quadro elettrico di consegna Media Tensione QMT0;
- Quadro elettrico Media tensione QMT1 fabbricati FSA Uffici/Magazzino;
- Trasformatori di potenza TR-1/TR-2 FSA Uffici/Magazzino;
- Quadri elettrici di bassa tensione FSA Uffici/Magazzino;
- Distribuzione elettrica delle utenze di progetto;
- Impianto di illuminazione e forza motrice del fabbricato FSA uffici;
- Impianto di illuminazione e forza motrice del fabbricato e del piazzale del Posto di Manutenzione di Zona ( FSA Magazzino);
- Impianto di terra cabina MT/BT;

### STAZIONE DI CALTANISSETTA XIRBI E FABBRICATO TECNICO

- Locale tecnico di trasformazione MT/BT;
- Quadro elettrico Media tensione QMT2 di stazione;
- Trasformatori di potenza TR-1/TR-2 di stazione;
- Quadri elettrici di bassa tensione di stazione;
- Distribuzione elettrica delle utenze di progetto;
- Gruppo elettrogeno di stazione;
- Impianto di terra di stazione;
- Impianto di illuminazione e forza motrice a servizio del fabbricato di stazione;
- Impianto di illuminazione delle banchine scoperte e delle pensiline di stazione;



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	25 di 97


- Impianto di illuminazione e forza motrice del sovrappasso di stazione;
- Impianto di illuminazione del piazzale esterno di accesso alla stazione;
- Impianto di illuminazione delle punte scambi;
- Impianto Riscaldamento Elettrico Deviatoi;
- Impianto fotovoltaico della Stazione;

### **FABBRICATO PP/ACC POSIZIONATO NEL PIAZZALE EMERGENZA LATO CATANIA DELLA GALLERIA EQUIVALENTE 2**

- L'alimentazione del PP/ACC verrà derivata dal quadro elettrico di bassa tensione del quadro elettrico di bassa tensione PGEP adiacente;
- Quadri elettrici di bassa tensione di cabina;
- Distribuzione elettrica delle utenze di progetto;
- Impianto di terra;
- Impianto d'illuminazione normale e di emergenza del fabbricato PP/ACC;

### **POSTO DI MOVIMENTO DI VILLAROSA AL KM 12+646**

- Cabina elettrica di adduzione dell'energia e di trasformazione MT/BT;
- Quadro elettrico di Media Tensione;
- Trasformatori di potenza;
- Quadri elettrici di bassa tensione di cabina;
- Distribuzione elettrica delle utenze di progetto;
- Impianto di terra della cabina MT/BT;
- Impianto d'illuminazione normale e di emergenza del fabbricato;
- Impianto di illuminazione delle punte scambi;
- Impianto Riscaldamento Elettrico Deviatoi

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	26 di 97

### **POSTO PERIFERICO TECNOLOGICO AL KM 6+525**

- L'alimentazione del Posto Periferico Tecnologico al km 6+525 verrà derivata dal quadro elettrico di bassa tensione del PGEP.
- Quadri elettrici di bassa tensione di cabina;
- Distribuzione elettrica delle utenze di progetto;
- Impianto di terra;
- Impianto d'illuminazione normale e di emergenza del fabbricato PPT;

### **PARCHEGGIO ESTERNO ALLA STAZIONE DI CALTANISSETTA XIRBI**

- L'alimentazione del parcheggio esterno alla stazione di Caltanissetta Xirbi verrà derivata da un'alimentazione dedicata in bassa tensione dall'ente distributore di energia elettrica.
- Distribuzione elettrica delle utenze di progetto;

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

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	27 di 97

## 8. CABINA DI CONSEGNA, FABBRICATO FSA UFFICI E FSA MAGAZZINO

### 8.1. CABINA DI CONSEGNA MT/BT

La consegna di energia da parte del distributore sarà effettuata in media tensione (20 kV) presso un locale (E3) dedicato alla sola consegna della fornitura posizionato nell'area ferroviaria del piazzale adiacente ai fabbricati FSA Uffici ed FSA Magazzino. Tale consegna in media tensione alimenterà i seguenti fabbricati:

- FSA Uffici ed FSA Magazzino;
- stazione di Caltanissetta Xirbi;
- PGEP posizionato nel piazzale emergenza lato Catania della galleria equivalente 3.

La scelta di utilizzare una sola consegna per l'alimentazione dei due siti consiste nel fatto che il fabbricato E3 è facilmente accessibile da strada pubblica, in modo tale da ridurre gli oneri di connessione alla rete dell'ente distributore. Il progetto del PGEP e dei sistemi di sicurezza in galleria sono trattati in altri elaborati elencati nella "Relazione tecnica generale - Gallerie RS3U40D67ROLF0000002"

#### 8.1.1 QUADRI DI MEDIA TENSIONE QMT0

Nel locale consegna Media Tensione del nuovo fabbricato E3 è presente un quadro di media tensione QMT0 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;
- Interruttore generale alimentazione locale tecnico posto nelle vicinanze della stazione di Caltanissetta Xirbi;
- Interruttore generale alimentazione Fabbricato PGEP posizionato nel piazzale emergenza lato Catania della galleria equivalente 3;
- Interruttore generale alimentazione fabbricati piazzale FSA Uffici ed FSA Magazzino;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	28 di 97

Lo scomparto tipo sarà costituito, a partire dalla sbarra omnibus superiore segregata, dai seguenti componenti principali: sezionatore contro sbarra a tre posizioni isolato in SF<sub>6</sub>, interruttore (o fusibile ove previsto) isolato in SF<sub>6</sub> o vuoto rimovibile su carrello, lama di terra verso linea in uscita, trasformatori di misura in resina epossidica.

Lo schema del quadro di Media Tensione è rappresentato sull'elaborato: Cabina elettrica MT/BT-Schema Elettrico RS3U40D18DXLF0500001.

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.

### **8.1.2 QUADRI DI MEDIA TENSIONE QMT1**

Nel locale BT del fabbricato consegna è presente un quadro di media tensione QMT0 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 cavi;
- Interruttore generale;
- Scomparto misure;
- Interruttore generale protezione TR-1;
- Interruttore generale protezione TR-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 SF<sub>6</sub>, interruttore (o fusibile ove

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	29 di 97

previsto) isolato in SF6 o vuoto rimovibile su carrello, lama di terra verso linea in uscita, trasformatori di misura in resina epossidica.

Lo schema del quadro di Media Tensione è rappresentato sull'elaborato: Cabina elettrica MT/BT-Schema Elettrico RS3U40D18DXLF0500001.

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.

### **8.1.3 TRASFORMATORI DI POTENZA**

Come si evince dai calcoli effettuati al paragrafo 6.1, la potenza totale contemporanea richiesta dagli utilizzatori è pari a circa 110,5 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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO</b>					
	<b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b>					
<b>TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)</b>						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	30 di 97

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

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 MT i quali saranno dunque

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	31 di 97

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 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.

## 8.2. DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Il sistema di distribuzione delle alimentazioni del piazzale FSA uffici e FSA magazzino è rappresentato nella figura 1.

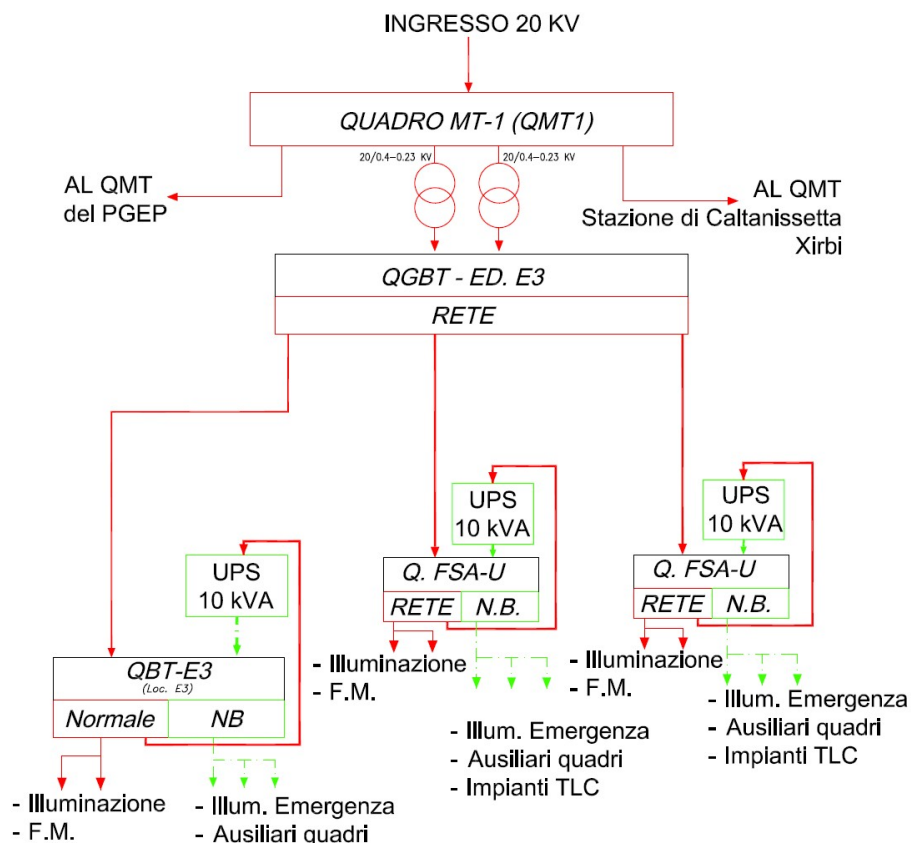


Figura 1 – Descrizione sistema di alimentazione piazzale di manutenzione

Il Quadro generale bassa tensione (QGBT -ED.E3) installato nel locale BT del fabbricato E3 avrà le

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	32 di 97

seguenti partenze:

- Quadro generale BT E3 – Sezione normale (QBT – E3) installato nel locale BT del fabbricato E3. La sezione NO-BREAK (QBT-U) che alimenterà l’illuminazione di emergenza dei locali interni e i sistemi di sicurezza è fornita da UPS ridondante avente una potenza pari a 10kVA;
- Quadro generale FSA Uffici – Sezione normale (QFSA – U) installato nel fabbricato FSA Uffici. La sezione NO-BREAK (QFSA-U) che alimenterà l’illuminazione di emergenza dei locali interni e i sistemi di sicurezza è fornita da UPS ridondante avente una potenza pari a 10kVA ;
- Quadro generale FSA Magazzino – Sezione normale (QFSA – M) installato nel fabbricato FSA Magazzino. La sezione NO-BREAK (QFSA-M) che alimenterà l’illuminazione di emergenza dei locali interni e i sistemi di sicurezza è fornita da UPS ridondante avente una potenza pari a 10kVA;

### 8.3. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SICUREZZA E EMERGENZA

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

### 8.4. 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 tecnico E3 (piazzale PMZ e FSA)** 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



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
	<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. C

- 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 agli elaborati grafici Layout fabbricato tecnico Cabina elettrica E3 “ RS3U40D18PBLF0500012.

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.


Le prese installate nel **fabbricato PMZ (FSA Magazzino)** saranno del tipo:

- N°17 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°4 prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
  - N°4 prese IP44 interbloccata CEE17 3P+T 16A 400V


Per le principali caratteristiche, sezioni, e passaggi delle tubazioni all'interno e all'esterno dei fabbricati e per poter analizzare la distribuzione di forza motrice si faccia riferimento agli elaborati grafici Layout fabbricato FSA Magazzino con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti “ RS3U40D18PBLF0500015.

Le prese installate nel **fabbricato FSA Uffici** saranno del tipo:

- N°43 Prese 2P+T 10A e 16A 230V ad alveoli allineati - Frutto in resina per installazione in scatola da esterno IP44

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	34 di 97

Per le principali caratteristiche, sezioni, e passaggi delle tubazioni all'interno e all'esterno dei fabbricati e per poter analizzare la distribuzione di forza motrice si faccia riferimento agli elaborati grafici Layout fabbricato con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti “ RS3U40D18PBLF0500010.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	35 di 97

## 8.5. 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 FG18(O)M16 di sezione adeguata al tipo di posa ed alle condizioni ambientali e sufficientemente sovradimensionato al fine di avere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4% e i collegamenti alle utenze. Le canalizzazioni necessarie all'installazione di detti impianti saranno realizzate con apposite tubazioni in PVC sotto traccia o esposte a seconda delle esigenze. Inoltre, dalla sezione no-break saranno alimentate le centraline antintrusione e rilevazione incendi. Nel caso di utenze necessarie alla sicurezza il cavo utilizzato è del tipo FTG18(O)M16.

## 8.6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE FABBRICATI E PIAZZALE


In questo paragrafo saranno descritti gli impianti di illuminazione per:

- locali interni ai fabbricati;
- illuminazione piazzale esterno.

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

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

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	36 di 97

### **8.6.1 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE LOCALI INTERNI AL FABBRICATO**

#### **FABBRICATO TECNICO CABINA ELETTRICA E3 (PIAZZALE PMZ e FSA)**

L'impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato sarà realizzato con la seguente tipologia di apparecchi illuminanti in numero pari a 18 per installazione a sospensione con lampade LED 29 W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3193 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 nella "Planimetria fabbricato tecnico E3 con disposizione Apparecchiature LFM e cavidotti" RS3U40D18PBLF0500012

#### **FABBRICATO FSA UFFICI**

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

- N°38 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 22 W con grado di protezione IP20 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 2650 lm, in accordo alla RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165A
- N°17 apparecchi illuminanti stagni per installazione a sospensione con lampade LED 29 W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3193 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 FSA 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 nella "Planimetria fabbricato FSA con disposizione Apparecchiature LFM e cavidotti" RS3U40D18PBLF0500010.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO</b>					
	<b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b>					
<b>TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)</b>						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	37 di 97

### **FABBRICATO POSTO DI MANUTENZIONE**

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

- N°30 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 110 W con grado di protezione IP64 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà maggiore di 14000 lm;
- N°8 apparecchi illuminanti stagni per installazione a sospensione con lampade LED 29 W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3193 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 FSA 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 nella "Planimetria fabbricato FSA con disposizione Apparecchiature LFM e cavidotti" RS3U40D18PBLF0500014

#### **8.6.2 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PIAZZALE ESTERNO**

L'impianto di illuminazione del piazzale esterno ai fabbricati FSA uffici ed FSA Magazzino verrà realizzato con N°4 torri faro di altezza pari a 25 metri aventi in totale N°20 corpi illuminanti per esterni in doppio isolamento con ottica asimmetrica con lampada LED avente potenza  $P \leq 280$  W con sistema di attacco alla corona circolare, flusso luminoso  $\geq 44000$  lm, grado di protezione IP66.

Per visualizzare il posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati relativi alla disposizione apparecchiature LFM e cavidotti "Planimetria con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti – Piazzale FSA Magazzino" RS3U40D18P8LF0500008.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	38 di 97

## 8.7. IMPIANTO DI TERRA FABBRICATO FSA UFFICI, FSA MAGAZZINO E CABINA ELETTRICA E3

### 8.7.1 CABINA ELETTRICA ED FSA MAGAZZINO

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 1000 V 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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	39 di 97

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 mm<sup>2</sup> 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

$$\rho = 200\Omega\text{m}$$

Il sistema disperdente sarà composto da:

- Un anello perimetrale attorno al **fabbricato FSA Magazzino** in corda di rame nuda della sezione di 120mm<sup>2</sup> interrato a 0,6 m di profondità lungo il perimetro della Stazione integrato da i dispersori verticali a picchetto di lunghezza 4,5 m.

- Lunghezza:  $L \approx 58,5$  m
- Larghezza:  $L \approx 22$  m
- Perimetro:  $P \approx 161$  m
- Area:  $A \approx 1287$  m<sup>2</sup>

Il dispersore lineare sarà integrato da numero 12 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.

- Un anello perimetrale attorno al **cabina elettrica E3 (piazzale PMZ e FSA)** in corda di rame nuda della sezione di 120mm<sup>2</sup> interrato a 0,6m di profondità lungo il perimetro della Stazione integrato da i dispersori verticali a picchetto di lunghezza 4,5 m.

- Lunghezza:  $L \approx 16$  m
- Larghezza:  $L \approx 8,5$  m
- Perimetro:  $P \approx 49$  m
- Area:  $A \approx 136$  m<sup>2</sup>

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	40 di 97

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 a 1,25  $\Omega$ .

I dettagli dell'impianto di terra sono contenuti nella relazione di calcolo dell'impianto di terra RS3U40D18CLLF0500008 e rappresentati nella Planimetria e layout con disposizione impianto di terra fabbricato FSA Magazzino e particolari costruttivi RS3U40D18PBLF0500016, Planimetria e layout con disposizione impianto di terra fabbricato E3 di Stazione e particolari costruttivi RS3U40D18PBLF0500013.

### 8.7.2 FSA UFFICI

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

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

Si considera un valore di resistività pari a:


$$\rho_E = 200 \Omega m$$

L'impianto dovrà garantire il rispetto della seguente condizione:

$$I_{dn} \leq \frac{V_L}{r} \rightarrow R$$

dove:



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	41 di 97

- $I_{dn}$  [A] è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione a corrente differenziale (0,3 A);
- $V_L$  [V] è la tensione limite di contatto pari a 50 V;
- $R_E$  [ $\Omega$ ] è la resistenza equivalente del dispersore di terra.

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

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

$$R_E \leq 50/0,3 = 166,66 \Omega$$


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

Un anello perimetrale attorno al **fabbricato FSA Uffici** in corda di rame nuda della sezione di 120 mm<sup>2</sup> interrato a 0,6m di profondità lungo il perimetro della Stazione integrato da i dispersori verticali a picchetto di lunghezza 4,5 m.

- Lunghezza:  $L \approx 32$  m
- Larghezza:  $L \approx 20$  m
- Perimetro:  $P \approx 104$  m
- Area:  $A \approx 640$  m<sup>2</sup>

Il dispersore lineare sarà integrato da numero 10 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.

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
Relazione tecnica – Stazioni e fermate	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	42 di 97

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

- $\rho$  [ $\Omega\text{m}$ ] = 200      Resistività del terreno;
- $D_a$  [m] = 28,55      Diametro del cerchio di area equivalente al dispersore ad anello;
- $d_a$  [mm] = 14,00      Diametro del conduttore.

Si ha:

$$R_a = 6,72 \Omega$$

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

I suddetti picchetti, in numero totale di 8, avranno le seguenti caratteristiche geometriche:

- $L_p$  [m] = 4,50: Lunghezza complessiva del picchetto;
- $D_p$  [mm] = 25: Diametro del picchetto.

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

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

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

$$R_p = 46,54 \Omega$$

Considerando il parallelo dei n°8 picchetti la resistenza complessiva del dispersore verticale assume il valore:

$$R_{pp} = R_p / N = 46,54 / 8 = 4,65 \Omega$$

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

$$R_E = 1 / (1/R_a + 1/R_{pp}) = 2,75 \Omega$$

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	43 di 97

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

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

I dettagli dell'impianto di terra sono contenuti nella relazione di calcolo dell'impianto di terra RS3U40D18CLLF0500007 e rappresentati nella Planimetria e layout con disposizione impianto di terra RS3E50D18PBLF0800002A.

La resistenza complessiva dell'impianto di terra  $R_t=2,75 \Omega$ .

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	44 di 97

## 9. STAZIONE DI CALTANISSETTA XIRBI

### 9.1. FABBRICATO TECNICO MT/BT

La consegna di energia da parte del distributore sarà effettuata in media tensione (20 kV) presso un locale (E3) dedicato alla sola consegna della fornitura posizionato nell'area ferroviaria del piazzale dove sono presenti sia il fabbricato FSA Uffici e il fabbricato Posto di Manutenzione di Zona. Dal quadro di media tensione QMT0 verrà derivata l'alimentazione in media tensione per la stazione di Caltanissetta Xirbi.

#### 9.1.1 QUADRI DI MEDIA TENSIONE QMT2

Nel locale MT/BT del fabbricato posto vicino alla stazione è presente un quadro di media tensione QMT2, che prende alimentazione dal QMT0, 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:

- Arrivo cavi;
- Interruttore generale;
- Scomparto misure;
- Protezione trasformatore 1;
- 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.

Lo schema del quadro di Media Tensione è rappresentato sull'elaborato: Cabina elettrica MT/BT-Schema Elettrico RS3U40D18DXLF0500006.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	45 di 97

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 20 kV.

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 6.2, la potenza totale contemporanea richiesta dagli utilizzatori è pari a circa 150 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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	46 di 97

## 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

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 “Specificata 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 MT 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 a servizio dei fabbricati, sarà dotato di contatti ausiliari (aperto-chiuso-scattato) per permettere la

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)				
	<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001

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 DI STAZIONE

Il sistema di distribuzione delle alimentazioni della Stazione di Caltanissetta è rappresentato nella figura 2.

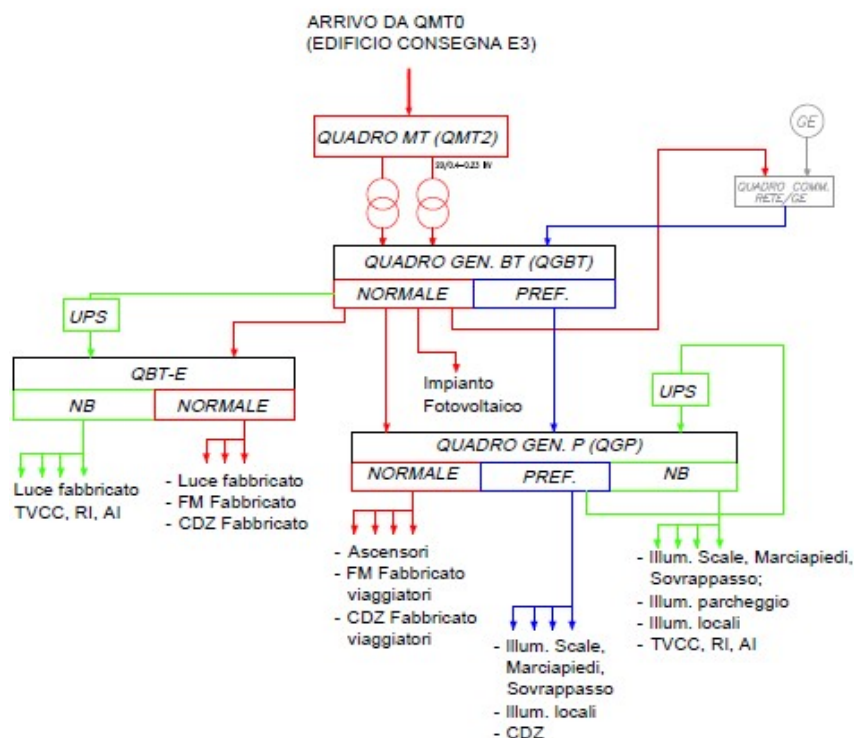


Figura 2 – Descrizione sistema di alimentazione Stazione di Caltanissetta

Il Quadro generale bassa tensione (QGBT -FV) installato nel locale MT/bt del fabbricato E3 posto nelle vicinanze della Stazione di Caltanissetta avrà le seguenti partenze:

- Quadro generale pubblico – Sezione normale (QGP-N) installato nel fabbricato viaggiatori tecnico del fabbricato MT/BT del fabbricato E3;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	48 di 97

- Quadro di bassa tensione – Sezione normale (QBT-E-N) installato all'interno del fabbricato tecnologico E3
- UPS per la sezione No break del (QBT-E-NB) installato all'interno del fabbricato tecnologico E3
- Impianto fotovoltaico di stazione
- Quadro scambio rete – gruppo elettrogeno che alimenterà gli impianti di condizionamento e ventilazione alimentato da un gruppo elettrogeno da 100 kVA;

Nel nuovo fabbricato tecnico di stazione verrà installato un nuovo quadro QGP composto da tre sezioni:

- Sezione Normale (QGP-N) che alimenterà luci e prese (monofase/trifase) del fabbricato tecnologico e prenderà alimentazione da rete;
- Sezione Preferenziale (QGP-P) che alimenterà i circuiti degli impianti di estrazione e condizionamento previsti sotto privilegiata per garantire il raffreddamento funzionale degli apparati di segnalamento in caso di prolungata disalimentazione da rete. L'alimentazione è fornita dal gruppo elettrogeno avente una potenza pari a 100 kVA;
- Sezione NO-BREAK (QGP-U) che alimenterà Illuminazione di emergenza dei locali interni e i sistemi di sicurezza. L'alimentazione è fornita da UPS ridondante avente una potenza pari a 15kVA;

### **9.2.1 GRUPPO ELETTROGENO DI STAZIONE**

All'interno di un locale predisposto all'interno della Stazione è stato previsto un gruppo elettrogeno che costituisce la riserva di energia per garantire continuità di esercizio della stazione in caso di mancanza di alimentazione dell'ente distributore di energia elettrica.

Il gruppo elettrogeno di emergenza alimenterà i carichi sotto la sezione preferenziale quali apparati di condizionamento, ventilazione, zone aperte al pubblico e locali tecnici. Per garantire una affidabilità maggiore all'alimentazione di tali impianti, sarà prevista una fonte di energia di riserva costituita da un gruppo elettrogeno a commutazione automatica, di potenza nominale pari a 100 kVA. Il gruppo elettrogeno sarà provvisto di serbatoio interno della capacità di stoccaggio carburante di 120 litri per permettere una autonomia adeguata all'impiego.



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	49 di 97

La potenza nominale del gruppo elettrogeno è stata scelta a partire dai carichi elettrici che dovranno essere alimentati sotto sezione preferenziale:

- illuminazione fabbricato;
- condizionamento e ventilazione

### **9.2.2 GRUPPO DI CONTINUITA' UPS DI STAZIONE**

All'interno del locale tecnico della stazione di Caltanissetta Xirbi saranno installati n. 2 UPS destinati ad alimentare le utenze essenziali nei fabbricati, con una potenza di 15 kVA 400/400 V ed una autonomia pari a 2 ore a pieno carico per ciascuno UPS. Ogni UPS avrà un proprio armadio metallico.

Il sistema di continuità sarà costituito da 2 UPS in funzionamento bilanciato, con alimentazione filtrata, stabilizzata ed affidabile e del tipo a doppia conversione al fine di permettere la massima protezione per i carichi collegati. Gli UPS saranno di tipo industriale.

La potenza nominale del gruppo di continuità è stata scelta a partire dai carichi elettrici che dovranno essere alimentati sotto sezione No Break:

- illuminazione emergenza fabbricato;
- illuminazione emergenza scale, marciapiedi e pensiline.

### **9.3. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SICUREZZA E EMERGENZA**

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	50 di 97

#### 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.

Le prese installate nel **fabbricato tecnico E3 (piazzale stazione)** 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 agli elaborati grafici Layout fabbricato tecnico Cabina elettrica E3 “ RS3U40D18PBLF0500004.

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.

Le prese installate nel **sovrappasso di stazione** 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

Per le principali caratteristiche, sezioni, e passaggi delle tubazioni all'interno e all'esterno dei fabbricati e per poter analizzare la distribuzione di forza motrice si faccia riferimento agli elaborati grafici Layout fabbricato con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti “ RS3U40D18PBLF0500008.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	51 di 97

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.

Le prese installate nel **Fabbricato Viaggiatori di stazione** 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 presa IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
  - N°1 presa IP44 interbloccata CEE17 3P+T 16A 400V

Per le principali caratteristiche, sezioni, e passaggi delle tubazioni all'interno e all'esterno dei fabbricati e per poter analizzare la distribuzione di forza motrice si faccia riferimento agli elaborati grafici Layout fabbricato con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti “ RS3U40D18PBLF050006.

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.

Per le principali caratteristiche, sezioni, e passaggi delle tubazioni all'interno e all'esterno dei fabbricati e per poter analizzare la distribuzione di forza motrice si faccia riferimento agli elaborati grafici Layout fabbricato FSA Magazzino con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti “ RS3U40D18PBLF0500015.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	52 di 97

## 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 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 FG18(O)M16 di sezione adeguata al tipo di posa ed alle condizioni ambientali e sufficientemente sovradimensionato al fine di avere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4% e i collegamenti alle utenze. Le canalizzazioni necessarie all'installazione di detti impianti saranno realizzate con apposite tubazioni in PVC sotto traccia o esposte a seconda delle esigenze. Inoltre, dalla sezione no-break saranno alimentate le centraline antintrusione e rilevazione incendi. Nel caso di utenze necessarie alla sicurezza il cavo utilizzato è del tipo FTG18(O)M16.

## 9.6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE FABBRICATI, PENSILINE, MARCIAPIEDI, SOVRAPPASSI E PARCHEGGIO ESTERNO

In questo paragrafo saranno descritti gli impianti di illuminazione per:

- locali interni al fabbricato tecnico;
- illuminazione normale ed emergenza pensiline;
- illuminazione normale ed emergenza marciapiedi;
- illuminazione normale ed emergenza sovrappasso;
- illuminazione parcheggio esterno

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

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO</b>					
	<b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b>					
<b>TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)</b>						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	53 di 97

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

### **9.6.1. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DEI LOCALI INTERNI AL FABBRICATO**

#### **FABBRICATO TECNICO CABINA ELETTRICA E3 (PIAZZALE DI STAZIONE)**

L'impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato sarà realizzato con la seguente tipologia di apparecchi illuminanti in numero pari a 18 per installazione a sospensione con lampade LED 29W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3193 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 nella "Planimetria fabbricato tecnico E3 con disposizione Apparecchiature LFM e cavidotti" RS3U40D18PBLF0500004

### **9.6.2 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE MARCIAPIEDI**

L'impianto di illuminazione dei marciapiedi verrà realizzato con armatura ottica stradale in classe II, avente potenza  $P \leq 85W$ , flusso luminoso  $\geq 9800$  lm, grado di protezione IP67 installata in palina in vetroresina ad un'altezza di 5 m.

Nella stazione sono presenti n°3 marciapiedi di lunghezza rispettivamente 300m,300m e 270m.

L'interdistanza tra i corpi illuminanti è pari a circa 15m. Per visualizzare il posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati relativi alla disposizione apparecchiature LFM e cavidotti "Planimetria marciapiedi con ubicazione cavidotti e apparecchiature RS3U40D18PALF0500003

### **9.6.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PENSILINE**

L'impianto di illuminazione delle pensiline verrà realizzato con apparecchi illuminanti per installazione tipo prevista da specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A. Tali apparecchi hanno una potenza di 28W, flusso luminoso 3600 lm, grado di protezione IP67.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	54 di 97

Nella stazione sono presenti n°4 marciapiedi di lunghezza rispettivamente 115m,115m, 115m e 95m. Per visualizzare il posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati relativi alla disposizione apparecchiature LFM e cavidotti “Planimetria marciapiedi con ubicazione cavidotti e apparecchiature RS3U40D18PALF0500004.

#### **9.6.4 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO ESTERNO**


L’impianto di illuminazione esterno alla stazione verrà realizzato con N°79 corpi illuminanti per esterni in doppio isolamento con ottica asimmetrica con lampada LED avente potenza  $P \leq 65W$  con sistema di attacco al palo in acciaio zincato di altezza  $H=8m$  fuori terra, flusso luminoso  $\geq 7500$  lm, grado di protezione IP67.

Per visualizzare il posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati relativi alla disposizione apparecchiature LFM e cavidotti “Planimetria con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti Parcheggio RS3U40D67P8LF0500007.

#### **9.6.5 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SOVRAPPASSO DI STAZIONE**

L’impianto di illuminazione del sovrappasso verrà realizzato con apparecchi illuminanti per installazione tipo prevista da specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A. Il numero totale di apparecchi illuminanti utilizzati è pari a 165. Tali apparecchi hanno una potenza di 28W, flusso luminoso 3600 lm, grado di protezione IP67.

Per visualizzare il posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati relativi alla disposizione apparecchiature LFM e cavidotti “Planimetria marciapiedi con ubicazione cavidotti e apparecchiature RS3U40D18PBLF0500007

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	55 di 97

## 9.7. IMPIANTO DI TERRA DI STAZIONE

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 M e BT. Nella cabina sarà presente il sistema di II categoria con neutro isolato, o compensato, destinato all'alimentazione in M 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 mm<sup>2</sup> 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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	56 di 97

$$\rho = 200\Omega\text{m}$$

Il sistema disperdente sarà composto da:


- Un anello perimetrale attorno al **fabbricato E3 di stazione** in corda di rame nuda della sezione di  $120\text{mm}^2$  interrato a 0,6m di profondità lungo il perimetro della Stazione integrato da i dispersori verticali a picchetto di lunghezza 4,5 m.
  - Lunghezza:  $L \approx 20 \text{ m}$
  - Larghezza:  $L \approx 10 \text{ m}$
  - Perimetro:  $P \approx 60 \text{ m}$
  - Area:  $A \approx 200 \text{ m}^2$

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 a  $0,90 \Omega$ .

I dettagli dell'impianto di terra sono contenuti nella relazione di calcolo dell'impianto di terra RS3U40D18CLLF0500004 e Planimetria e layout con disposizione impianto di terra – Cabina E3 Stazione RS3U40D18PBLF0500005



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
Relazione tecnica – Stazioni e fermate	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	57 di 97

## 10. FABBRICATO PP/ACC PIAZZALE EMERGENZA LATO CATANIA GALLERIA EQUIVALENTE 3

### 10.1. DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

L'alimentazione del fabbricato PP/ACC (posizionato nel piazzale di emergenza della Galleria equivalente 3 Lato Catania) verrà derivata dal quadro QGBT del PGEP tramite interruttore dedicato vedi elaborato RS3G41D67DXLF01A2001.

Il sistema di distribuzione delle alimentazioni della PP/ACC è rappresentato nella figura 3.

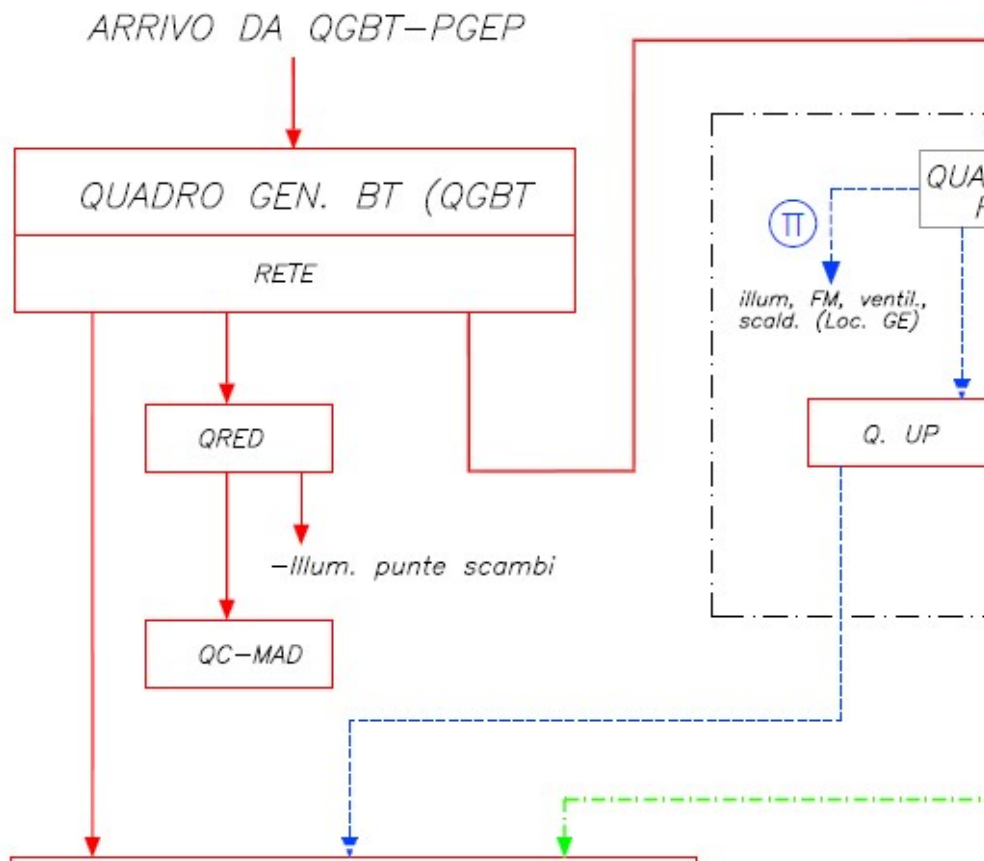



Figura 3 – Descrizione sistema di alimentazione PP/ACC

Il Quadro generale bassa tensione (QGBT) installato nel locale BT del PP/ACC alimenterà le seguenti

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	58 di 97

partenze:

- Quadro alimentazione Riscaldamento Elettrico Deviatoi (QRED) installato nel locale BT del PP/ACC;
- Quadro Generale utenze (QGUT) installato nel locale BT del PP/ACC;

All'interno del locale BT sarà installato il sistema di supervisione e gestione diagnostica centralizzata, predisposto alla remotizzazione, dei quadri di bassa tensione QGBT e QGUT relativamente a tutti gli impianti LFM.

Le dimensioni indicati del quadro generale bassa tensione (QGBT) sono HxLxP (2025x800x600) mm.

## 10.2. FORZA MOTRICE

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

- N°15 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°4 prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
  - N°4 prese IP44 interbloccata CEE17 3P+T 16A 400V

Per le principali caratteristiche, sezioni, e passaggi delle tubazioni all'interno e all'esterno dei fabbricati e per poter analizzare la distribuzione di forza motrice si faccia riferimento agli elaborati grafici Layout fabbricato con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti “RS3U40D18PBLF0500001.

## 10.3. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DEI LOCALI INTERNI AL FABBRICATO

### FABBRICATO PP/ACC

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO</b>					
	<b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b>					
<b>TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)</b>						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	59 di 97

- N°6 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 22W con grado di protezione IP20 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 2650 lm, in accordo alla RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165A
- N°28 apparecchi illuminanti stagni per installazione a sospensione con lampade LED 29W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3193 lm. in accordo alla RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A
- N°4 apparecchi illuminanti stagni per installazione a sospensione con lampade LED 29W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3193 lm. con presenza di batteria tampone in accordo alla RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A (previsti nel locale gruppo elettrogeno)

I circuiti di alimentazione per l’illuminazione dei locali interni ad ogni fabbricato saranno in partenza dal Quadro QGUT 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 nella “Planimetria fabbricato PP/ACC con disposizione Apparecchiature LFM e cavidotti” RS3U40D18PBLF0500001

#### **10.4. IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI**

L’impianto di riscaldamento elettrico deviatoi sarà realizzato in corrispondenza della Stazione di Caltanissetta.

Dal quadro QGBT sarà predisposta l’alimentazione verso il quadro denominato QRED, quadro per la protezione ed alimentazione delle linee elettriche dedicate al riscaldamento elettrico deviatoi, 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 %.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	60 di 97

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 del tipo FG7OR 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  $\phi$  100 mm, intercettando il cunicolo dedicato alle utenze del segnalamento ferroviario lungo linea (in sede ferroviaria parallelo ai binari), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 45x45cm e, in prossimità dell'attraversamento binari, con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80cm con chiusino in calcestruzzo cementato superiormente per protezione antivandalica.

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 19.

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 RFI DPRDIT STF IFS LF630 A per le tipologie di scambi previste a progetto.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	61 di 97

#### **10.4.1 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI**


Dal QRED saranno predisposte anche due partenze per l’illuminazione delle punte degli 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 1x47 W;
- grado di protezione IP65 e classe II
- flusso luminoso 7080 lm.

I circuiti di alimentazione delle punte scambi saranno distribuiti dal fabbricato con tubazioni in PVC serie pesante  $\phi$  100 mm, intercettando il cunicolo dedicato alle utenze del segnalamento ferroviario lungo linea (in sede ferroviaria parallelo ai binari), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 45x45cm e, in prossimità dell’attraversamento binari (profondità canalizzazione 1 metro), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80cm con chiusino in calcestruzzo cementato superiormente per protezione antivandalica (il magrone di copertura sarà alto circa dieci centimetri e dovrà essere a raso piano calpestio, in modo da evitare pericoli a passaggi pedonali o carrabili).

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

Per meglio analizzare la disposizione degli apparecchi per l’illuminazione delle punte scambi, si faccia riferimento agli elaborati RS3U40D18P8LF0500001 “Planimetria illuminazione punte scambi e RED”.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	62 di 97

## 10.5. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra del fabbricato PP/ACC è composto da un anello perimetrale in corda di rame nuda della sezione di 120mm<sup>2</sup> interrato a 0,6m di profondità lungo il perimetro della Stazione integrato da i dispersori verticali a picchetto di lunghezza 4,5 m.

La lunghezza della corda di rame è pari a 104 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.

L'impianto di terra del fabbricato PP/ACC, posizionato nel piazzale di emergenza lato Catania della Galleria Equivalente 2, verrà collegato all'intero sistema disperdente in modo tale da creare un'unica maglia di terra.

I dettagli dell'impianto di terra sono contenuti nella relazione di calcolo dell'impianto di terra RS3G41D67CLLF01A0004 e rappresentati nella Planimetria e layout con disposizione impianto di terra RS3U40D18PBLF0500002.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	63 di 97

## 11. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### 11.1. GENERALITA'

L'oggetto dell'intervento consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a 43 kWp, connesso alla rete elettrica di Bassa Tensione e realizzato a servizio della Stazione di Caltanissetta Xirbi. Il relativo impianto di generazione di energia elettrica, oggetto del presente documento, ha lo scopo di utilizzare energia rinnovabile al fine di conseguire risparmio energetico per le utenze elettriche relative alla stazione. L'impianto fotovoltaico sarà realizzato sulla copertura e facciate della nuova stazione.

Il sistema di captazione della luce solare è costituito da moduli fotovoltaici con celle solari silicio amorfo integrati su appositi elementi strutturali sulle facciate e coperture della stazione.

I moduli sono stati scelti conciliando esigenze di produttività ed estetiche per ottimizzare l'integrazione con l'opera.


Il collegamento alla rete di bassa tensione avverrà all'interno di un fabbricato tecnologico di nuova costruzione ubicato nei pressi della stazione ferroviaria.

I dettagli dell'impianto fotovoltaico sono contenuti nella relazione tecnica di dimensionamento RS3U40D18ROLF0500004 e rappresentati nella Planimetria impianto fotovoltaico RS3U40D18P9LF0500001.

### 11.2. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DEL SITO

L'area geografica di riferimento ha le seguenti coordinate e altitudine:

- Latitudine: 37°32'10" N
- Longitudine: 14°3'21" E
- Altitudine: 568 m. s.l.m.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	64 di 97

### 11.3. DEFINIZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Impianto di produzione dell'energia elettrica mediante conversione dell'energia solare per mezzo dell'effetto fotovoltaico.

Gli impianti fotovoltaici possono essere suddivisi in due categorie:

- Impianti in isola: impianti fotovoltaici in grado di funzionare solo se isolati dalla rete del distributore;
- Impianti connessi alla rete: impianti in grado di funzionare quando sono collegati alla rete del distributore.

A loro volta gli impianti fotovoltaici possono essere suddivisi in:

- Impianti fissi: i moduli sono installati su strutture di sostegno fisse;
- Impianti ad inseguimento solare: i moduli sono installati su strutture di sostegno ad inseguimento solare su una o due assi di rotazione;
- Impianto a concentrazione solare: i moduli sono a concentrazione solare e sono generalmente installati su strutture di sostegno ad inseguimento solare.

L'impianto fotovoltaico oggetto di questo documento è del tipo fisso connesso alla rete.

Il componente elementare di un generatore fotovoltaico è la cella dove avviene la conversione della radiazione solare in corrente elettrica. Più celle costituiscono dei moduli che collegati in serie formano un pannello. Più pannelli collegati in serie costituiscono una stringa. Le stringhe collegate generalmente in parallelo costituiscono il campo, o generatore, fotovoltaico.

Per garantire un'adeguata vita utile dell'impianto di generazione il costruttore deve garantire la qualità e le prestazioni dei moduli fotovoltaici di sua produzione, secondo le modalità precisate dalla normativa vigente.



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	65 di 97

Ciascun modulo/pannello deve inoltre essere accompagnato da un foglio dati e dovrà essere contrassegnato con una scritta indelebile riportante le caratteristiche principali del modulo/pannello e il numero di codice.

Le caratteristiche che devono essere riportate nel foglio dati e sulla scritta sono riportati nella Norma CEI EN 50380.

Ciascun modulo deve essere provvisto di opportuni diodi di by-pass, per evitare, nel caso che una cella sia ombreggiata, che tutte le altre la alimentino come se fosse un carico. Il parallelo delle stringhe deve essere provvisto di protezioni contro le sovratensioni e di idoneo sezionatore per il collegamento al gruppo di conversione (inverter). Particolare attenzione deve essere posta nella progettazione e realizzazione del quadro elettrico contenente i suddetti componenti: oltre a essere conforme alle norme vigenti, esso deve possedere un grado di protezione adeguato alle caratteristiche ambientali del suo sito d'installazione.

#### 11.4. CONVERTITORI STATICI CC/CA (INVERTER)

Un inverter converte la corrente elettrica continua prodotta dai moduli in corrente elettrica alternata, quella cioè, normalmente usata in ogni edificio. Il convertitore è anche in grado di portare la corrente elettrica alla frequenza di rete (50 Hz) e alla tensione di funzionamento (230V monofase, 400V trifase) in forma sinusoidale senza armoniche.

A seconda delle tipologie di impianto fotovoltaico per il quale sono destinati, gli inverter si suddividono in:

- Inverter per impianti in isola
- Inverter per impianti connessi alla rete

Il gruppo di conversione è generalmente basato su inverter a commutazione forzata, con tecnica PWM (Pulse Width Modulation), è privo di clock e/o riferimenti interni, ed è in grado di operare in modo completamente automatico e di inseguire il punto di massima potenza (MPPT, Maximum Power Point Tracker) del generatore fotovoltaico.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	66 di 97

La scelta del modello di inverter e della sua taglia va effettuata in base alla potenza nominale fotovoltaica ad esso collegata, alle caratteristiche elettriche dei moduli fotovoltaici utilizzati e alla tipologia di installazione.

Il rendimento di un inverter non è costante, ma varia in funzione della tensione e della potenza alla quale lavora, che a sua volta dipende dalle condizioni ambientali, soprattutto dall'irraggiamento solare e dalla temperatura di funzionamento.

### 11.5. SCARICATORE DI SOVRATENSIONE (SPD)

Per proteggere le apparecchiature bisogna scaricare verso terra le sovratensioni mediante SPD. Il compito degli SPD (Surge Protection Device), comunemente scaricatori, è quello di scaricare a terra la sovratensione in modo che non danneggi le apparecchiature. Un SPD è un dispositivo a impedenza variabile con la tensione applicata che, in presenza di una sovratensione, scarica la corrente associata alla sovratensione e mantiene la tensione ai suoi capi entro valori prefissati. Se la protezione contro le sovratensioni di un'apparecchiatura è essenziale, sono consigliabili gli SPD con contatto di segnalazione per indicare all'utente dell'impianto il guasto del dispositivo.


	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	67 di 97

## 11.6. DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA

L'impianto fotovoltaico ha una potenza totale pari a 42,85 kWp e una produzione di energia annua pari a **52676,32 kWh**, derivante da 325 moduli che occupano una superficie di 975.00 m<sup>2</sup>.

Il numero totale di inverter installati è pari a 4 aventi le seguenti potenze:

- Copertura avente 5 moduli in serie ed 11 stringhe per un totale di 55 moduli. L'inverter ha una potenza pari a 20 kWp ed è costituito da due MPPT. Ogni sottocampo avrà 55 moduli ciascuno per un totale di 110 moduli. La tipologia di modulo sarà tipo DARK;
- Copertura avente 5 moduli in serie ed 11 stringhe per un totale di 55 moduli. L'inverter ha una potenza pari a 12 kWp ed è costituito da due MPPT. Ogni sottocampo avrà 55 moduli ciascuno per un totale di 110 moduli. La tipologia di modulo sarà tipo vetro al 10%;
- Facciata est avente 5 moduli in serie ed 6 stringhe per un totale di 30 moduli. Facciata ovest avente 5 moduli in serie ed 4 stringhe per un totale di 20 moduli. L'inverter ha una potenza pari a 4,5 kWp ed è costituito da due MPPT. Il primo sottocampo (MPPT1) sarà costituito da 30 moduli, il secondo sottocampo (MPPT2) sarà costituito da 20 moduli, per un totale di 50 moduli. La tipologia di modulo sarà tipo vetro al 10%.
- Facciata est avente 5 moduli in serie ed 4 stringhe per un totale di 20 moduli. Facciata ovest avente 5 moduli in serie ed 7 stringhe per un totale di 35 moduli. L'inverter ha una potenza pari a 5 kWp ed è costituito da due MPPT. Il primo sottocampo (MPPT1) sarà costituito da 20 moduli, il secondo sottocampo (MPPT2) sarà costituito da 35 moduli, per un totale di 55 moduli. La tipologia di modulo sarà tipo vetro al 30%.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	68 di 97

## 11.7. MODULO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da tre tipologie di moduli aventi tre gradienti diversi di silicio amorfo. La scelta di questo particolare modulo è stata dettata dai vincoli stabiliti dal progetto architettonico in ambito dimensionale ed estetico. Per questo motivo i moduli fotovoltaici considerati per lo sviluppo del presente documento sono “fuori standard” e hanno le seguenti caratteristiche:

### TIPOLOGIA DARK

- potenza di picco  $P_{max}$ : 173 Wp ( $\pm 8\%$ )
- tensione nel punto di massima potenza  $V_{mp}$ : 107 V
- corrente nel punto di massima potenza  $I_{mpp}$ : 1,61 A
- corrente di corto circuito  $I_{sc}$ : 1,81 A
- tensione a vuoto (a circuito aperto)  $V_{oc}$ : 156 V
- coefficiente temperatura ( $V_{oc}$ ):  $-0,28 \%/C$
- coefficiente temperatura ( $I_{sc}$ ):  $0,09 \%/C$
- tensione massima di esercizio: 1000 V

Condizioni ambientali di progetto:

- temperatura  $T_{stc}$ :  $+ 25 \text{ }^\circ C$

Caratteristiche dimensionali:

- lunghezza: 1500 mm
- larghezza: 2000 mm
- spessore modulo: 18.24 mm

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO</p> <p>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</p> <p>TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)</p>					
	<p><b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b></p>	<p>COMMESSA RS3U</p>	<p>LOTTO 40</p>	<p>CODIFICA D 18 RO</p>	<p>DOCUMENTO LF 00 00 001</p>	<p>REV. C</p>

#### TIPOLOGIA VETRO AL 10%

- potenza di picco Pmax: 120 Wp
- tensione nel punto di massima potenza Vmp: 107 V
- corrente nel punto di massima potenza Impp: 1,12 A
- corrente di corto circuito Isc: 1,39 A
- tensione a vuoto (a circuito aperto) Voc: 156 V
- coefficiente temperatura (Voc): -0,28 %/C
- coefficiente temperatura (Isc): 0,09 %/C
- tensione massima di esercizio: 1000 V

#### Condizioni ambientali di progetto:


- temperatura Tstc: + 25 °C

#### Caratteristiche dimensionali:

- lunghezza: 1500 mm
- larghezza: 2000 mm
- spessore modulo: 18.24 mm

#### TIPOLOGIA VETRO AL 30%

- potenza di picco Pmax: 84 Wp
- tensione nel punto di massima potenza Vmp: 107 V
- corrente nel punto di massima potenza Impp: 0,78 A
- corrente di corto circuito Isc: 0,93 A
- tensione a vuoto (a circuito aperto) Voc: 156 V

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO</b>					
	<b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b>					
<b>TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)</b>						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	70 di 97

- coefficiente temperatura (Voc): -0,28 %/C
- coefficiente temperatura (Isc): 0,09 %/C
- tensione massima di esercizio: 1000 V

Condizioni ambientali di progetto:

- temperatura Tstc: + 25 °C

Caratteristiche dimensionali:

- lunghezza: 1500 mm
- larghezza: 2000 mm
- spessore modulo: 18.24 mm


Le caratteristiche tecniche del modulo potrebbero cambiare in base alle esigenze produttive dei diversi fabbricanti, motivo per il quale le caratteristiche tecniche definitive saranno confermate una volta stabilito il produttore.

## 11.8. CAVI DI COLLEGAMENTO MODULI FOTOVOLTAICI

I cavi utilizzati per il collegamento dei moduli fotovoltaici saranno del tipo unipolare, isolati con mescola elastomerica reticolata atossica di qualità Z2, sotto guaina elastomerica reticolata atossica di qualità Z2, esenti da alogeni.

Consistono in cavi conduttori flessibili per posa fissa, non propaganti la fiamma e a basso sviluppo di fumo, con prova di durata 20.000 h/120°C; sono adatti all'installazione in ambienti esterni perché resistenti all'ozono, raggi U.V., all'umidità e alle intemperie, pertanto il periodo di utilizzo stimato è di almeno venticinque anni.

- Tensione nominale U0/U: 1/1kVca 1,5/1,5 kVcc;
- Tensione massima U0/U: 1,2kVca / 1,8 kVcc;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	71 di 97

- Conduttore in rame stagnato ricotto Classe 5 CEI EN 60228;
- Conforme alle Norme CEI EN 50618 IMQ e CEI EN 60216-1.

### 11.9. DISPOSITIVO DI CONVERSIONE CC/CA

L'impianto sarà dotato di n° 4 dispositivi di conversione CC/CA, o inverter, installati all'interno del fabbricato tecnologico (cabina MT/bt).

I dispositivi di conversione CC/CA saranno dotati di:

- Ridotta sensibilità ai guasti singoli;
- Rumore acustico ridotto (alta frequenza di commutazione);
- La protezione da inversione di polarità;
- Protezione integrata sia per l'ingresso DC che per la distribuzione AC in uscita (fusibili e protezione contro sovratensione);
- Interfaccia di comunicazione RS-485 per il monitoraggio intelligente dell'inverter;
- Certificazione CE

Le protezioni dei generatori statici devono essere coordinate con le protezioni di interfaccia e quindi devono consentire il funzionamento del generatore nei campi di tensione e frequenza impostati nella protezione di interfaccia, come specificati nel Regolamento di Esercizio.

### 11.10. MESSA A TERRA

Tutte le strutture di sostegno dei pannelli, le cassette di parallelo stringhe, gli inverter dovranno essere collegate al collettore di terra mediante cavo 1x6 mm<sup>2</sup>. La carpenteria del quadro QAC dovrà essere collegate al medesimo collettore di terra mediante cavo FG17 GV 1x16 mm<sup>2</sup>. Il collettore di terra è

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	72 di 97

costituito da una barra equipotenziale in rame a cui vengono collegate tutte le masse, sarà collegata alla terra generale mediante cavo FG17 GV 1x50 mm<sup>2</sup>.

## 12. POSTO DI MOVIMENTO VILLAROSA AL KM 12+646

### 12.1. CABINA DI CONSEGNA MT/BT

Nel posto di movimento di Villarosa 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'ingresso dell'area ferroviaria con accesso indipendente all'ente distributore.

#### 12.1.1. QUADRO 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);
- Misure;
- 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 SF<sub>6</sub>, interruttore (o fusibile ove previsto) isolato in SF<sub>6</sub> o vuoto rimovibile su carrello, lama di terra verso linea in uscita, trasformatori di misura in resina epossidica.

Lo schema del quadro di Media Tensione è rappresentato sull'elaborato: Cabina elettrica MT/BT-Schema Elettrico e fronte quadro RS3U40D18DXLF1500001.

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.



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	73 di 97

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 6.2, la potenza totale contemporanea richiesta dagli utilizzatori è pari a circa 219 kW.

Data la conformazione geografica del territorio e dopo sopralluoghi effettuati con l'ente distributore è stata richiesta una connessione di energia in media tensione. La taglia scelta per i trasformatori è pari a 250 kVA, taglia di potenza superiore rispetto alla potenza di progetto. La potenza residua potrà essere utilizzata per future espansioni dell'impianto.

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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	74 di 97

### 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

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  $A_0$   $A_k$  secondo il 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 MT i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale.

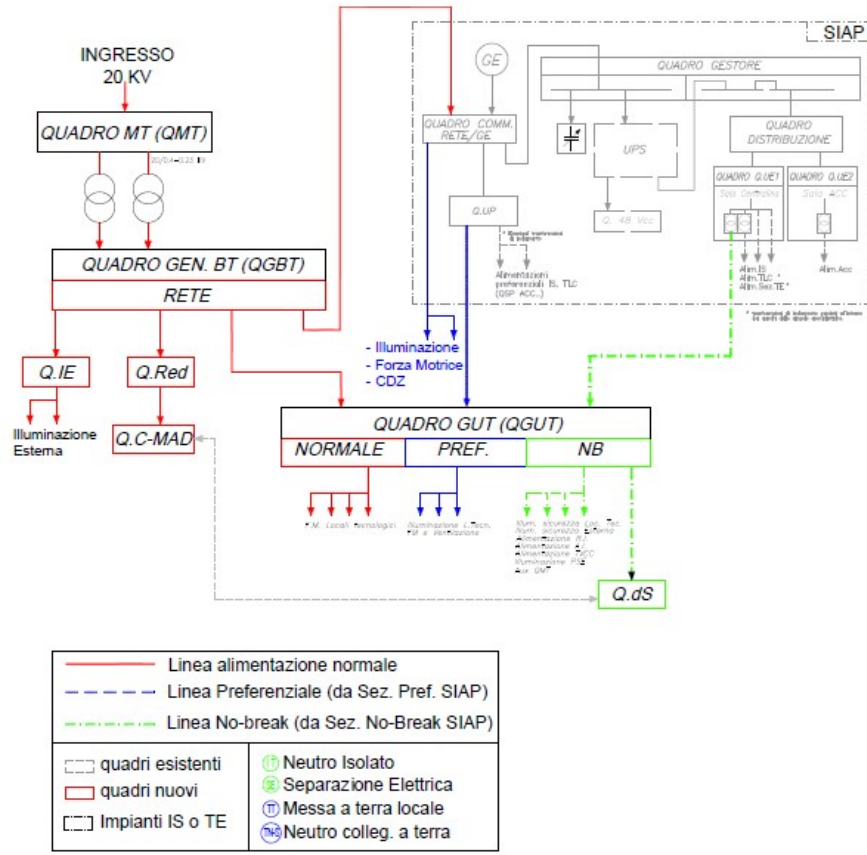
I trasformatori MT/BT sopra indicati, alimenteranno il quadro elettrico in Bassa Tensione Quadro

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO</b>					
	<b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b>					
<b>TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)</b>						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	75 di 97

Generale Bassa Tensione del fabbricato. Ogni interruttore del QGBT 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.

**12.2. DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE**

Il sistema di distribuzione delle alimentazioni del posto di movimento di Villarosa è rappresentato nella figura 4.



**Figura 4 – Sistema di alimentazione PM Villarosa**

Il Quadro generale bassa tensione (QGBT) installato nel locale MT/bt avrà le seguenti partenze:

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	76 di 97


- Quadro illuminazione esterna (Q.IE) installato in armadio in vetroresina posto all'esterno;
- Quadro alimentazione Riscaldamento Elettrico Deviatoi (QRED) installato nel locale BT;
- Quadro scambio rete – gruppo elettrogeno (gestito da un sistema SIAP a cura degli impianti IS) che alimenterà gli impianti di condizionamento e ventilazione e illuminazione esterna perimetrale;
- Quadro generale utenze (QGUT) installato nel locale BT;

Nel nuovo fabbricato verrà installato un nuovo quadro QGUT composto da tre sezioni:

- Sezione Normale (QGUT-N) che alimenterà luci e prese (monofase/trifase) del fabbricato tecnologico e prenderà alimentazione da rete;
- Sezione Preferenziale (QGUT-P) che alimenterà i circuiti degli impianti di estrazione e condizionamento previsti sotto privilegiata per garantire il raffreddamento funzionale degli apparati di segnalamento in caso di prolungata disalimentazione da rete. L'alimentazione è fornita dalla sbarra preferenziale del sistema SIAP;
- Sezione NO-BREAK (QGUT-U) che alimenterà Illuminazione di emergenza dei locali interni e i sistemi di sicurezza. L'alimentazione è fornita dalla sbarra essenziale del sistema SIAP;

All'interno del locale BT sarà installato il sistema di supervisione e gestione diagnostica centralizzata, predisposto alla remotizzazione, dei quadri di bassa tensione relativamente a tutti gli impianti LFM.

Le dimensioni indicati del quadro generale bassa tensione (QGBT) sono HxLxP (2025x800x600) mm.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
Relazione tecnica – Stazioni e fermate	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	77 di 97

## 12.3. IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE STAZIONE E FABBRICATI TECNOLOGICI E PIAZZALE

### 12.3.1. GENERALITA'

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

Ambiente Locale	$E_{med}$ [lux]	$U_0 = E_{med}/E_{min}$
Locali tecnici	$\geq 200$	$\geq 0,40$
Parcheggio	$\geq 7,5$	$\geq 0,40$
Marcia piede scoperto della fermata	$\geq 50$	$\geq 0,40$
Viabilità di accesso	$\geq 1$	$\geq 0,4$

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

### 12.3.2. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEI LOCALI INTERNI AL FABBRICATO

#### FABBRICATO PP/ACC

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	78 di 97

- N°28 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone o a sospensione con lampade LED 1x29W come da specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A, grado di protezione IP65 e classe di isolamento II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3193 lm.
- N°6 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone o a sospensione con lampade LED 1x22W come da specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165A, grado di protezione IP20 e classe di isolamento II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 2650 lm.
- N°4 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone o a sospensione con lampade LED 1x29W come da specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A, grado di protezione IP65 e classe di isolamento II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3193 lm.  
Con presenza di batteria tampone

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

I dettagli dell'impianto di illuminazione sono contenuti nella “Pianta fabbricato con ubicazione cavidotti e apparecchiature” RS3U40D18PBLF1500001

### **CABINA ELETTRICA E3**

L'impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato sarà realizzato con n°18 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone o a sospensione con lampade LED 1x29W come da specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A, grado di protezione IP65 e classe di isolamento II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3193 lm.

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

I dettagli dell'impianto di illuminazione sono contenuti nella “Pianta fabbricato con ubicazione cavidotti e apparecchiature” RS3U40D18PBLF1500003

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	79 di 97

#### 12.4. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SICUREZZA ED EMERGENZA

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

#### 12.5. 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.

#### FABBRICATO PP/ACC

Le prese installate saranno del tipo:

- N°15 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°4 prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
  - N°4 prese IP44 interbloccata CEE17 3P+T 16A 400V

Per le principali caratteristiche, sezioni, e passaggi delle tubazioni all'interno e all'esterno dei fabbricati e per poter analizzare la distribuzione di forza motrice si faccia riferimento agli elaborati grafici pianta fabbricato con ubicazione cavidotti e apparecchiature " RS3U40D18PBLF1500001.

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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	80 di 97

### **FABBRICATO CABINA ELETTRICA E3**

Le prese installate 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 agli elaborati grafici pianta fabbricato con ubicazione cavidotti e apparecchiature “ RS3U40D18PBLF1500003.

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.

#### **12.6. 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 FG18(O)M16 di sezione adeguata al tipo di posa ed alle condizioni ambientali e sufficientemente sovradimensionato al fine di avere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4% e i collegamenti alle utenze. Le canalizzazioni necessarie all'installazione di detti impianti saranno realizzate con apposite tubazioni in PVC sotto traccia o esposte a seconda delle esigenze. Inoltre, dalla sezione no-break saranno alimentate le centraline antintrusione e rilevazione incendi. Nel caso di utenze necessarie alla sicurezza il cavo utilizzato è del tipo FTG18(O)M16.



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO</b>					
	<b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b>					
<b>TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)</b>						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	81 di 97

## 12.7. IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI

L'impianto di riscaldamento elettrico deviatoi sarà realizzato in corrispondenza del posto di movimento di Villarosa.

Dalla sezione normale del quadro QGBT sarà predisposta l'alimentazione verso il quadro denominato QRED, quadro per la protezione ed alimentazione delle linee elettriche dedicate al riscaldamento elettrico deviatoi, 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  $U_0/U = 0,6/1$  kV (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575) e saranno distribuite dal fabbricato con tubazioni in PVC serie pesante  $\phi$  100 mm, intercettando il cunicolo dedicato alle utenze del segnalamento ferroviario lungo linea (in sede ferroviaria parallelo ai binari), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 45x45cm e, in prossimità dell'attraversamento binari, con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80cm con chiusino in calcestruzzo cementato superiormente per protezione antivandalica. 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).

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	82 di 97

Il numero totale di deviatori da riscaldare è pari a 9.

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.


### ***12.7.1. 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  $\phi$  100 mm, intercettando il cunicolo dedicato alle utenze del segnalamento ferroviario lungo linea (in sede ferroviaria parallelo ai binari), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 45x45cm e, in prossimità dell'attraversamento binari (profondità canalizzazione 1 metro), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80cm con chiusino in calcestruzzo cementato superiormente per protezione antivandalica (il magrone di copertura sarà alto circa dieci centimetri e dovrà essere a raso piano calpestio, in modo da evitare pericoli a passaggi pedonali o carrabili).

I corpi illuminanti per l'illuminazione delle punte scambi, essendo apparecchi dedicati alla manutenzione degli scambi, saranno comandati tramite pulsante per accensione spegnimento automatico installato in cassetta IP55 in materiale termoplastico applicata su palina ad una altezza h=1,2m con apposita piastra.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	83 di 97

Lo spegnimento con ritardo verrà gestito attraverso opportuno temporizzatore a tempo regolabile tra 0 e 24 ore. Dovrà essere garantita l'illuminazione provvisoria delle punte scambi durante le varie fasi di realizzazione.

Per meglio analizzare la disposizione degli apparecchi per l'illuminazione delle punte scambi, si faccia riferimento agli elaborati RS3U40D18P8LF1500001 “Planimetria illuminazione piazzale, punte scambi e RED - percorsi delle canalizzazioni principali”.

## 12.8. 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 M e BT. Nella cabina sarà presente il sistema di II categoria con neutro isolato, o compensato, destinato all'alimentazione in M 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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	84 di 97

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 mm<sup>2</sup> 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

$$\rho = 200\Omega\text{m}$$

Il sistema disperdente è composto da:


- Il dispersore perimetrale del fabbricato tecnologico PP/ACC è costituito da corda nuda in rame sez.120mm<sup>2</sup> interrata a profondità di 0,6 m rispetto al piano di calpestio del piazzale, avrà le seguenti caratteristiche geometriche:

- Lunghezza:  $L \approx 45$  m
- Larghezza:  $L \approx 15$  m
- Perimetro:  $P \approx 120$  m
- Area:  $A \approx 675$  m<sup>2</sup>

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.

- Il dispersore perimetrale della cabina elettrica è costituito da corda nuda in rame sez.120mm<sup>2</sup> interrata a profondità di 0,6 m rispetto al piano di calpestio del piazzale, avrà le seguenti caratteristiche geometriche:

- Lunghezza:  $L \approx 18$  m
- Larghezza:  $L \approx 10$  m
- Perimetro:  $P \approx 56$  m

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	85 di 97

- Area:  $A \approx 180 \text{ m}^2$

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 a 1,50  $\Omega$ .

I dettagli dell'impianto di terra sono contenuti nella relazione di calcolo dell'impianto di terra RS3U40D18CLLF1500002 e rappresentati nella Planimetria e layout con disposizione impianto di terra RS3U40D18PBLF1500002 e Planimetria impianto di terra – Fabbricato tecnico cabina elettrica E3 RS3U40D18PBLF1500004

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)				
	<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA RS3U	LOTTO 40	CODIFICA D 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001

## 13. ALIMENTAZIONE FABBRICATO TECNOLOGICO POSTO PERIFERICO TECNOLOGICO AL KM 6+525

### 13.1. PREMESSA

Il fabbricato tecnologico sarà alimentato dal quadro di bassa tensione installato nel locale LFM e opportunamente dimensionato sulla base dei valori inclusi all'interno degli schemi elettrici unifilari BT.

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

L'alimentazione del Quadro elettrico Posto Periferico Tecnologico (QPPT) è prelevata dal Quadro QGBT presente nel fabbricato PGEP adiacente piazzale emergenza Galleria Montestretto lato Catania.

### 13.2. DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Il sistema di distribuzione alimentazioni del posto periferico al km 6+525 è rappresentato nella Figura 5

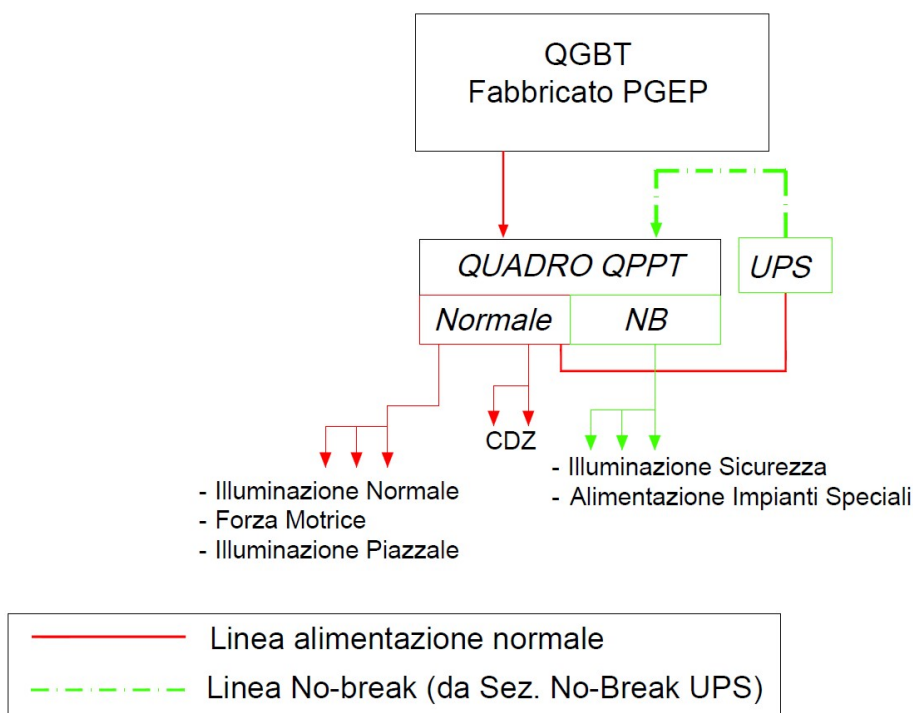


Figura 5 – Sistema di alimentazione Posto Periferico km 6+525

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	87 di 97

Nel nuovo fabbricato verrà installato un nuovo quadro QPPT alimentato dalla sbarra normale del QGBT situato nel PGEP. Tale quadro sarà composto da due sezioni:

- Sezione Normale (QPPT-N) alimentata dalla rete avrà le seguenti partenze :
  - luci e prese (monofase/trifase) del fabbricato tecnologico;
  - impianto di condizionamento per garantire il raffreddamento funzionale degli apparati di segnalamento;
  - U.P.S 1/2/by-pass installato nel fabbricato tecnologico da impiegare per l'alimentazione relativi all'illuminazione di sicurezza ed emergenza e quelli relativi agli impianti antintrusione ed antincendio
- Sezione NO-BREAK (QPPT-U) che alimenterà Illuminazione di emergenza dei locali interni e i sistemi di sicurezza. L'alimentazione è fornita dal sistema UPS dedicato

All'interno del locale LFM sarà installato il sistema di supervisione e gestione diagnostica centralizzata, predisposto alla remotizzazione, del quadro di bassa tensione QPPT relativamente a tutti gli impianti LFM.

Le dimensioni indicati del quadro generale bassa tensione sono HxLxP (2025x800x600) mm.

Al fine di garantire alimentazione alla sezione NO-BREAK del QPPT, all'interno del fabbricato tecnologico è presente un sistema UPS 1 / 2 e by pass avente ciascuno una potenza pari a 10 kVA. Gli UPS installati saranno destinati ad alimentare le utenze essenziali (illuminazione) nei fabbricati, una autonomia pari a un'ora a pieno carico per ciascuno UPS. Ogni UPS avrà un proprio armadio metallico e sarà alimentato dal QPPT. Il sistema di continuità sarà costituito da 2 UPS in parallelo ridondante, con alimentazione filtrata, stabilizzata ed affidabile e del tipo a doppia conversione al fine di permettere la massima protezione per i carichi collegati.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
Relazione tecnica – Stazioni e fermate	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	88 di 97

### 13.3. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE FABBRICATO TECNOLOGICO

#### 13.3.1. GENERALITA'

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

Ambiente Locale	$E_{med}$ [lux]	$U_0=E_{med}/E_{min}$
Locale IS	$\geq 200$	$\geq 0,40$
Locale TLC	$\geq 200$	$\geq 0,40$
Locale LFM	$\geq 200$	$\geq 0,40$

Tabella 5 – Livelli di illuminamento e uniformità secondo la norma UNI EN 12464

Per visualizzare il posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati relativi alla disposizione apparecchiature LFM e cavidotti "Layout fabbricato con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti" RS3U40D18PBLF0200001.

#### 13.4. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE SICUREZZA E EMERGENZA

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



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	89 di 97

### 13.5. 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 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°3 prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
  - N°3 prese IP44 interbloccata CEE17 3P+T 16A 400V

Per le principali caratteristiche, sezioni, e passaggi delle tubazioni all'interno e all'esterno dei fabbricati e per poter analizzare la distribuzione di forza motrice si faccia riferimento agli elaborati grafici "Layout fabbricato con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti" RS3U40D18PBLF0200001".

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.

### 13.6. 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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	90 di 97

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

### **13.7. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE FABBRICATI**

In questo paragrafo saranno descritti gli impianti di illuminazione per:

- locali interni ai fabbricati tecnologici;

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

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

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

#### ***13.7.1. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEI LOCALI INTERNI AI FABBRICATI***

L'impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato sarà realizzato con N°11 apparecchi stagni per installazione a plafone o a sospensione con lampade LED 1x29W in accordo alla SPC.RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A avente grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3193 lm.

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).

Per visualizzare il posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati relativi alla disposizione apparecchiature LFM e cavidotti "Layout con disposizione delle apparecchiature LFM e particolari costruttivi" RS3U40D18PBLF0200001.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	91 di 97

### 13.8. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra del Posto Periferico Tecnologico è composto da un anello perimetrale in corda di rame nuda della sezione di 120mm<sup>2</sup> interrato a 0,6m di profondità lungo il perimetro della Stazione 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.

L'impianto di terra del fabbricato PPT, posizionato al km 6+525 nel piazzale di emergenza Galleria Montestretto lato Catania, verrà collegato all'intero sistema disperdente ( fabbricato PGEP e cabina MT/bt) in modo tale da creare un'unica maglia di terra.

I dettagli dell'impianto di terra sono contenuti nella relazione di calcolo dell'impianto di terra RS3G41D67CLLF02E0004.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	92 di 97

## 14. 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 di 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. Le specifiche tecniche dei sistemi di supervisione MT e BT sono descritte nell'elaborato RS3U40D18SPLF00001.

## 15. 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,

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	93 di 97

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.

## 16. 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 apparecchiature in classe II e in classe I. Per la parte d'impianto in classe II, l'intero circuito dovrà essere realizzato in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale. Pertanto, tutti i componenti del circuito quali morsettiere, derivazioni, giunti dovranno possedere il requisito del doppio isolamento.

La parte d'impianto alimentata in classe II è relativa all'impianto di illuminazione delle pensiline, sottopassi, marciapiede e piazzali.

La parte d'impianto in classe I (impianto forza motrice), al fine di garantire la protezione contro i contatti indiretti le masse metalliche saranno collegate direttamente e stabilmente al collettore di terra.

Per la parte d'impianto relativa al Riscaldamento Elettrico Deviatoi 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.

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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	94 di 97

## 17. 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).

### 17.1. 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)

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)						
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	95 di 97

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 1,5mm<sup>2</sup> che è il limite imposto dalle normative.

### 17.1. PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI

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

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

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

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

dove:

$I^2 t$  rappresenta l'energia lasciata passare dal dispositivo di protezione durante il tempo totale  $t$  di interruzione del cortocircuito (integrale di Joule)

$S$  è la sezione dei cavi (espressa in mm<sup>2</sup>)

$K$  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)

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	96 di 97

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

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

Sulla base di tali condizioni, avendo scelto quale dispositivo di protezione interruttori magnetotermici, che verificano le condizioni (1) e (2) sarà assicurata la protezione dai cortocircuiti a fondo linea e si limiterà la verifica “post opera” solo alla situazione ad inizio linea. I risultati dei calcoli elettrici relativi a  $I_b$ ,  $I_n$  e  $I_z$  per ciascun circuito sono riscontrabili negli schemi elettrici unifilari.

## 18. CANALIZZAZIONE CAVI

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

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



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO					
	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA					
	TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
<b>Relazione tecnica – Stazioni e fermate</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3U	40	D 18 RO	LF 00 00 001	C	97 di 97

- 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.

La distribuzione principale tra il quadro elettrico QLFM e le utenze principali o i sottoquadri sarà realizzata mediante canalette in acciaio zincato a caldo di dimensioni 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.

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.