

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO**

**NODO DI CATANIA**

**U.O. TECNOLOGIE SUD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

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

Lotto 3

RELAZIONE TECNICA – FABBRICATI DI LINEA E DI STAZIONE

SCALA:

-

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

RS3H 03 D 67 RO LF0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	G. SFERRO 	02/2020	L. SURACE 	02/2020	S. VANFIORI 	02/2020	A. PRESTA 02/2020 



File: RS3H03D67ROLF0000001A

n. Elab.:

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	4
	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	6
3	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO .....	6
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	11
5	CRITERI BASE DI PROGETTO .....	12
6	ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI .....	13
7	DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTUALI LUCE E FORZA MOTRICE .....	14
8	BRETELLA PALERMO SIRACUSA .....	15
8.1	IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI .....	15
8.2	ILLUMINAZIONE PUNTE E SCAMBI .....	16
9	TERMINAL MERCI (FASE II) .....	18
9.1	DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE .....	18
9.2	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE .....	20
9.2.1	<i>Generalità</i> .....	20
9.2.2	<i>Impianto di illuminazione dei fabbricati</i> .....	21
9.3	IMPIANTI FORZA MOTRICE .....	24
9.4	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE VARIE .....	25
9.5	GENERATORE FOTOVOLTAICO .....	25
10	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI .....	26
11	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	27
12	CRITERI DI PROTEZIONE DEI CAVI ELETTRICI E COORDINAMENTO CON I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE	27
12.1	PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI .....	27



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NODO DI CATANIA

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

**Relazione tecnica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	03	D 67 RO	LF 00 00 001	A	3 di 31

12.2	PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI.....	28
13	CANALIZZAZIONE CAVI.....	30

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b>					
	<b>NODO DI CATANIA</b> <b>INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO</b>					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	03	D 67 RO	LF 00 00 001	A	4 di 31

## 1 PREMESSA

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

## 2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

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

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

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

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

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

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

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

❖ **MACROFASE FUNZIONALE 1**

Lotto 1.1: stazione di Fontanarossa

Lotto 2:

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

❖ **MACROFASE FUNZIONALE 2**

Lotto 3:

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

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b>					
	<b>NODO DI CATANIA</b> <b>INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO</b>					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	03	D 67 RO	LF 00 00 001	A	6 di 31

## SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione descrive lo sviluppo della progettazione definitiva degli impianti Luce e Forza motrice riguardanti relativi agli interventi inerenti il Lotto 3. Verranno descritte in dettaglio le scelte tecniche, i criteri e le soluzioni adottate nella progettazione degli impianti di alimentazione elettrica, illuminazione e forza motrice a servizio dei fabbricati di nuova costruzione.

## 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;

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”;
- 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;

## Norme CEI

- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;

- CEI 0-16 – Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed M delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21 I: Ed. Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica,
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI 17-5 - “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici”,
- CEI EN 61439 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI EN 61386 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
- CEI 20-22: Prove di incendio su cavi elettrici – Parte 2: Prova di non propagazione di incendio;
- CEI EN 60332: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio;
- CEI 20-36: Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito;
- CEI EN 50267-1: Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi:
- CEI 20-38: Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l’incendio, per tensioni nominali U<sub>0</sub>/U non superiori a 0,6/1 KV.
- CEI 20-45: Cavi resistenti al fuoco isolati con miscela elastomerica con tensione nominale U<sub>0</sub>/U non superiore a 0,6/1 kV;
- CEI 34-21 “Apparecchi d’illuminazione: prescrizioni generali e prove”
- CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”
- CEI 64-8-V4: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua;
- CEI 50522 (CEI 99-3) - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.;
- CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane -

Impianti fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;

- CEI EN60865-1 (CEI 11-26) - Correnti di corto circuito - Calcolo degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di calcolo;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 50575: requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, metodi di prova e valutazione dei cavi elettrici e in fibra ottica.
- CEI EN 60598-2-22 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.
- CEI EN 60598-2-1 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale
- CEI EN 62040-1 (CEI 22-32) - Sistemi statici di continuità (UPS) - Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza;
- CEI EN 62040-2 (CEI 22-29) - Sistemi statici di continuità (UPS) - Parte 2: Requisiti di compatibilità elettromagnetica (EMC);
- CEI EN 62040-3 (CEI 22-24) - Sistemi statici di continuità (UPS) - Metodi di specifica delle prestazioni e prescrizioni di prova;
- CEI EN 62310-1 (CEI 22-28) - Sistemi statici di trasferimento (STS) - Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza;
- CEI EN 62310-2 (CEI 22-31) - Sistemi di trasferimento statici (STS) - Parte 2: Requisiti di compatibilità elettromagnetica (EMC);

#### **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

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b>					
	<b>NODO DI CATANIA</b> <b>INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO</b>					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 10 di 31

- UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI EN 12767 – La sicurezza passiva delle strutture di supporto nelle infrastrutture stradali.

### **Specifiche tecniche RFI**

- RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze
- RFI LF 680 – “Capitolato Tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere”
- RFI DPRIM STF IFS LF614 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Cassette di derivazione e Pulsanti;
- Circolare RFI/TC.SS/009/523 – Protezione contro le sovratensioni delle alimentazione dell'alimentazione degli impianti di sicurezza e segnalamento.
- RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A, 18 marzo 2008 - Specifica tecnica di fornitura: trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento.
- RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.ES.728A - Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione;
- RFI DPRIM STF IFS LF619 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Cavi per impianti LFM;
- RFI\_DTC STS ENE SP IFS LF 165 A – Apparecchio di illuminazione LED (60x60) per installazione incasso / plafone
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A Apparecchio illuminante a LED per marciapiedi pensiline e sottopassi.

Per quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative e di legge atte a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

## 4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

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

NODO DI CATANIA																							
INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA																							
PROGETTO DEFINITIVO - MACROFASE FUNZIONALE 1 - LOTTO 1																							
N.	TITOLO	Scala	CODIFICA																				
			COMMESSA			LOTTO		FASE	ENTE	TIPO DOC		OPERA/DISCIPLINA					PROGR		REV				
<b>GENERALI</b>																							
1	Relazione Tecnica		R	S	3	H	0	3	D	6	7	R	O	L	F	0	0	0	0	0	0	1	A
2	Schema Generale Alimentazioni Elettriche		R	S	3	H	0	3	D	6	7	D	X	L	F	0	0	0	0	0	0	1	A
<b>STAZIONI E FERMATE</b>																							
<b>Bretella Palermo - Siracusa</b>																							
3	Planimetria illuminazione punte scambi estreme	1:500	R	S	3	H	0	3	D	6	7	P	8	L	F	0	1	0	5	0	0	1	A
4	Impianto RED - Planimetria impianto	1:500	R	S	3	H	0	3	D	6	7	P	8	L	F	0	1	0	7	0	0	1	A
<b>Terminal Merci - 2° Fase</b>																							
5	Relazione di calcolo Illuminotecnico		R	S	3	H	0	3	D	6	7	C	L	L	F	0	2	0	0	0	0	1	A
6	Pianta Fabbricato Ribalta con ubicazione cavidotti e apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	3	D	6	7	P	A	L	F	0	2	0	3	0	0	1	A
7	Planimetria Fabbricato Ribalta con impianto di terra	1:50	R	S	3	H	0	3	D	6	7	P	A	L	F	0	2	0	3	0	0	2	A
8	Pianta Rifornamento con ubicazione cavidotti e apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	3	D	6	7	P	B	L	F	0	2	0	3	0	0	1	A
9	Planimetria Rifornamento con impianto di terra	1:50	R	S	3	H	0	3	D	6	7	P	B	L	F	0	2	0	3	0	0	2	A
10	Pianta Fabbricato Uffici con ubicazione cavidotti e apparecchiature	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	3	0	3	0	0	5	A
11	Planimetria Fabbricato Uffici con impianto di terra	1:50	R	S	3	H	0	2	D	6	7	P	B	L	F	0	3	0	3	0	0	6	A
12	Schema Impianto fotovoltaico		R	S	3	H	0	3	D	6	7	D	X	L	F	0	2	0	3	0	0	1	A
<b>VIABILITA'</b>																							
13	Relazione Tecnica Viabilità		R	S	3	H	0	3	D	6	7	R	O	L	F	0	3	0	0	0	0	1	A
14	Relazione di calcolo Illuminotecnico		R	S	3	H	0	3	D	6	7	C	L	L	F	0	3	0	0	0	0	2	A
15	Planimetria con ubicazione cavidotti e apparecchiature - NV11	1:500	R	S	3	H	0	3	D	6	7	P	8	L	F	0	3	0	5	0	0	1	A

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 12 di 31

## 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>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b>					
	<b>NODO DI CATANIA</b> <b>INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO</b>					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 13 di 31

## 6 ANALISI DEI CARICHI ELETTRICI

Per l'analisi dei carichi elettrici previsti negli interventi in oggetto si rimanda all'elaborato "RS3H02D67ROLF0000001A Relazione Tecnica", relativa al lotto 2, macrofase funzionale 1. In quanto i gli impianti elettrici di cui alla presente relazione saranno alimentati dai quadri di bassa tensione previsti nella precedente fase funzionale, opportunamente dimensionati.

In particolare, gli impianti di riscaldamento elettrico dei deviatori e illuminazione delle punte scambi estreme della nuova bretella Palermo-Siracusa trarranno alimentazione dai quadri di bassa tensione posti all'interno del fabbricato energia già previsto per gli analoghi impianti della bretella Catania-Siracusa.

Gli impianti luce e forza motrice dei nuovi fabbricati Rifornimento gasolio e Ribalta ferro-gomma del terminal merci, saranno alimentati da interruttori predisposti sul quadro QGBT-1 all'interno della cabina MT/BT del terminal, sul QGBT-2 quelli relativi agli uffici amministrativi. Sul quadro QGBT-1, inoltre, sarà connesso in parallelo alla rete anche il generatore fotovoltaico previsto sulla copertura del fabbricato ribalta ferro-gomma.

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b>					
	<b>NODO DI CATANIA</b> <b>INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO</b>					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 14 di 31

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

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

### **BRETELLA PALERMO-SIRACUSA**

- Impianto di illuminazione delle punte scambi;
- Impianto Riscaldamento Elettrico Deviatori.

### **TERMINAL MERCI (SECONDA FASE)**

- Impianti illuminazione e forza motrice del Fabbricato Ribalta ferro-gomma;
- Generatore fotovoltaico su copertura del Fabbricato Ribalta ferro-gomma;
- Impianti illuminazione e forza motrice del Fabbricato Rifornimento gasolio;
- Impianti illuminazione e forza motrice del Fabbricato Uffici.

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	03	D 67 RO	LF 00 00 001	A	15 di 31

## 8 BRETELLA PALERMO SIRACUSA

### 8.1 IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI

In corrispondenza della bretella sarà realizzato l'impianto di riscaldamento elettrico dei deviatori.

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 deviatori, 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 60x60 cm e, in prossimità dell'attraversamento binari, con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80cm con chiusino in ghisa sferoidale D400. I cavi verranno attestati all'armadio di piazzale (AdP) contenente un trasformatore abbassatore 400V/24V per l'alimentazione delle resistenze dei cavi scaldanti autoregolanti. Per i quadri QRED sarà previsto un sistema di controllo e diagnostica in grado di interfacciarsi con il Sistema di Controllo Centrale (SCC).

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b>					
	<b>NODO DI CATANIA</b> <b>INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO</b>					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 16 di 31

Il numero totale di deviatori da riscaldare è pari a 4.

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.

Per la disposizione degli armadi di piazzale, si faccia riferimento all'elaborato grafico "RS3H03D67P8LF0107001A Planimetria impianti RED".

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

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



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NODO DI CATANIA

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

**Relazione tecnica**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	03	D 67 RO	LF 00 00 001	A	17 di 31

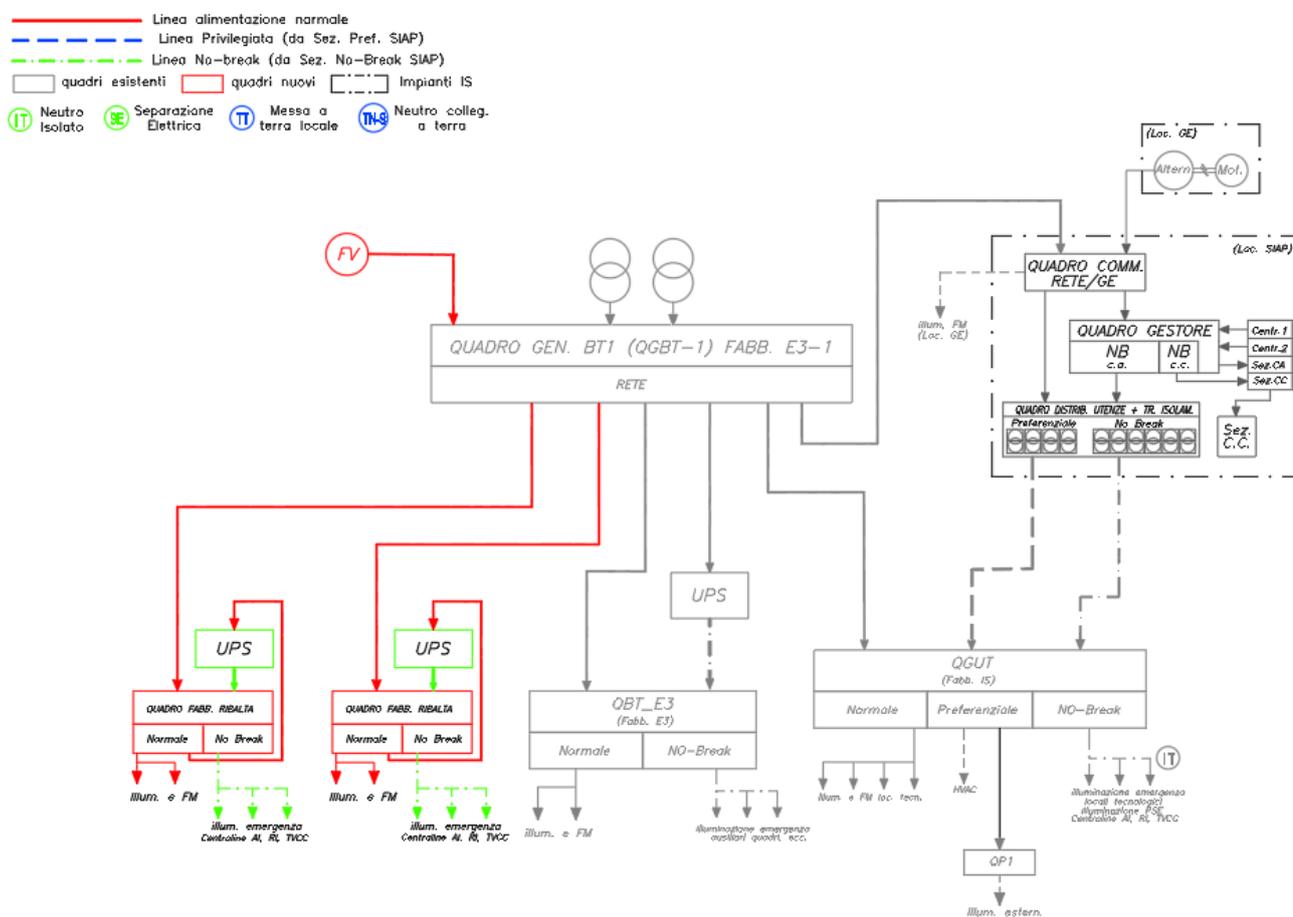
Per meglio analizzare la disposizione degli apparecchi per l'illuminazione delle punte scambi, si faccia riferimento all'elaborato grafico "RS3H03D67P8LF0105001A Planimetria illuminazione punte scambi estreme".

## 9 TERMINAL MERCI (FASE II)

### 9.1 DESCRIZIONE SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Il sistema di distribuzione delle alimentazioni al termine della fase II del terminal merci è rappresentato nelle figure 1 e 2.

ARCHITETTURA SISTEMA DI ALIMENTAZIONE TERMINAL MERCI FASE II



ARCHITETTURA SISTEMA DI ALIMENTAZIONE TERMINAL MERCI (2)

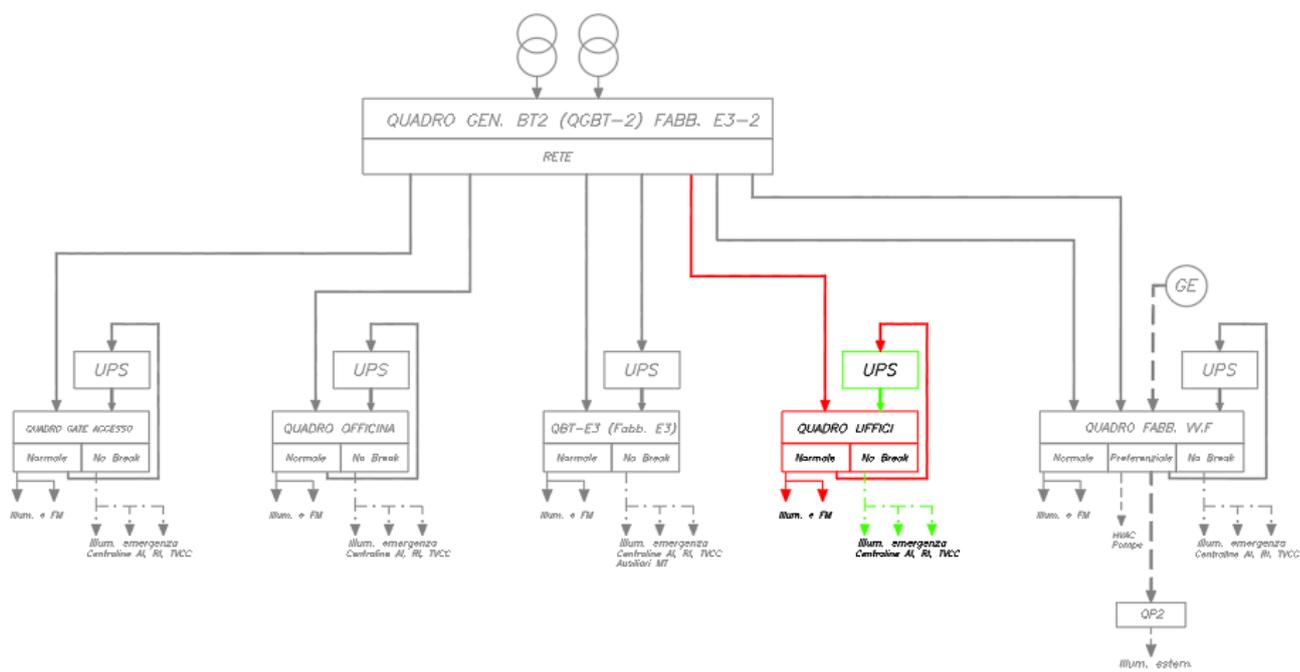
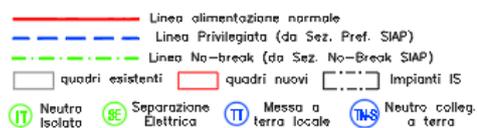


Figure 1-2 – Sistema di alimentazione Terminal merci

## 9.2 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

### 9.2.1 GENERALITÀ

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

UNI-EN 12464		Valori Richiesti	
Fabbricato	Ambiente locale	Em [lx]	U <sub>0</sub> (E <sub>min</sub> /E <sub>med</sub> )
Rifornimento gasolio	Locali tecnici	200	0,4
	Deposito	200	0,4
	Uffici	500	0,6
	Locale WC e Bagni	200	0,4
	Pensilina	100	0,4
Ribalta ferro-gomma	Locali tecnici	200	0,4
	Uffici/ Sala Riunioni	500	0,6
	Bagni e Spogliatoi	200	0,4
	Area Ristoro	200	0,4
	Corridoi	100	0,4
	Reception	300	0,6
	Infermeria	500	0,6

**Tabella 2 – Livelli di illuminamento e uniformità secondo la norma UNI EN 12464**

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
	<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A

## 9.2.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DEI FABBRICATI

### **FABBRICATO RIFORNIMENTO GASOLIO**

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

- N°4 apparecchi illuminanti stagni per installazione a incasso con lampade LED 33W, grado di protezione IP20 e classe II, diffusore in metacrilato, UGR<19. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3318 lm;
- N°4 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 24W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914 lm;
- N°3 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 12W grado di protezione IP66 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 1914 lm.

L'illuminazione dell'area di rifornimento, sotto pensilina, sarà realizzata con N° 8 apparecchi illuminanti installati ad incasso con lampade LED da 75W, grado di protezione IP66 e classe II. Flusso luminoso considerato pari a 11137 lm.

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

I dettagli dell'impianto di illuminazione sono contenuti nella “RS3H03D67PBLF0203001A Pianta Fabbricato Rifornimento gasolio con ubicazione cavidotti e apparecchiature”.

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b>					
	<b>NODO DI CATANIA</b> <b>INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO</b>					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 22 di 31

## **FABBRICATO RIBALTA FERRO-GOMMA**

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

- N°52 apparecchi illuminanti a LED con installazione a sospensione, con n. 2 lampade led da 50W, grado di protezione IP65. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 16738 lm;
- N°16 apparecchi illuminanti stagni per installazione a incasso con lampade LED 33W con grado di protezione IP20 e classe II, diffusore in metacrilato, UGR<19. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3318 lm;
- N°24 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 24W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914 lm.
- N°8 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 12W grado di protezione IP66 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 1914 lm;

L'illuminazione dei marciapiedi per carico e scari merci sarà realizzata con N° apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 24W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914 lm.

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

I dettagli dell'impianto di illuminazione sono contenuti nella "RS3H03D67PALF0203001A Pianta Fabbricato Ribalta ferro-gomma con ubicazione cavidotti e apparecchiature"

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b>					
	<b>NODO DI CATANIA</b> <b>INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO</b>					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 23 di 31

## **FABBRICATO UFFICI**

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

- N°27 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 34W con grado di protezione IP20 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3515 lm;
- N°34 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 24W grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 3914;
- N°16 apparecchi illuminanti stagni per installazione a plafone con lampade LED 12W grado di protezione IP66 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 1914 lm;

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

I dettagli dell'impianto di illuminazione sono contenuti nella "RS3H03D67PBLF0303003A Pianta Fabbricato Uffici con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 24 di 31

### 9.3 IMPIANTI 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 Rifornimento gasolio** saranno del tipo:

- N°5 Prese 2P+T 10A e 16A 230V ad alveoli allineati - Frutto in resina per installazione in scatola da esterno IP44
- Gruppo prese industriali in materiale termoplastico per montaggio a parete composto da:
  - N°1 prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
  - N°1 prese IP44 interbloccata CEE17 3P+T 16A 400V

Per le principali caratteristiche, sezioni, e passaggi delle tubazioni all'interno e all'esterno dei fabbricati e per poter analizzare la distribuzione di forza motrice si faccia riferimento all'elaborato grafico "RS3H03D67PBLF0203001A Pianta Fabbricato Rifornimento gasolio con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

Le prese installate nel **fabbricato di Ribalta ferro-gomma** saranno del tipo:

- N°14 Prese 2P+T 10A e 16A 230V ad alveoli allineati - Frutto in resina per installazione in scatola da esterno IP44
- Gruppo prese industriali in materiale termoplastico per montaggio a parete composto da:
  - N°1 prese IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
  - N°1 prese IP44 interbloccata CEE17 3P+T 16A 400V

Per le principali caratteristiche, sezioni, e passaggi delle tubazioni all'interno e all'esterno dei fabbricati e per poter analizzare la distribuzione di forza motrice si faccia riferimento all'elaborato grafico "RS3H03D67PALF0203001A Pianta Fabbricato Ribalta ferro-gomma con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 25 di 31

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

- N°27 Prese 2P+T 10A e 16A 230V ad alveoli allineati - Frutto in resina per installazione in scatola da esterno IP44

Per le principali caratteristiche, sezioni, e passaggi delle tubazioni all'interno e all'esterno dei fabbricati e per poter analizzare la distribuzione di forza motrice si faccia riferimento all'elaborato grafico "RS3H03D67PBLF0303003A Pianta Fabbricato Uffici con ubicazione cavidotti e apparecchiature".

#### 9.4 IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE APPARECCHIATURE MECCANICHE VARIE

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

#### 9.5 GENERATORE FOTOVOLTAICO

Sulle falde di copertura del fabbricato Ribalta ferro-gomma è prevista l'installazione di un generatore fotovoltaico funzionante in parallelo con la rete e connesso all'impianto sul quadro QGBT-1, ove troverà alloggiamento il dispositivo di interfaccia del generatore.

Il generatore sarà costituito da N° 540 moduli in silicio policristallino da 285 Wp, organizzati in 27 stringhe da 20 moduli in serie. I moduli fotovoltaici dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61215, ciascun modulo sarà dotato di diodo di bypass e inoltre i prodotti dovranno risultare in possesso della certificazione di conformità alle norme CEI EN 61730-1 e CEI EN 61730-2 relative alla qualificazione della sicurezza dei moduli fotovoltaici. Si prevede il parallelo di stringhe uguali tra di loro per esposizione, tensione a vuoto, numero dei moduli impiegati.

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b>					
	<b>NODO DI CATANIA</b> <b>INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO</b>					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 26 di 31

La conversione dell'energia avverrà tramite inverter del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM e dotato di funzione MPPT.

La tipologia di convertitori c.c./c.a. utilizzato sarà idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico all'impianto, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura dovranno essere compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita con quelli del punto di connessione all'impianto. Si prevede l'utilizzo di N° 7 convertitori della potenza nominale in uscita di 20 kW, dotati di sezionatori lato DC e AC, fusibile e scaricatori tipo 1+2 lato DC, per consentire il parallelo delle stringhe direttamente sulla macchina.

I convertitori statici dovranno rispondere alle prescrizioni previste dalle regole tecniche per le connessioni (CEI 0-16 e CEI 0-21) nonché da quanto previsto dalle prescrizioni del Codice di Rete Terna e dalle delibere dell'ARERA.

## 10 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

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

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

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

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO</b>					
	<b>NODO DI CATANIA</b> <b>INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO</b>					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 27 di 31

## 11 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

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

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione a servizio dei fabbricati, è previsto che l'intero circuito sia realizzato in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale. Pertanto, tutti i componenti del circuito quali morsettiere, derivazioni, giunti ed apparecchi dovranno possedere il requisito del doppio isolamento. Particolare cura dovrà essere prestata nella disposizione dei cavi all'interno di passaggi stretti, curve, ingresso/uscita/percorso all'interno di pali e quadri in cui i cavi dovranno essere ulteriormente protetti con tubazioni/canalette in materiale isolante.

## 12 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).

### 12.1 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:

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
	Relazione tecnica	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A

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

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

dove:

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

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

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

## 12.2 PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI

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

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

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

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
<b>Relazione tecnica</b>	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 29 di 31

dove:

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

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

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

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

### 13 CANALIZZAZIONE CAVI

Per la distribuzione principale dell'energia agli impianti interni ai fabbricati è previsto l'impiego di cavi multipolari ed unipolari del tipo:

- La norma CEI 64-8 V4 richiede per gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevato danno a cose l'utilizzo di cavi Cca -s1b, d1, a1. Infatti, un eventuale incendio nei locali apparsi comporterebbe un grave danno alla circolazione ferroviaria. Il cavo FG16(O)M16 avente tensione nominale  $U_0/U = 0,6/1$  kV, isolamento in gomma HEPR ad alto modulo qualità G16 che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche. Cavo con limitazione della produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea prodotti da costruzione (CPR UE 305/11) e conformi alla CEI EN 50575 per l'alimentazione dei circuiti elettrici provenienti dalle sezioni Normale e Preferenziale nel Fabbricato Tecnologico e di Consegna;
- FTG18(O)M16 per l'alimentazione dei circuiti elettrici provenienti dalla sezione No-Break destinati alla gestione dei servizi di sicurezza;
- H1Z2Z2-K per i collegamenti elettrici lato corrente continua del generatore fotovoltaico.

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

All'interno dei fabbricati la distribuzione principale tra il quadro elettrico e le utenze principali o i sottoquadri sarà realizzata mediante canalette in acciaio zincato a caldo di dimensioni variabili. Le canalizzazioni saranno sempre separate fra la sezione normale e preferenziale e la sezione UPS (No-Break). La distribuzione secondaria all'interno dei fabbricati avverrà con tubi in PVC e scatole di derivazione installate in vista a parete/soffitto oppure sottotraccia.

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 poliuretanică espansa di categoria REI pari a quella della struttura.