

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Ing. LUCA NANI	Ing. PIETRO MAZZOLI
		Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI-BARI

### RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

### 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

### IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

### POSTO DI COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI RELAZIONE TECNICA

APPALTATORE	SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. BIANCHI Ottobre 2018	-

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

IF1N
01
E
ZZ
RO
LF0100
001
C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	F.Checucci	10-07-2018	L.Nani	10-07-2018	P. Mazzoli	10-07-2018	L.Nani
B	Rev. Istruttoria ITF 29/08/18	F.Checucci	13-09-2018	L.Nani	13-09-2018	P. Mazzoli	13-09-2018	
C	Recepimento istruttoria	F.Checucci	Ottobre 2018	L.Nani	Ottobre 2018	P. Mazzoli	Ottobre 2018	
								Ottobre 2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.RO.LF.01.0.0.001.C.doc n. Elab.:

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>2 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	2 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	2 di 35								

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DATI IMPIANTISTICI ELETTRICI.....</b>	<b>4</b>
2.1	ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE.....	4
<b>3</b>	<b>DATI PROGETTUALI .....</b>	<b>5</b>
3.1	DATI AMBIENTALI .....	5
3.2	DATI STRUTTURA .....	5
<b>4</b>	<b>PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>CALCOLO CORRENTI DI CORTOCIRCUITO .....</b>	<b>7</b>
6.1	CALCOLO DELLE CORRENTI MASSIME DI CORTOCIRCUITO .....	7
6.2	CALCOLO DELLE CORRENTI MINIME DI CORTOCIRCUITO .....	9
<b>7</b>	<b>CARICHI ELETTRICI PREVISTI.....</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>QUADRI ELETTRICI BASSA TENSIONE .....</b>	<b>11</b>
8.1	QUADRO DI BASSA TENSIONE QGBT.....	11
8.2	QUADRO SCAMBI QRED .....	13
8.3	APPARECCHIATURE PER QUADRI DI B.T. ....	15
<b>9</b>	<b>DISTRIBUZIONE PRINCIPALE .....</b>	<b>22</b>
9.1	CAVI E CONDUTTORI.....	22
9.2	CANALI .....	25
9.3	CAVIDOTTI E TUBAZIONI .....	25
<b>10</b>	<b>IMPIANTO DI MESSA A TERRA.....</b>	<b>26</b>
<b>11</b>	<b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....</b>	<b>26</b>
11.1	ILLUMINAZIONE LOCALI TECNICI.....	26
11.2	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI PIAZZALE DEL FABBRICATO.....	27

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>3 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	3 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	3 di 35								

11.3	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI.....	28
11.4	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA .....	29
12	IMPIANTO PRESE E FM .....	29
13	IMPIANTO DI ESTRAZIONE ARIA E CONDIZIONAMENTO.....	30
14	IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI .....	30
15	IMPIANTO DI SUPERVISIONE.....	31
16	SOVRATEMPERATURA QUADRO CEI 17- 43 .....	31
17	PALI PER ILLUMINAZIONE PIAZZALE .....	31
18	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	31
18.1	LEGGI E NORMATIVE COGENTI .....	31
18.2	NORME CEI - UNI.....	32
18.3	ULTERIORI PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI RFI.....	34

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>4 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	4 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	4 di 35								

## 1 PREMESSA

La presente relazione mira ad illustrare il progetto degli impianti elettrici di illuminazione e forza motrice a servizio del fabbricato tecnologico a servizio del Posto di comunicazione Valle Maddaloni inserito all'interno del raddoppio della tratta Canello – Benevento sull'itinerario Napoli – Bari e relativo al I° Lotto funzionale Canello Frasso Telesino e variante alla linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni.

## 2 DATI IMPIANTISTICI ELETTRICI

Le potenze elettriche previste per l'alimentazione degli impianti della struttura comportano l'adduzione elettrica delle varie utenze in derivazione dal quadro generale b.t. posto all'interno del fabbricato tecnologico FA05 (Galleria Monte Aglio lato Sud) tramite una doppia linea di alimentazione derivata da settore rete ordinaria a servizio una dell'alimentazione elettrica del settore rete normale su QGBT e l'altra per l'alimentazione del quadro servizi SIAP (fornito ed installato da altra Impresa e non previsto nel presente appalto), che garantirà le alimentazioni sia da rete preferenziale gruppo elettrogeno che da rete UPS di continuità assoluta no-break.

### 2.1 ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Come già preliminarmente illustrato, l'alimentazione sarà derivata dal quadro generale b.t. posto all'interno del fabbricato tecnologico FA05 e sarà eseguito, sul luogo, un sistema di alimentazione tipo TT. In caso di mancanza dell'energia elettrica da rete, l'alimentazione ad alcune utenze ritenute preferenziali sarà garantita tramite la derivazione elettrica dal quadro SIAP (fornito ed installato da altra Impresa) sia da rete preferenziale sotto gruppo elettrogeno sia da gruppo di continuità (settore no-break continuità assoluta).

In relazione alla tipologia dell'impianto, si è prevista un'architettura di sistema con le seguenti tipologie di utenze:

da quadro generale bassa tensione fabbricato tecnologico FA05 (Galleria Monte Aglio imbocco lato Sud):

- Alimentazione al Quadro Generale Bassa Tensione QGBT.
- Alimentazione al Quadro SIAP (fornito ed installato da altra Impresa).

da QSIAP:

- Alimentazione al Quadro Generale Bassa Tensione QGBT da settore preferenziale sotto gruppo elettrogeno;
- Alimentazione al Quadro Generale Bassa Tensione QGBT da settore continuità assoluta no-break.

da quadro generale di bassa tensione denominato QGBT:

- Utenze ordinarie (sotto Rete Normale) poste sulla sbarra della sezione normale alimentata da settore rete ordinaria. Detto ramo di impianto provvede ad alimentare le seguenti utenze:
  - Quadri scambio QRED;
  - Quadro QSD;
  - Impianti di illuminazione locali tecnologici;

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>5 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	5 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	5 di 35								

- Impianti prese e forza motrice locali tecnologici.
- Utenze derivate da gruppo elettrogeno (settore preferenziale) poste sulla sbarra di emergenza sotto gruppo elettrogeno (derivato da QSIAP); anche in caso di assenza della tensione di rete esso provvede ad alimentare le seguenti utenze:
  - Impianti HVAC interni al fabbricato tecnologico;
  - Impianti di illuminazione isole scambi;
  - Impianti di segnalamento (previsti come carichi elettrici ma eseguiti in fase successiva al presente intervento).
- Utenze derivate da gruppo di continuità (settore no-break continuità assoluta) poste sulla sbarra di emergenza sotto gruppo di continuità (derivato da QSIAP); anche in caso di assenza della tensione di rete esso provvede ad alimentare le seguenti utenze:
  - Impianti di illuminazione di sicurezza fabbricato tecnologico;
  - Future centrali di gestione degli impianti LFM e speciali (telegestione impianti LFM, telesorveglianza, rilevazione incendi, controllo accessi, ecc.);
  - Alimentazione quadri UCS (STES) presenti in campo.

## 3 DATI PROGETTUALI

### 3.1 DATI AMBIENTALI

La struttura è sita in zona cittadina ad alta densità abitativa ed è riconducibile ad una struttura destinata ad uso pubblico con ambienti identificabili secondo le tipologie di locali dalla norma CEI 64-8.

L'area risulta circondata da una zona destinata al transito dei veicoli. L'accesso ai locali del fabbricato tecnologico è garantito attraverso un ingresso indipendente posto lungo la via stradale.

### 3.2 DATI STRUTTURA

La struttura è composta da un edificio tecnico a un piano suddiviso in tre locali funzionali:

- Locale gruppo elettrogeno;
- Locale centralina;
- Locale IS/TLC.

I locali saranno dotati di impianto di supervisione in grado di verificare lo stato delle apparecchiature e degli allarmi dei diversi impianti, attraverso opportune interfacce e protocolli di comunicazione, e di comandarne eventualmente lo stato. Il sistema di supervisione è autonomo rispetto al sistema SPVI, è centralizzato nei PLC previsti nel QGBT ed è in grado di immettere e ricevere flussi di dati sulle dal sistema Rete Dati.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>6 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	6 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	6 di 35								

## 4 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Sono adottate le seguenti misure di protezione in accordo con le Norme CEI 64-8:

- Protezione totale: mediante isolamento delle parti attive:
  - l'isolamento può essere rimosso solo mediante distruzione dello stesso;
  - l'isolamento dei quadri elettrici è conforme alle relative Norme.
- Mediante involucri e barriere: gli involucri e le barriere assicurano un grado di protezione IP4X; le superficie orizzontali superiori il grado di protezione IP4X; per aprire un involucro o rimuovere una barriera occorre:
  - fare uso di chiave o attrezzo;
  - rimuovere una seconda barriera che assicura il grado di protezione IP3X e rimovibile solo con chiave o attrezzo.

## 5 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti consiste nel prendere le misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti conduttrici che possono andare in caso di cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali. L'impianto elettrico utilizzatore dovrà avere un proprio impianto di terra al quale dovranno essere collegati tutti i sistemi di masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso. L'impianto di messa a terra dovrà essere rispondente alle norme CEI 64-8 nonché realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza; l'impianto di messa a terra dovrà essere comprensivo dei seguenti singoli elementi:

- dispersori di terra costituiti da elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno onde realizzare il collegamento elettrico con la terra;
- conduttore di terra, in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra;
- conduttori di protezione, in partenza dal collettore di terra per il collegamento delle masse metalliche degli apparecchi da proteggere (corpi illuminanti, prese a spina ecc.). Non possono essere impiegati conduttori di protezione di sezione inferiore a 6 mmq se non protetti meccanicamente;
- collettore (o nodo) principale di terra nel quale dovranno confluire i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità;
- conduttori equipotenziali che dovranno assicurare l'equipotenzialità tra le masse e/o masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

Una volta eseguito l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti dovrà essere realizzata attuando il coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>7 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	7 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	7 di 35								

Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:

$$R_t < 50/I_d$$

dove  $R_t$  è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e  $I_d$  il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento dei dispositivi posti a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

## 6 CALCOLO CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

I valori di corrente di corto circuito sono stati desunti dai calcoli elettrici eseguiti in relazione della lunghezza dei cavi elettrici dal quadro generale b.t. del fabbricato tecnologico FA05 e della loro sezione.

Per detti valori, sia per quanto riguarda la corrente di corto circuito presunta sul quadro generale bassa tensione che sul quadro QRED, si rimanda a quanto espressamente indicato all'interno degli elaborati schematici e delle relazioni di calcolo elettrico.

Nel calcolo dei guasti sono state considerate le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione dell'utenza (inizio linea) e a valle dell'utenza (fondo linea), nelle seguenti condizioni:

- guasto trifase (simmetrico);
- guasto bifase (disimmetrico);
- guasto fase terra (disimmetrico);
- guasto fase neutro (disimmetrico).

Le correnti a valle della protezione sono state individuate dalle correnti di guasto a fondo linea della utenza a monte.

### 6.1 CALCOLO DELLE CORRENTI MASSIME DI CORTOCIRCUITO

Il calcolo è stato condotto nelle seguenti condizioni:

- tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione  $c_{max}$  pari a 1 per la bassa tensione (in accordo con quanto proposto dalla norma CEI 11-25);
- impedenza di guasto minima, calcolata alla temperatura di 20°C.

La resistenza diretta, del conduttore di fase e di quello di protezione, riportata a 20°C, partendo dalla resistenza a 80°C, data dalle tabelle UNEL 35023-70, per cui esprimendola in milliohm risulta:

$$R_{dcavo} = \frac{R_{dcavo}}{1000} \times \frac{L_{cavo}}{1000} \times \left( \frac{1}{1 + (60 \times 0,004)} \right)$$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>8 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	8 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	8 di 35								

Nota poi dalle stesse tabelle la reattanza a 50Hz, se  $f$  è la frequenza d'esercizio, risulta:

$$X_{dcavo} = \frac{X_{dcavo}}{1000} \times \frac{L_{cavo}}{1000} \times \left( \frac{f}{50} \right)$$

Per quanto riguarda i parametri alla sequenza omopolare, occorre distinguere tra conduttore di neutro e conduttore di protezione. Per il conduttore di neutro si ottengono da quelli diretti tramite le:

$$R_{0cavoN} = R_{dcavo} + 2 \times R_{dcavoN} \quad X_{0cavoN} = 2 \times X_{dcavo}$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

$$R_{0cavoPE} = R_{dcavo} + 2 \times R_{dcavoPE} \quad X_{0cavoPE} = 2 \times X_{dcavo}$$

dove le resistenze  $R_{dcavoN}$  e  $R_{dcavoPE}$  vengono calcolate come la  $R_{dcavo}$ .

I parametri di ogni utenza vengono sommati con i parametri, alla stessa sequenza, della utenza a monte, espressi in milliwatt:

$$R_d = R_{dcavo} + R_{dmonte} \quad X_d = X_{dcavo} + X_{dmonte}$$

$$R_{0N} = R_{0cavoN} + R_{0monteN} \quad X_{0N} = X_{0cavoN} + X_{0monteN}$$

$$R_{0PE} = R_{0cavoPE} + R_{0montePE} \quad X_{0PE} = X_{0cavoPE} + X_{0montePE}$$

Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

Noti questi parametri vengono calcolate le impedenze (in milliohm) di guasto trifase:

$$Z_{k \min} = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

$$Z_{k1N \min} = \frac{1}{3} \sqrt{(2 \times R_d + R_{0N})^2 + (2 \times X_d + X_{0N})^2}$$

Fase terra:

$$Z_{k1PE \min} = \frac{1}{3} \sqrt{(2 \times R_d + R_{0PE})^2 + (2 \times X_d + X_{0PE})^2}$$

Da queste si ricavano le correnti di cortocircuito trifase  $I_{k \max}$ , fase neutro  $I_{k1N \max}$ , fase terra  $I_{k1PE \max}$  e bifase  $I_{k2 \max}$  espresse in chiloampere:

$$I_{k \max} = \frac{c_{\max} \times V_n}{\sqrt{3} Z_{k \min}} \quad I_{k1N \max} = \frac{c_{\max} \times V_n}{\sqrt{3} Z_{k1N \min}} \quad I_{k1PE \max} = \frac{c_{\max} \times V_n}{\sqrt{3} Z_{k1PE \min}} \quad I_{k2 \max} = \frac{c_{\max} \times V_n}{2 \times Z_{k \min}}$$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>9 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	9 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	9 di 35								

Infine dai valori delle correnti massime di guasto si ricavano i valori di cresta delle correnti (CEI 11-25 par. 9.1.1.):

$$I_p = \kappa \times \sqrt{2} I_{k \max} \quad I_{p1N} = \kappa \times \sqrt{2} I_{k1N \max} \quad I_{p1PE} = \kappa \times \sqrt{2} I_{k1PE \max} \quad I_{p2} = \kappa \times \sqrt{2} I_{k2 \max}$$

dove  $\kappa \approx 1,02 + 0,98 \times e^{-3 \frac{R_d}{X_d}}$

Il calcolo delle impedenze allo spunto dei motori sincroni ed asincroni dovranno, in fase esecutiva, fornire valori che sommati alle impedenze della linea forniscano le correnti di guasto, che devono essere aggiunte a quelle dovute alla fornitura. La metodologia potrà essere tratta dalle norme CEI 11-25.

## 6.2 CALCOLO DELLE CORRENTI MINIME DI CORTOCIRCUITO

Il calcolo delle correnti di cortocircuito minime è stato condotto come descritto nella norma CEI 11-25 per quanto riguarda:

- la tensione nominale viene moltiplicata per il fattore di tensione  $c_{max}$  pari a 0.95 per la bassa tensione (tab. 1 della norma CEI 11-25);

Per la temperatura dei conduttori ci si riferisce al rapporto Cenelec R064-003, per cui vengono determinate le resistenze alla temperatura limite dell'isolante in servizio ordinario dal cavo. Essa viene indicata dalla norma CEI 64-8/4 nella quale sono riportate in relazione al tipo di isolamento del cavo, precisamente:

- isolamento in PVC  $T_{max} = 70^\circ\text{C}$
- isolamento in G  $T_{max} = 85^\circ\text{C}$
- isolamento in G5/G7  $T_{max} = 90^\circ\text{C}$
- isolamento serie L rivestito  $T_{max} = 70^\circ\text{C}$
- isolamento serie L nudo  $T_{max} = 105^\circ\text{C}$
- isolamento serie H rivestito  $T_{max} = 70^\circ\text{C}$
- isolamento serie H nudo  $T_{max} = 105^\circ\text{C}$

Da queste è possibile calcolare le resistenze alla sequenza diretta e omopolare alla temperatura relativa all'isolamento del cavo:

$$R_{d \max} = R_d (1 + 0,004 \times (T_{\max} - 20))$$

$$R_{0N} = R_{0N} (1 + 0,004 \times (T_{\max} - 20))$$

$$R_{0PE} = R_{0PE} (1 + 0,004 \times (T_{\max} - 20))$$

Queste, sommate alle resistenze a monte, danno le resistenze minime.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>10 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	10 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	10 di 35								

Valutate le impedenze mediante le stesse espressioni delle impedenze di guasto massime, si possono calcolare le correnti di cortocircuito trifase  $I_{k1min}$  e fase terra, espresse in chiloampere:

$$I_{k\ min} = \frac{c_{\ min} \times V_n}{\sqrt{3}Z_{k\ max}} \quad I_{k1N\ min} = \frac{c_{\ min} \times V_n}{\sqrt{3}Z_{k1N\ max}} \quad I_{k1PE\ min} = \frac{c_{\ min} \times V_n}{\sqrt{3}Z_{k1PE\ max}} \quad I_{k2\ min} = \frac{c_{\ min} \times V_n}{2 \times Z_{k\ max}}$$

## 7 CARICHI ELETTRICI PREVISTI

All'interno del presente intervento sono previsti tutti gli impianti di illuminazione, forza motrice e speciali necessari per il corretto funzionamento della struttura. I carichi elettrici previsti sono indicati nella presente tabella:

Settore rete ordinaria	
Impianti di illuminazione esterna fabbricato tecnologico	0,53 KW
Alimentazione quadro RED (riscaldamento deviatoi)	80,10 KW
Alimentazione quadro QDS	2 KW
Impianti di illuminazione interna fabbricato tecnologico	0,65 KW
Impianti prese ed f.m. fabbricato tecnologico	3 KW
Settore preferenziale da gruppo elettrogeno	
Impianti HVAC (futuri)	14,8 KW
Impianti di illuminazione isole RED	0,24 KW
Potenza a disposizione per impianti segnalamento (futuri)	43,79 KW
Settore continuità assoluta no-break	
Alimentazione impianti safety e security (futuri)	1,50 KW
Alimentazione sistema di supervisione	0,50 KW
Impianti di illuminazione interna fabbricato tecnologico	0,30 KW
Alimentazione quadri UCS	1,89 KW
<b>TOTALE CARICHI PREVISTI</b>	<b>149,30 KW</b>

Nei calcoli elettrici eseguiti nello sviluppo progettuale abbiamo adottato, in ridondanza, coefficienti di contemporaneità ed utilizzazione pari ad 1 in modo da prevedere già un eventuale margine di eventuale sviluppo impiantistico senza dover procedere a sostituzioni impiantistiche.

Per una più puntuale e definita ripartizione dei vari carichi elettrici previsti, si rimanda a quanto indicato all'interno degli schemi dei quadri elettrici ed agli allegati alla relazione di calcolo elettrico.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>11 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	11 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	11 di 35								

## 8 QUADRI ELETTRICI BASSA TENSIONE

I quadri di BT sono conformi alla norma CEI 61439-1 relativa alle “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione”, la quale specifica sia il tipo di protezione contro i contatti elettrici diretti e indiretti sia gli interblocchi da prevedere per garantire un corretto utilizzo e funzionamento.

Per garantire una futura espandibilità dell'impianto preesistente è opportuno rimarcare la disposizione scelta per gli armadi, al centro della parete. È garantito inoltre uno spazio più che sufficiente per eseguire qualunque intervento di manutenzione e riparazione, comprese le distanze di rispetto ed “ergonomiche”.

I quadri BT della presente sezione di progetto sono:

- Quadro generale di bassa tensione QGBT installato nel locale centralina.
- Quadro scambi QRED installato nel locale centralina.

I quadri sono della tipologia AS e sono dotati di porte con cristallo trasparente, per garantire la vista degli organi di manovra e dei dispositivi di misura senza dover operare l'apertura dell'armadio e/o di controporta cieca.

Le linee di alimentazione BT del quadro generale provengono da tubazioni in PVC interrato. Le linee di alimentazione in uscita verso le varie utenze sono in parte entro cavidotti interrati e parte in tubazioni rigide a parete in PVC.

I quadri e le apparecchiature di BT sono progettati, costruiti e collaudati in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113)
- CEI EN 62262

riguardanti l'assieme di quadri prefabbricati AS.

Ogni quadro di BT è adatto all'installazione in ambienti con temperatura ambiente  $-5\pm+40^{\circ}\text{C}$ , umidità relativa 95% massima ed altitudine massima di 1000 metri s.l.m..

I quadri sono fabbricati seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001.

### 8.1 QUADRO DI BASSA TENSIONE QGBT

Il QGBT è costituito da tre sezioni segregate tra loro: una ordinaria da rete normale, una privilegiata (rete/GE) (destinata all'alimentazione di utenze “sensibili” alle interruzioni) ed una in continuità assoluta no-break per la derivazione degli impianti di illuminazione di sicurezza e dei servizi di sicurezza.

Le linee in uscita consistono nei circuiti di alimentazione delle seguenti utenze:

da quadro generale di bassa tensione denominato QGBT:

- Utenze ordinarie (sotto Rete Normale) poste sulla sbarra della sezione normale alimentata da settore rete ordinaria. Detto ramo di impianto provvede ad alimentare le seguenti utenze:
  - Quadro scambi QRED;
  - Quadro QSD;
  - Impianti di illuminazione locali tecnologici e piazzale esterno;
  - Impianti prese e forza motrice locali tecnologici.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>12 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	12 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	12 di 35								

- Utenze derivate da gruppo elettrogeno (settore preferenziale) poste sulla sbarra di emergenza sotto gruppo elettrogeno (derivato da QSIAP); anche in caso di assenza della tensione di rete esso provvede ad alimentare le seguenti utenze:
  - Impianti HVAC interni al fabbricato tecnologico;
  - Impianti di illuminazione isole scambi;
  - Impianti di segnalamento (previsti come carichi elettrici ma eseguiti in fase successiva al presente intervento).
- Utenze derivate da gruppo di continuità (settore no-break continuità assoluta) poste sulla sbarra di emergenza sotto gruppo di continuità (derivato da QSIAP); anche in caso di assenza della tensione di rete esso provvede ad alimentare le seguenti utenze:
  - Impianti di illuminazione di sicurezza fabbricato tecnologico;
  - Future centrali di gestione degli impianti LFM e speciali (telegestione impianti LFM, telesorveglianza, rilevazione incendi, controllo accessi, ecc.);
  - Alimentazione quadri UCS (STES) presenti in campo.

Ogni interruttore automatico installato nel quadro è dotato di contatti ausiliari di segnalazione dello scatto della protezione.

Inoltre, ogni interruttore generale di settore sarà provvisto di bobina di apertura di minima tensione interconnessa con il relativo pulsante di sgancio installato all'esterno del fabbricato tecnologico.

Il quadro elettrico possiede le seguenti caratteristiche elettriche:

Tensione isolamento fino a:	690V
Tensione esercizio fino a:	400V
Numero delle fasi:	3F+N
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi:	1kV
Frequenza nominale:	50Hz
Corrente nominale sbarre principali:	fino a 250A
Corrente nominale sbarre di derivazione:	fino a 250A
Corrente nominale ammissibile di breve durata:	10kA
Corrente nominale ammissibile di picco:	15kA
Durata nominale del corto circuito simmetrico:	1"
Grado di protezione sul fronte	fino a IP44 con porta trasparente
Grado di protezione a porta aperta	almeno IP20
Forma di segregazione	max 2
Tenuta meccanica	min IK07
Spazio a disposizione minimo per eventuali ampliamenti:	20 %;

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>13 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	13 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	13 di 35								

Riserva minima prevista: 20 %;

Il quadro è composto da unità modulari aventi accessibilità dal fronte e le seguenti dimensioni di ingombro massime:

Larghezza: almeno 2000mm

Profondità: almeno 400mm

Altezza: almeno 2025mm

Comparto laterale: almeno 300mm

Dist. rispetto anteriore: 900 mm

Dist. rispetto posteriore: 30 mm

Il QGBT è realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 50102, non è inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

Il quadro è chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Il grado di protezione, in funzione del luogo di installazione, è, come indicato nella norma CEI 64-8:

- al massimo IP30 per gli ambienti normali
- almeno IP30 per ambienti ad usi speciali (ove specificato)

In ogni caso, per evitare l'accesso agli organi di manovra di personale non qualificato, è prevista una porta frontale dotata di serratura a chiave.

La porta trasparente è dotata di un cristallo di tipo temperato .

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici sono facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore sono previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

## 8.2 QUADRO SCAMBI QRED

Il QRED è costituito dalla sola sezione ordinaria da rete normale.

Le linee in uscita consistono nei circuiti di alimentazione delle seguenti utenze:

da quadro QRED:

- Utenze ordinarie (sotto Rete Normale) poste sulla sbarra della sezione normale alimentata da settore rete ordinaria. Detto ramo di impianto provvede ad alimentare le seguenti utenze:
  - Quadri scambi.

Ogni interruttore automatico installato nel quadro è dotato di contatti ausiliari di segnalazione dello scatto della protezione.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>14 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	14 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	14 di 35								

Inoltre, ogni interruttore sarà provvisto di contattore di comando che, in relazione alla temperatura esterna, farà entrare in funzione il dispositivo di riscaldamento.

Il quadro elettrico possiede le seguenti caratteristiche elettriche:

Tensione isolamento fino a:	690V
Tensione esercizio fino a:	400V
Numero delle fasi:	3F+N
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi:	1kV
Frequenza nominale:	50Hz
Corrente nominale sbarre principali:	fino a 250A
Corrente nominale sbarre di derivazione:	fino a 250A
Corrente nominale ammissibile di breve durata:	10kA
Corrente nominale ammissibile di picco:	15kA
Durata nominale del corto circuito simmetrico:	1"
Grado di protezione sul fronte	fino a IP44 con porta trasparente
Grado di protezione a porta aperta	almeno IP20
Forma di segregazione	max 2
Tenuta meccanica	min IK07
Spazio a disposizione minimo per eventuali ampliamenti:	20 %;
Riserva minima prevista:	20 %;

Il quadro è composto da unità modulari aventi accessibilità dal fronte e le seguenti dimensioni di ingombro massime:

Larghezza:	almeno 2000mm
Profondità:	almeno 400mm
Altezza:	almeno 2025mm
Comparto laterale:	almeno 300mm
Dist. rispetto anteriore:	900 mm
Dist. rispetto posteriore:	30 mm

Il QRED è realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 50102, non è inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>15 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	15 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	15 di 35								

Il quadro è chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Il grado di protezione, in funzione del luogo di installazione, è, come indicato nella norma CEI 64-8:

- al massimo IP30 per gli ambienti normali
- almeno IP30 per ambienti ad usi speciali (ove specificato)

In ogni caso, per evitare l'accesso agli organi di manovra di personale non qualificato, è prevista una porta frontale dotata di serratura a chiave.

La porta trasparente è dotata di un cristallo di tipo temperato .

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici sono facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore sono previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

### 8.3 APPARECCHIATURE PER QUADRI DI B.T.

Tutte le apparecchiature sono fissate su guide modulari o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno. Gli strumenti e lampade di segnalazione sono montati sui pannelli frontali. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura è contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro sono collegate a terra in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113).

Per quanto riguarda la struttura, è utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio; i sistemi di fissaggio per le piastre frontali comportano una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

Per garantire un'efficace tenuta alla corrosione ed una buona tenuta della tinta nel tempo per un gradevole effetto estetico, la struttura ed i pannelli laterali sono opportunamente trattati e verniciati. Ciò è ottenuto mediante un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per cataforesi. Le lamiere trattate sono poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri di colore RAL9001 (od altro richiesto dal Committente) liscio e semilucido con spessore medio di almeno 60micron.

Le sbarre ed i conduttori sono dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Le sbarre orizzontali sono in rame elettrolitico di sezione rettangolare piene, fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 2 sbarre per fase e disposte in modo da permettere eventuali modifiche future. Sono utilizzate sbarre di spessore 5 o 10mm, in numero e sezione adeguati alla In.

Sono utilizzati sistemi sbarre compatti ed interamente isolati nel caso di posizionamento sul fondo, per installazione in canalina laterale sono utilizzati sistemi tradizionali.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre sono regolamentati dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati, i cui risultati sono riportati a catalogo.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali sono realizzati mediante connettori standard forniti dal costruttore.

Le sbarre principali sono predisposte per essere suddivise in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro e consentire ampliamenti su entrambi i lati.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>16 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	16 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	16 di 35								

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime sono declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

Sono previste delle protezioni interne, aventi grado di protezione IP2X o IPXXB atte ad evitare contatti diretti con il sistema sbarre principale

Per correnti fino a 100A gli interruttori sono alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso; se garantita dal costruttore, è ammessa l'alimentazione da valle delle apparecchiature. Oltre i 100A sono utilizzati collegamenti prefabbricati, forniti dal costruttore e dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50mm<sup>2</sup>, entranti o uscenti dal quadro possono non avere interposizione di morsettiere; si attestano direttamente ai morsetti degli interruttori, che devono essere quindi provvisti di appositi coprimorsetti. L'amarraggio dei cavi avviene su specifici accessori di fissaggio

Le sbarre sono identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza, così come le corde, equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori (anche ausiliari) si attestano a morsettiere componibili su guida, con diaframmi ove necessario, che sono adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6mm<sup>2</sup>.

È garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che sono pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

Per facilitare la manutenzione, tutte le piastre frontali sono montate su un telaio incernierato.

Le distanze tra i dispositivi e le eventuali separazioni interne impediscono che interruzioni di elevate correnti di corto circuito od avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

In ogni caso sono garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici sono contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi. Salvo diversa indicazione, è previsto uno spazio pari al 20% dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

Il conduttore di protezione è in barra di rame, dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto. Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI 17-113/1.

I collegamenti ausiliari sono in conduttore flessibile con isolamento almeno 3kV con le seguenti sezioni minime: 4mm<sup>2</sup> per i T.A., 2,5mm<sup>2</sup> per i circuiti di comando, 1,5mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione e T.V..

Ogni conduttore è completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettieria e sullo schema funzionale.

Sono identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati. Sono previsti al massimo due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti dovranno essere del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite. I conduttori sono riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentono un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>17 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	17 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	17 di 35								

Si utilizzano dove possibile accessori di cablaggio per gli interruttori modulari, per gli interruttori scatolati, ecc.. La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari avviene all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto. L'accesso alle condutture è possibile anche dal fronte del quadro, mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

In ogni caso le linee si attestano alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non sostengono il peso dei cavi, ma gli stessi sono ancorati ove necessario a specifici profilati di fissaggio.

Per i collegamenti degli apparecchi all'interno della canalina laterale sono utilizzati appositi accessori prefabbricati.

Le prove di collaudo sono eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 61439.1. Inoltre il fornitore fornisce i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI EN 61439.1 effettuate dal costruttore sui prototipi del quadro.

Gli interruttori scatolati sono completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- cablaggio dei circuiti di potenza ed ausiliari;
- attacchi per collegamento cavi di potenza in uscita, esclusi cavi e terminali;
- targhetta identificativa caratteristiche

Sono conformi alle seguenti normative:

- IEC 947.1
- IEC 947.2
- Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (CEI, VDE, BS, NF, ...).

Gli interruttori scatolati sono forniti nelle seguenti taglie di corrente normalizzate (100A – 160A)

Essi sono di categoria A con potere d'interruzione di servizio  $I_{cs}=100\%I_{cu}$  per tutte le tensioni fino a 250A.

Tutti gli apparecchi sono adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.2 § 7.27 e riportano sul fronte una targhetta indicativa che ne precisa l'attitudine.

Le versioni disponibili sono tetrapolari in esecuzione fissa con attacchi anteriori (preferibilmente) o posteriori.

Sono inoltre montati in posizione orizzontale senza riduzione delle prestazioni, oltre ad essere alimentabili sia da monte che da valle.

Tutti gli interruttori garantiscono un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza.

Gli interruttori scatolati hanno una durata elettrica almeno uguale a 3 volte il minimo richiesto dalle Norme IEC 947-2.

Allo scopo di garantire la massima sicurezza, i contatti di potenza sono isolati dalle altre funzioni come il meccanismo di comando, la scatola isolante, lo sganciatore e gli ausiliari elettrici, mediante un involucro in materiale termoindurente.

Il meccanismo di comando degli interruttori scatolati è del tipo a chiusura ed apertura rapida con sgancio libero della leva di manovra. Tutti i poli devono muoversi simultaneamente in caso di chiusura, apertura e sgancio.

I contatti di potenza sono costruiti con tecnologia ROTO-ATTIVA assicurando il sezionamento del circuito in due punti.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>18 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	18 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	18 di 35								

Gli interruttori scatolati sono azionati da una leva di manovra indicante chiaramente le tre posizioni ON (1), OFF (O) e TRIPPED (sganciato). Per assicurare il sezionamento visualizzato secondo la norma IEC 947-2 § 7-27:

- il meccanismo è concepito in modo che la leva di manovra sia in posizione (O) solo se i contatti di potenza sono effettivamente separati;
- in posizione (O) la leva indica la posizione di sezionato dell'interruttore; il sezionamento è ulteriormente garantito da una doppia interruzione dei contatti di potenza.

Sono equipaggiati di un pulsante di test "push to trip" sul fronte, per la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli. Possono inoltre ricevere un dispositivo di blocco in posizione di sezionato con possibilità di montare un numero massimo di tre lucchetti.

Il calibro dello sganciatore, il "push to trip", l'identificazione della partenza, la posizione dei contatti principali data dall'organo di comando sono chiaramente visibili e accessibili dal fronte tramite la piastra frontale o la portella del quadro.

Le caratteristiche principali degli sganciatori magnetotermici fino a 250A sono le seguenti:

- termico regolabile da 80 a 100% della corrente nominale dello sganciatore;
- magnetico regolabile da 5 a 10 volte la corrente nominale (per  $I_n > 200A$ );
- la protezione del neutro è effettuata sia con valore uguale, sia con valore pari alla metà della protezione di fase (per  $I_n > 80A$ ).

Le caratteristiche principali degli sganciatori elettronici sono le seguenti:

- Protezione lungo ritardo (LR):  $I_r$  regolabile con un massimo di 48 gradini dal 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico ed eventuale possibilità di temporizzazione regolabile a 5 gradini: 15 - 30 - 60 - 120 - 240s;
- La corrente di sicuro funzionamento entro 2h è di  $1.2I_r$  e la corrente di non funzionamento entro lo stesso tempo di  $1.05I_r$ ;
- Protezione corto ritardo (CR):  $I_m$  regolabile da 1,5 a 10 volte la corrente di regolazione termica ( $I_r$ ), temporizzazione fissa a 40ms o regolabile a 4 gradini con funzione  $I^2t$  ON o OFF e caratteristica a tempo inverso ( $I^2t$ ) al fine di aumentare la selettività (quest'ultima funzione dovrà poter essere inibita);
- Protezione istantanea (IST): soglia fissa a  $11 I_n$  o regolabile da 1,5 a  $11 I_n$ .

Gli apparecchi tetrapolari consentono la scelta del tipo protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro metà - neutro uguale alla fase, che è messo sotto copertura piombabile. Lo sganciatore elettronico ottimizza (se predisposto e previsto) la protezione dei cavi e dell'impianto, memorizzando la variazione di temperatura subita dalle condutture in caso di sovraccarichi ripetuti. Gli sganciatori elettronici sono inoltre dotati di funzioni di controllo integrate come di seguito riportate:

- LED di segnalazione del carico a 2 o 4 soglie: 90% di  $I_r$  con LED acceso fisso e 105% di  $I_r$  con LED lampeggiante o 60 - 75 - 90% di  $I_r$  con LED acceso e 105% con LED lampeggiante;
- presa di test per consentire la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>19 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	19 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	19 di 35								

È inoltre possibile accessoriare lo sganciatore elettronico con moduli di opzione inseribili sullo sganciatore stesso, senza aumento del volume dell'interruttore; le opzioni dovranno essere le seguenti:

- Protezione di terra;
- Sorveglianza e controllo del carico a 2 soglie con basculamento dei contatti al superamento delle soglie;
- Indicazioni sul fronte a mezzo LED, delle cause di sgancio (lungo ritardo, corto ritardo, istantanea, guasto a terra);
- Trasmissione di dati a mezzo BUS: in particolare tutte le regolazioni dello sganciatore elettronico, le misure delle correnti di fase, le cause di sgancio, lo stato dell'interruttore aperto, chiuso, sganciato.

Gli interruttori scatolati sono equipaggiabili di telecomando; un commutatore "locale/distanza" sul fronte del telecomando, predispone l'interruttore per la manovra manuale o a distanza, con rinvio a distanza dell'indicazione della posizione. Il tempo di chiusura è inferiore a 80ms. In caso di sgancio su guasto elettrico (sovraccarico, corto circuito, isolamento) è possibile inibire il comando a distanza; è consentito nel caso di apertura con sganciatore voltmetrico. Il meccanismo di riarmo è ad accumulo di energia.

L'aggiunta di un telecomando o di una manovra rotativa conserva integralmente le caratteristiche della manovra diretta:

- il telecomando permette solo 3 posizioni stabili: ON (I), OFF (O) e TRIPPED (sganciato);
- il sezionamento visualizzato, con una chiara indicazione sul fronte delle posizioni (I) e (O).

L'aggiunta del telecomando o della manovra rotativa non maschera, né impedisce la visualizzazione e l'accesso alle regolazioni. Gli interruttori scatolati sono concepiti per permettere il montaggio, in assoluta sicurezza, di ausiliari ed accessori come sganciatori voltmetrici e contatti ausiliari, anche con apparecchio già installato:

- Tutti gli ausiliari ed accessori elettrici sono dotati di morsetti e montabili a pressione;
- Tutti gli ausiliari ed accessori elettrici sono comuni a tutta la gamma;
- L'identificazione e l'ubicazione degli ausiliari elettrici è indicata in modo indelebile con una incisione sulla scatola di base dell'interruttore e sugli ausiliari stessi;
- L'aggiunta di detti ausiliari non incrementa il volume dell'interruttore.

Le apparecchiature modulari di comando e segnalazione sono complete e pronte al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Cablaggio dei circuiti di potenza ed ausiliari;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza in uscita;
- Targhetta identificativa caratteristiche.

Le apparecchiature modulari di comando e segnalazione sono conformi alle seguenti normative:

- CEI EN 60898 norma per apparecchi domestici
- CEI EN 61009 norma per apparecchi domestici
- CEI EN 60947-1/2 norma per apparecchi industriali
- Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici con  $I_n$  fino a 40 A e per interruttori magnetotermici differenziali con  $I_n$  fino a 40 A e  $I_{\Delta n}$  = 30, 300, 500 mA

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>20 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	20 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	20 di 35								

- Interruttori non automatici: CEI EN 60669-1 (norma per apparecchi domestici) e CEI EN 60947-2 (norma per apparecchi industriali)
- Interruttori non automatici a sgancio libero: CEI EN 60947-3 norma per apparecchi industriali
- Commutatori a leva: CEI EN 60669-1 norma per apparecchi domestici, CEI EN 60947-5-1 norma per apparecchi industriali
- Commutatori rotativi: CEI EN 60947-3 norma per apparecchi industriali
- Pulsanti: CEI EN 60669-1 norma per apparecchi domestici
- Spie di segnalazione: CEI EN 60947-5-1 norma per apparecchi industriali
- Trasformatori per suoneria e di sicurezza: CEI 14-6, EN 60742
- Presa di corrente: CEI 23-5
- Tropicalizzazione apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55° C).

Gli interruttori automatici (e non) modulari rispondono agli standard più elevati ed alle norme di riferimento CEI EN 60669-1 (fino a 63A) e CEI EN 60947-3 (da 40A a 125A).

Le loro caratteristiche principali sono le seguenti:

- Corrente nominale ( $I_n$ ) da 20 a 125A per una temperatura ambiente media di 35°C
- Numero di poli: da 1 a 4
- Tensione di isolamento ( $U_i$ ): 500V, 690V
- Tensione nominale di funzionamento ( $U_e$ ): 250V, 415V, 500V
- Frequenza nominale: 50Hz
- Tensione di tenuta ad impulso ( $U_{imp}$ ): 6kV, 8kV
- Corrente di breve durata ammissibile per 1 secondo: 20  $I_n$
- Grado di protezione almeno IP20 ai morsetti, almeno IP40 sul fronte dell'interruttore

Le caratteristiche di intervento degli interruttori automatici sono le seguenti:

- curva B intervento magnetico  $3 \div 5 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,13 I_n$  -  $I_f = 1,45 I_n$
- curva C intervento magnetico  $5 \div 10 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,13 I_n$  -  $I_f = 1,45 I_n$

Sono dotati di chiusura rapida con manovra indipendente e le singole fasi degli interruttori multipolari sono separate tra loro attraverso un diaframma isolante.

Gli interruttori automatici (e non) modulari hanno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo.

I morsetti sono dotati di un dispositivo di sicurezza, che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti è zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le viti saranno serrate con utensili

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>21 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	21 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	21 di 35								

dotati di parte terminale sia a taglio, sia a croce. Per correnti nominali fino a 32A è possibile collegare cavi di sezione fino a 10mm<sup>2</sup>, per correnti nominali da 40 a 125A cavi di sezione fino a 35-50mm<sup>2</sup>.

La dimensione dei poli degli interruttori automatici (e non) è uniformata alle seguenti taglie:

- 1 – 2,5 modulo da 18 mm per le correnti nominali fino a 32 A (versioni 1P e 2P)
- 2 – 4,5 moduli da 18 mm per le correnti nominali fino a 32 A (versioni 3P e 4P)
- 1 – 4,5 – 6 moduli da 18 mm per le correnti nominali da 40 a 125 A.

Gli interruttori automatici (e non) sono alimentati indifferentemente da monte o da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

La protezione differenziale è realizzata per accoppiamento di blocchi associabili. Le correnti di intervento differenziale sono scelte:

- tipo istantaneo  $I\Delta n$ : 0,03 - 0,3 – 0,5A
- tipo selettivo  $I\Delta n$  : 0,3 - 1 A

I blocchi differenziali associabili sono protetti contro gli scatti intempestivi (onda di corrente di prova 8/20  $\mu$ s). Sensibilità alla forma d'onda tipo AC per correnti di guasto di tipo alternato sinusoidale differenziale

Gli interruttori sono dotati di visualizzazione meccanica dell'avvenuto sgancio dalla posizione della leva di manovra, mentre l'intervento per differenziale è visualizzato sul fronte del blocco associato. Gli interruttori non automatici modulari a sgancio libero hanno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo.

I morsetti sono dotati di un dispositivo di sicurezza in plastica, che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti è zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le viti saranno serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce. Ai morsetti è possibile collegare cavi fino a 70mm<sup>2</sup>.

Gli interruttori automatici (e non) potranno essere dotati in aggiunta di ausiliari elettrici:

- contatti di segnalazione
- contatti ausiliari singoli e doppi
- contatti di segnalazione guasto
- contatto di segnalazione di intervento per guasto differenziale
- sganciatori di minima tensione
- ausiliario per riarmo automatico telecomando

L'accoppiamento meccanico degli ausiliari elettrici è a pressione e senza l'uso di utensili.

Gli interruttori sono accessoriati di coprimorsetti o copriviti che assicurano un grado di protezione superiore ad IP20.

Gli interruttori automatici (e non) nelle versioni 1P e 2P con correnti nominali fino a 32A sono forniti equipaggiati di spia di segnalazione rossa a 230Vca. Le spie di segnalazione hanno tensione di funzionamento pari a 230V. Il diffusore di colore rosso può essere sostituito con altri di colore verde, bianco o giallo.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>22 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	22 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	22 di 35								

I pulsanti e le lampade di segnalazione rispondono agli standard più elevati e rispettivamente alle norme di riferimento CEI EN 60669-1 e CEI EN 60947-5-1. Hanno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo.

I pulsanti sono forniti completi di spia di segnalazione tipo LED a 230V o 12÷48V; i tasti dei pulsanti sono di colore grigio, ma sono ammessi tasti di differente colorazione sul pulsante con funzione di “marcia/arresto” (tasto verde + tasto rosso) su richiesta. Le lampade di segnalazione sono fornite complete di spia di segnalazione tipo LED a 230V o 12÷48V e di diffusore colorato (rosso, verde, giallo, blu o bianco). Possono realizzare funzioni particolari quali: spia lampeggiante (LED rosso 230V) oppure doppia spia di segnalazione in un modulo (LED rosso + verde 230V). Per entrambe le apparecchiature è possibile sostituire LED o diffusori.

Le apparecchiature di misura modulari sono conformi alle seguenti normative:

- Strumenti di misura multifunzioni: CEI EN 61010
- Trasformatori di corrente: CEI 38-1, IEC 44-1

I morsetti sono dotati di un dispositivo di sicurezza, che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti è zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le viti potranno essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce. È possibile collegare cavi di sezione fino a 6mm<sup>2</sup>.

## 9 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

### 9.1 CAVI E CONDUTTORI

Il decreto legislativo n° 106 del 16/06/2017 [adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni della direttiva BT 2014/35/UE- 2011/65/EU (RoHS 2) e Regolamento CPR UE 305/11] pubblicato sulla G.U. n° 159 del 10/07/2017, entrato in vigore il 09/08/2017, prevede che la scelta del cavo da installare venga effettuata in funzione del livello di rischio dell'ambiente di installazione.

La nuova normativa CEI 64-8 variante V4 del 01/06/2017, che aggiorna gli articoli 527.1, 751.04.2.8 e 751.04.3, specifica chiaramente che tipologia di cavi si deve adottare nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio (le Fermate, Stazioni e Gallerie del presente progetto sono sottoposte a C.P.I. da parte del corpo dei VV.FF. e pertanto luoghi a maggior rischio in caso di incendio indipendentemente dai vari parametri che ne valutano il rischio).

La tabella riporta le nuove designazioni dei cavi CPR in funzione dell'ambiente di installazione.

	LUOGHI	LIVELLO DI RISCHIO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee.</li> <li>• Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m.</li> </ul>	ALTO

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>23 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	23 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	23 di 35								

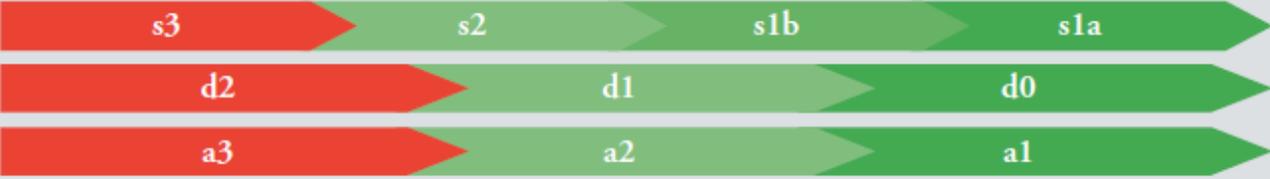
Visto che il livello di rischio risulta essere “ALTO” in quanto trattasi di stazione ferroviaria, visto la sotto riportata tabella esplicativa:

I cavi sono stati classificati in 7 classi di Reazione al Fuoco identificate dalle lettera da «F» a «A» e dal pedice “ca” (cable) in funzione delle loro prestazioni crescenti.

<i>A<sub>ca</sub></i>	<i>B1<sub>ca</sub></i>	<i>B2<sub>ca</sub></i>	<i>C<sub>ca</sub></i>	<i>D<sub>ca</sub></i>	<i>E<sub>ca</sub></i>	<i>F<sub>ca</sub></i>
-----------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

**Prestazioni ELEVATE** **Prestazioni BASSE**

In Italia per i cavi sono stata adottate solo le classi B2<sub>ca</sub>, C<sub>ca</sub> e E<sub>ca</sub>, come previsto nella Norma CEI UNEL 35016. Oltre alla lettera che definisce la prestazione di un cavo come propagazione incendio e rilascio di calore, sono previsti dei criteri addizionali per quanto riguarda la produzione di fumo S, gocciolamento D e acidità A dei prodotti di combustione.



i cavi che transitano all’interno dei luoghi della stazione ferroviaria dovranno avere una prestazione elevata e quindi una classificazione idonea come dovrà risultare dalla sotto riportata tabella:

	CLASSE	REQUISITI PRINCIPALI	REQUISITI AGGIUNTIVI		
		PROVE AL FUOCO (1)	FUMO (2)	GOCCE (3)	ACIDITÀ (4)
	B2 <sub>ca</sub> - s1a, d1, a1	B2 <sub>ca</sub>	s1a	d1	a1
↑		FS <= 1,5m THR1200s <= 15 MJ Picco HRR <= 30 kW FIGRA <= 150 Ws <sup>-1</sup> H <= 425mm	TSP1200s <= 50 m <sup>2</sup> picco SPR <= 0,25 m <sup>2</sup> /s trasmissione >= 80 %	assenza di gocce/ particelle ardenti persistenti oltre i 10 s entro 1200 s	conduttività < 2,5 μS/mm e pH > 4,3
	C <sub>ca</sub> - s1b, d1, a1	C <sub>ca</sub>	s1b	d1	a1
		FS <= 2,0m THR1200s <= 30 MJ Picco HRR <= 60 kW FIGRA <= 300 Ws <sup>-1</sup> H <= 425mm	TSP1200s <= 50 m <sup>2</sup> picco SPR <= 0,25 m <sup>2</sup> /s trasmissione >= 60 % < 80 %	assenza di gocce/ particelle ardenti persistenti oltre i 10 s entro 1200 s	conduttività < 2,5 μS/mm e pH > 4,3
	C <sub>ca</sub> - s3, d1, a3	C <sub>ca</sub>	s3	d1	a3
		FS <= 2,0m THR1200s <= 30 MJ Picco HRR <= 60 kW FIGRA <= 300 Ws <sup>-1</sup> H <= 425mm	no s1 o s2	assenza di gocce/ particelle ardenti persistenti oltre i 10 s entro 1200 s	no a1 o a2
	E <sub>ca</sub>	E <sub>ca</sub>	-	-	-
		H <= 425mm	Non richiesti	Non richiesti	Non richiesti

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>24 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	24 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	24 di 35								

Precisato quanto sopra, anche in funzione delle circolari RFI-DTC.ST.E/A0011/P/2017/0000120 del 27/06/2017; RFI-DTC.ST.E/A0011/P/2017/0000152 del 26/09/2017; RFI-DTC.ST.E/A0011/P/2017/0000153 del 26/09/2017, si definiscono i cavi da utilizzare in funzione dei locali e/o zone dove sono installati:

- **Posa all'interno di edifici (fabbricati tecnologici, cabine elettriche, locali tecnici e altre utenze anche se esterne ma le cui linee transitano in parte all'interno di edifici):**
  - all'interno di tubi in PVC sotto traccia o a vista per impianti utilizzatori:
    - o cavi unipolari tipo FG17 450/750V classificazione Cca s1b, d1, a1;
    - o cavi tipo FG16(O)M16 0,6/1kV classificazione Cca s1a, d1, a1.
  - all'interno di tubazioni interrante, cunicoli, canalette/passarelle in PVC o metalliche:
    - o cavi tipo FG16(O)M16 0,6/1kV classificazione Cca s1a, d1, a1.
  - In ogni caso per alimentazione apparecchiature di sicurezza necessarie a garantire il funzionamento anche in presenza di incendio:
    - o cavi tipo FTG16OM16 0,6/1kV classificazione B2ca s1a, d1, a1.
- **Posa all'esterno su strade, piazze o campo aperto (Illuminazione pubblica, stazioni di pompaggio/rilancio, vasche di laminazione ecc..) anche se piccolo tratto da quadri di alimentazione a esterno transita in edifici:**
  - all'interno di tubazioni interrante, cunicoli, canalette/passarelle in PVC o metalliche oppure graffettati su cordino in acciaio:
    - o cavi tipo FG16(O)R16 06/1kV classificazione Cca s3, d1, a3.

#### NOTE:

- Per evitare il declassamento dei conduttori, quelli correnti in unico cavidotto o in unico canale/tubazione, saranno della medesima tipologia.
- Per i cavi che attualmente non hanno nessuna siglatura e classificazione, qualora nel tempo venissero classificati sarà cura del progettista (se il progetto non risultasse approvato in data certa) adeguare il progetto e dell'installatore adeguarsi di conseguenza.

In base a quanto ciò premesso, i cavi per la distribuzione dell'energia elettrica alle varie utenze saranno in rame, con isolamento e protezione adeguata alla tensione della corrente che li percorre ed al tipo di posa. In particolare, in caso di posa interrata o su canale metallico, sono adottati esclusivamente cavi tipo FG16(O)M16 0.6/1kV per le dorsali (multipolari per le sezioni fino a 10mmq e unipolari oltre), con isolamento in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas tossici, nocivi e corrosivi; per i collegamenti tra il quadro generale ed i quadri di comando delle utenze concentrate, utenze terminali Luce normale e Forza Motrice e per la rete di terra. E' stato, infatti, definito che, anche per quanto riguarda la posa di cavi in aree esterne, pur essendo ammessa la posa di cavi tipo FG16(O)R16, di installare cavi tipo FG16(O)M16 vista la minima differenza di costo fra i due cavi rispetto al costo da sostenere nella effettuazioni di giunti elettrici. Nella posa in tubo PVC si utilizzano cavi del tipo FG17.

Le linee di alimentazione di sicurezza saranno realizzate in cavo tipo FTG16OM16 ed ove possibile avranno un percorso diverso dalle linee normali.

Il dimensionamento dei conduttori è eseguito tenendo presente che la caduta massima percentuale di tensione in regime statico (CEI 64-8), a partire dal punto di fornitura fino all'utilizzatore più lontano, non sia superiore al 4%. Tutti i circuiti elettrici saranno facilmente individuabili, mediante l'impiego di apposite "targhette identificative".

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>25 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	25 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	25 di 35								

## 9.2 CANALI

All'interno dei locali tecnici la distribuzione avviene con tubazioni in PVC di tipo rigido adatte per posa a parete complete di raccordi ed accessori in modo da raggiungere un grado di protezione dell'impianto non inferiore ad IP44.

Per quanto riguarda, invece, la distribuzione degli impianti esterni, questa sarà eseguita con appositi cavidotti interrati costituiti da tubazioni in PVC a doppio strato resistenti allo schiacciamento alloggiati all'interno di appositi scavi.

Gli impianti di illuminazione del sottopasso, invece, saranno alimentati tramite l'installazione di un doppio sistema di canalizzazioni metalliche, da installare lungo i perimetri esterni del sottopasso, che saranno ricongiunti con la canalizzazione principale in uscita dal locale tecnologico in prossimità del pozzetto generale di adduzione.

## 9.3 CAVIDOTTI E TUBAZIONI

La distribuzione delle alimentazioni in cavidotto verrà realizzata tramite tubazioni in PVC del tipo cavidotto elettrico. Per la posa interrata e la posa sotto pavimentazione sarà utilizzata esclusivamente tubazione PVC pesante con resistenza allo schiacciamento 750 N, con protezione a bauletto in cls per i tratti corrispondenti alle aree soggette al transito dei veicoli. Il diametro interno di detti tubi è quello indicato in planimetria (viene determinato come un valore uguale o superiore a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi che vi devono essere infilati).

Per tutto l'impianto esterno saranno realizzati cavidotti con tubazioni a doppio strato in polietilene strutturato ad alta densità, corrugate esternamente e con parete interna liscia, di diametro non inferiore a 100mm, con resistenza allo schiacciamento minima di 750 N, conformemente alle norme IMQ e CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-4-v1. I tubi d'attraversamento stradale saranno posati in uno scavo a profondità di 50 cm sotto la carreggiata, rivestiti con un bauletto di calcestruzzo, imboccati e sigillati nei pozzetti. I tubi che corrono lungo il cordolo a margine della strada saranno posti in getto all'interno del cordolo stesso a profondità di 30 cm e saranno imboccati e sigillati sia nei pozzetti che nei basamenti. Formeranno quindi polifere con le caratteristiche indicate dalla planimetria.

I pozzetti di ispezione saranno del tipo prefabbricato delle dimensioni non inferiori di 45×45×(h)60cm con chiusino e sigillo pesanti in cls armato e vibrato (spessore non inferiore a 5cm), con possibilità di rivestimento superficiale in analogia con la pavimentazione circostante. I chiusini saranno realizzati con elementi di peso non superiore a 30kg.

Il grado di protezione richiesto sarà mantenuto in tutte le zone, ad esempio nei punti di giuntura dei tubi tramite pezzi speciali, e soprattutto nelle derivazioni da cassette dove saranno utilizzati accessori adatti quali pressacavi ecc. aventi il grado di protezione richiesto. I raccordi saranno del tipo ad applicazione rapida e tenuta sulla superficie esterna del tubo o dei cavi. I raccordi tubo-tubo saranno del tipo simmetrico senza riduzioni di diametro. I raccordi tubo-cassetta saranno del tipo con codolo filettato e ghiera con tenuta di grado non inferiore a IP55. I raccordi flessibili saranno in tubo con interno plastico liscio e spirale plastica esterna. Il collegamento del tubo flessibile alle cassette, ai tubi rigidi ed alle utenze sarà sempre effettuato con raccordi a tenuta e codolo filettato. Il diametro del raccordo sarà sempre adeguato alla parte da unire senza interposizione di elementi estranei al sistema quali guarnizioni di silicone o nastri. Le riduzioni di diametro occorrente saranno effettuate con gli elementi di raccordo terminali o di unione delle guaine flessibili terminali. Nei tubi, già opportunamente disposti e fissati, saranno inseriti i cavi di potenza isolati ed idonei per la stessa tensione e lo stesso tipo di servizio.

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

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>26 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	26 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	26 di 35								

## 10 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Nella zona interessata dal fabbricato tecnologico è prevista la realizzazione di un anello realizzato con corda di rame nuda da 120mm<sup>2</sup>, interrata a profondità h = -0,6m dal piano di calpestio e collegata a dispersori di terra di lunghezza 4,5m complessivi costituiti da tondini in acciaio ramato giuntabili di lunghezza non inferiore a 1,5m cadauno.

All'interno di ogni singolo locale dovrà essere realizzato un collettore (nodo) principale di terra costituito da barra di rame di adeguate dimensioni entro cassetta metallica o in PVC, sul quale dovrà essere prevista l'attestazione di conduttori in corda di rame, tipo FG17.

A valle del quadro di distribuzione dovrà essere distribuito il conduttore di terra per tutte le singole utilizzazioni con sezione pari a quella del corrispondente conduttore di fase fino a 16mm<sup>2</sup>, col minimo tuttavia di 16mm<sup>2</sup> quando il conduttore di terra non faccia parte di cavi multipolari o non sia posato nella stessa tubazione.

In fase di realizzazione dell'impianto, si dovrà provvedere alle necessarie verifiche di misurazione delle tensioni di passo e di contatto previste dalle Norme CEI.

Qualora i valori misurati non fossero ammissibili, occorrerà prendere i provvedimenti necessari per migliorare la distribuzione dei potenziali in caso di guasto.

## 11 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'illuminazione del piazzale esterno del fabbricato tecnologico e dei corpi illuminanti installati sul perimetro esterno del fabbricato stesso è prevista con accensioni a comando centralizzato (crepuscolare e/o orologio) mentre è previsto a comando localizzato per i locali tecnici.

Le linee di alimentazione dei singoli locali sono derivate dalle dorsali tramite stacchi con tubazioni a vista. L'ingresso nel locale tecnico avviene attestando la linea di alimentazione in una cassetta di derivazione applicata a parete dalla quale si dipartiranno le tubazioni  $\varnothing$ 25mm. I conduttori di alimentazione delle utenze terminali di illuminazione sono del tipo FG17 e sezione minima 1,5mm<sup>2</sup>. La distribuzione principale dal quadro fino alla prima cassetta di derivazione avviene con conduttori di tipo FG16OM16 e sezione minima 2,5mm<sup>2</sup> (se non diversamente indicato all'interno degli elaborati schematici allegati alla presente relazione).

Per quanto attiene le utenze alimentate da settore continuità assoluta no-break, le linee di alimentazione saranno interamente costituite da cavi resistenti al fuoco tipo FTG16OM16 dall'interruttore di alimentazione fino all'utenza da alimentare; dette linee saranno posate all'interno di tubazioni separate da quelle degli altri impianti e le derivazioni fra i conduttori saranno eseguite all'interno di cassette opportunamente segreate.

I comandi locali (posti internamente in prossimità dell'accesso) e gli impianti di illuminazione sono realizzati con apparecchiature, contenitori e condutture aventi grado di protezione minimo IP55. L'alimentazione degli impianti di illuminazione per questi locali è prevista da rete ordinaria e ad accensione/spegnimento comandati con interruttori o pulsanti locali.

Le verifiche illuminotecniche effettuate sono riportate nella relazione dedicata.

### 11.1 ILLUMINAZIONE LOCALI TECNICI

L'installazione delle plafoniere è prevista a plafone nei locali dell'edificio tecnologico. Le plafoniere sono costituite da corpo in acciaio INOX AISI 304 e diffusore in vetro temperato spessore minimo 3mm con grado di protezione pari a IP65. Ogni corpo illuminante è dotato di lampade a tecnologia led da 59W.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>27 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	27 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	27 di 35								

Le caratteristiche tecniche degli apparecchiature dovranno essere le seguenti:

- CORPO: In acciaio INOX AISI304.
- DIFFUSORE: In vetro temperato spessore minimo 3mm.
- CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz, con reattore convenzionale. Cavetto rigido sezione 0.50 mm<sup>2</sup> resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T con portafusibile.
- EQUIPAGGIAMENTO Fusibile di protezione. Pressacavo. Guarnizione di poliuretano espanso.
- Ganci di bloccaggio in acciaio INOX AISI304.
- NORMATIVA Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP65 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili
- POTENZA LAMPADE led 59W.
- FLUSSO LUMINOSO 6361 lm.
- TEMPERATURA DI COLORE 4000 K
- INDICE DI RESA CROMATICA Ra > 80
- GRADO DI PROTEZIONE IP65
- GRADO DI RESISTENZA AGLI URTI IK09
- ISOLAMENTO Classe II

Completa di accessori per l'ancoraggio ed il fissaggio.

## 11.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI PIAZZALE DEL FABBRICATO

Il piazzale esterno del fabbricato sarà illuminato con apparecchi illuminanti aventi le seguenti caratteristiche:

- Armatura stagna per esterno;
- Installazione su palo in acciaio troncoconico diritto h=8m fuori terra sbraccio l=2,5m - blocco di fondazione in CLS 120x120x100cm;
- corpo e telaio porta vetro in pressofusione di alluminio a basso contenuto di rame;
- vetro piano frontale temperato termicamente di spessore 4 mm;
- sorgente luminosa a led ad alta potenza;
- flusso luminoso 9,824 klm;
- potenza 90,5 W;
- temperatura di colore 4000 K;
- classe II di isolamento;
- grado di protezione IP67;

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>28 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	28 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	28 di 35								

- durata di vita 70000 h;
- Grado di resistenza agli urti IK07
- peso 8 kg

Il circuito di alimentazione dell'illuminazione esterna del fabbricato sarà in partenza dalla sezione normale del quadro Generale di Bassa Tensione (QGBT). Per meglio analizzare le caratteristiche del circuito in questione in termini di tipologia di cavo, sezione ed interruttore magnetotermico a protezione della linea, si faccia riferimento agli schemi elettrici unifilari.

Il circuito di alimentazione dell'illuminazione del piazzale esterno sarà distribuito a partire dal fabbricato in tubazioni in PVC serie pesante  $\phi$  100 mm e con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 45x45cm 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).

Le lampade per illuminazione del perimetro esterno di ogni fabbricato e del piazzale esterno saranno comandate da orologio per quanto riguarda le plafoniere poste lungo le pareti esterne e posteriori del fabbricato mentre le plafoniere installate sul fronte del fabbricato (in prossimità delle porte di accesso dei vari locali presenti nel fabbricato) saranno comandati da interruttore crepuscolare derivate da settore continuità assoluta no-break, garantendone il solo funzionamento notturno così da poter contenere i consumi energetici giornalieri di tali apparecchi (in accordo con la legge regionale Campania nell'ambito del contenimento consumi energetici per l'illuminazione esterna).

## 11.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI

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

- palina in vetroresina H=5mt fuori terra - blocco di fondazione in CLS 60x60x55cm;
- CORPO: In acciaio INOX AISI304.
- DIFFUSORE: In vetro temperato spessore minimo 3mm.
- CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz, con reattore convenzionale. Cavetto rigido sezione 0.50 mm<sup>2</sup> resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T con portafusibile.
- EQUIPAGGIAMENTO Fusibile di protezione. Pressacavo. Guarnizione di poliuretano espanso.
- Ganci di bloccaggio in acciaio INOX AISI304.
- NORMATIVA Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP65 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili
- POTENZA LAMPADE led 59W.
- FLUSSO LUMINOSO 6361 lm.
- DURATA DIURATA DI VITA 50.000 H.
- TEMPERATURA DI COLORE 4000 K
- INDICE DI RESA CROMATICA Ra > 80
- GRADO DI PROTEZIONE IP65

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>29 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	29 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	29 di 35								

- GRADO DI RESISTENZA AGLI URTI IK09
- ISOLAMENTO Classe II

secondo quanto indicato nella specifica tecnica RFI LF 690.

Per l'alimentazione dell'illuminazione delle punte e scambi saranno predisposte due partenze dalla sezione preferenziale del quadro QGBT.

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.

## 11.4 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Le attività svolte all'interno dell'edificio non contemplano lavorazioni per le quali debba essere garantita una continuità operativa e che risultino pericolose, quindi non è necessaria la realizzazione di un sistema di illuminazione di riserva.

Nei locali tecnici, per i quali non è prevista una costante presenza di personale, l'illuminazione di sicurezza coincide con quella ordinaria e quindi comandata localmente al momento dell'ingresso ed in quello dell'abbandono del locale da parte del personale medesimo. L'illuminazione di sicurezza sarà comunque garantita in parte tramite l'alimentazione di alcuni dei corpi illuminanti presenti nei vari locali da settore continuità assoluta (no-break) mentre nel locale gruppo elettrogeno all'interno di tutte le lampade sarà installato un kit interno atto ad entrare in funzione in caso di assenza di rete da parte dell'ente erogatore; detti kit saranno dotati di batteria in tampone, opportunamente collegate con il circuito interno della lampada, e consentiranno il funzionamento della plafoniera per un tempo non inferiore a 120 minuti con ricarica della batteria non superiore a 24h.

I circuiti di illuminazione di emergenza vengono attivati anche per assenza di alimentazione ai relè di presenza tensione o per avaria degli stessi.

Le linee di alimentazione di sicurezza e la loro distribuzione dei corpi illuminanti derivati da settore no-break saranno eseguite con cavi tipo FTG16(O)M16 mentre l'alimentazione e relativa distribuzione delle plafoniere presenti all'interno del locale gruppo elettrogeno saranno realizzate in cavo tipo FG16(O)M16 in quanto l'apparato funzionante a tensione diversa è posto all'interno del corpo illuminante.

## 12 IMPIANTO PRESE E FM

L'impianto di alimentazione delle prese di corrente è realizzato a vista, adottando sistemi di giunzione tra tubazioni e con i contenitori atti a garantire un grado di protezione IP55.

I quadretti prese, staffati a parete, sono costituiti da involucro in materiale plastico antivandalo attrezzato con una presa interbloccata con fusibili da 16A 3P+N+T e/o una presa interbloccata con fusibili da 16A 1P+N+T. Le prese avranno un grado di protezione almeno IP55.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>30 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	30 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	30 di 35								

## 13 IMPIANTO DI ESTRAZIONE ARIA E CONDIZIONAMENTO

All'interno del locale gruppo elettrogeno è prevista l'adduzione elettrica per un impianto di estrazione aria in modo da consentire un adeguato ricambio d'aria dentro i locali; all'interno del locale centralina e del locale IS/TLC è prevista l'adduzione elettrica per un impianto di condizionamento costituito da due unità (una di riserva all'altra) per il locale centralina e da tre unità (due funzionanti ed una di riserva) per il locale IS/TLC in modo da mantenere la temperatura all'interno dei locali ad un livello ottimale per il corretto funzionamento delle varie apparecchiature presenti; detti impianti saranno opportunamente comandati tramite termostato ambiente (per quanto riguarda l'impianto di estrazione) e di pannelli di comando a bordo macchina (per gli impianti di condizionamento) i quali andranno ad agire su un contattore posto all'interno del quadro il quale farà entrare in funzione l'impianto in questione.

Le linee di alimentazione saranno realizzate, dal quadro di alimentazione fino alla prima cassetta di derivazione, con conduttori di tipo FG16OM16 aventi sezione minima 2,5mm<sup>2</sup> installate all'interno di apposita tubazione in PVC rigida a parete completa di raccordi ed accessori in grado di raggiungere un grado di protezione minimo dell'impianto pari ad IP55; dalla prima cassetta fino all'utenza finale i conduttori saranno costituiti da trecce di rame isolate tipo FG17 di opportuna colorazione e sezione che saranno installate con la stessa metodologia impiantistica precedentemente descritta.

## 14 IMPIANTO RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI

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.

Per le principali caratteristiche del quadro QdS si faccia 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 quattro 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 FG16OR16 tensione nominale U<sub>o</sub>/U = 0,6/1 kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi 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).

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 20 kW per ogni trasformatore, come indicato nella tavola 1 allegata alla specifica tecnica RFI DPRDIT STF IFS LF630 A per un deviatoi del tipo S.60UNI/1200/0,040.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>31 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	31 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	31 di 35								

## 15 IMPIANTO DI SUPERVISIONE

La Supervisione deve provvedere al monitoraggio degli stati degli impianti LFM, di estrazione aria e di riscaldamento deviatore presenti sul sito; all'interno del presente intervento sono previste le sole predisposizioni per l'adduzione del sistema che sarà installato in fase successiva e, quindi, non compreso nel presente appalto.

A tal fine sono previsti all'interno dell'armadio del QGBT, gli spazi per i PLC di supervisione a servizio del fabbricato, nonché le apparecchiature accessorie di interconnessione allo switch che dovrà essere installato nell'armadio della Rete Dati ed al quale saranno in futuro attestate le fibre ottiche di comunicazione del sistema SPVI.

Si ricorda che detti PLC dovranno provvedere al riporto dello stato delle protezioni installate all'interno del quadro QGBT (dotati di contatti ausiliari) e del quadro QRED. L'uscita per l'interconnessione con il sistema SPVI dovrà avvenire tramite apposita interfaccia Ethernet (10-100Mbit BASE-TX), connessa con cavo di rete a doppipli multipli twistati (CAT5 o superiore), che consente il collegamento allo switch.

Il PLC sarà alimentato a 230Vca, dotato di RAM da 40kb ed EPROM flash di 30kb.

I circuiti di controllo dovranno essere alimentati a 24Vcc per una potenza massima di 500W tramite apposito alimentatore dedicato.

## 16 SOVRATEMPERATURA QUADRO CEI 17- 43

Il calcolo della sovratemperatura dell'aria all'interno dell'involucro CEI 17-43 è stato realizzato per ciascun quadro elettrico (o per ciascuna singola porzione di quadro) considerando la potenza effettiva da dissipare risultante dalla proporzionalità sia con la portata (In) delle protezioni, sia con la corrente assorbita (Ib) effettiva.

I risultati sono allegati agli schemi elettrici riportati nello specifico elaborato

## 17 PALI PER ILLUMINAZIONE PIAZZALE

Per l'illuminazione del piazzale esterno al fabbricato tecnologico verranno utilizzati pali troncoconici curvati in acciaio laminato zincato a caldo (secondo UNI EN40-ISO1461), di altezza 8 metri fuori terra completo di sbraccio da 2,5m, spessore 3 mm, infisso in blocco di fondazione. Diametro di base 163 mm, diametro di testa 60 mm, asola 186x46 mm con portella IP55, IK10 con doppia serratura pentagonale e guarnizione perimetrale. Nell'asola sarà installata un contenitore IP43, in cui è alloggiata una morsettiera in classe di isolamento II, con portafusibile sezionabile ( 10 A) su guida DIN. Sono compresi tutti gli accessori necessari all'installazione del palo.

Ogni palo sarà dotato di marcatura CE.

## 18 RIFERIMENTI NORMATIVI

### 18.1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI

- Legge del 01 marzo 1968 n.ro 186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>32 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	32 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	32 di 35								

- Legge del 18 ottobre 1977 n.ro 791 - Attuazione della direttiva CEE 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
- Decreto del Presidente della Repubblica del 24 luglio 1996 n.ro 459 - Regolamento per l'attuazione di direttive CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine
- Direttiva 98/37/CE - Direttiva macchine
- Direttiva 2006/95/CE - Direttiva bassa tensione
- Decreto Ministero dell'Interno del 22 ottobre 2007 - Approvazione della regola tecnica per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi
- Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008 n.ro 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11, comma 13, lettera a) della L. del 02 dicembre 2005 n.ro 248, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- Decreto Legislativo del 09 Aprile 2008 n.ro 81 - Attuazione dell'art. 1 della L. del 03 agosto 2007 n.ro 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Decreto Legislativo n. 106/17 - 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 (UE) n. 305/2011 - Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio (Testo rilevante ai fini del SEE)
- Legge Regionale 25 luglio 2002, n. 12 - Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica e privata a tutela dell'ambiente, per la tutela dell'attività svolta dagli osservatori astronomici professionali e non professionali e per la corretta valorizzazione dei centri storici

## 18.2 NORME CEI - UNI

- Norma CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- Norma CEI 8-6 - Tensioni nominali dei sistemi elettrici di distribuzione pubblica a bassa tensione
- Norma CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo
- Norma CEI EN 60909-0 (classificazione norma CEI 11-25) - Correnti di corto circuito nei sistemi trifase in corrente alternata. Parte 0: calcolo delle correnti
- Norma CEI EN 60865-1 (classificazione norma CEI 11-26) - Correnti di cortocircuito – Calcolo degli effetti - Parte 1: Definizioni e metodi di calcolo
- Norma CEI 11-28 - Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione
- Norma CEI EN 60947-2 (classificazione norma CEI 17-5) - Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>33 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	33 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	33 di 35								

- Norma CEI EN 61439-1 - Class. CEI 17-113 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.) Parte 1: Regole generali
- Norma CEI EN 61439-2 - Class. CEI 17-114 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.) Parte 2: Quadri di potenza
- Norma CEI CT 20 - Cavi per energia (scelta ed installazione dei cavi elettrici)
- Norma CEI EN 60332-3 - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio Parte 2-4: Procedure: Categoria C
- Norma CEI 20-45 - Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV
- Norma CEI 20-105 - Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio
- Norma CEI EN 50575 (classificata norma CEI 20-115) - Cavi per energia, controllo e comunicazioni – Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio
- Norma CEI UNEL 35024/1 - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1.000 V in corrente alternata e 1.500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- Norma CEI UNEL 35026 - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1.000 V in corrente alternata e 1.500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
- Norma CEI 23-3 - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- Norma CEI EN 61386-1 - Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali
- Norma CEI EN 61386-24 - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 24: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- Norma CEI EN 60598-1 (classificata norma CEI 34-21) - Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- Norma CEI EN 60598-2-22 (classificata Norma CEI 34-22) - Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza
- Norma CEI EN 60598-2-1 (classificata Norma CEI 34-23) - Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale
- Norma CEI EN 60598-2-5 (classificata Norma CEI 34-30) - Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 5: Proiettori
- Norma CEI EN 60598-2-3 (classificata Norma CEI 34-33) - Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 3: Apparecchi per illuminazione stradale
- Norma CEI EN 50172 (classificata Norma CEI 34-111) - Sistemi di illuminazione di emergenza
- Norma CEI 34-119 - Guida per la progettazione degli apparecchi di illuminazione - Informazioni per il funzionamento sicuro e corretto delle sorgenti luminose

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>34 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	34 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	34 di 35								

- Norma CEI UNI 11222 (classificata norma CEI 34-132) - Luce e illuminazione Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo
- Norma CEI 34-133 - Illuminazione generale - LED e moduli LED - Termini e definizioni
- Norma CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua
- Norma CEI 64-8/1 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua- Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
- Norma CEI 64-8/2 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua - Parte 2: Definizioni
- Norma CEI 64-8/3 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua - Parte 3: Caratteristiche generali
- Norma CEI 64-8/4 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
- Norma CEI 64-8/5 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
- Norma CEI 64-8/6 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche
- Norma CEI 64-8/7 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
- Norma CEI 64-8/V3 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua. VARIANTE V3
- Norma CEI 64-8/V4 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua. VARIANTE V4
- Norma UNI EN 12464-1 - Illuminazione posti di lavoro all'interno
- Norma UNI EN 12464-2 - Illuminazione posti di lavoro all'esterno
- Norma UNI EN 1838 - Illuminazione di emergenza
- Norma UNI EN 11248 - Illuminazione stradale - selezione delle categorie illuminotecniche
- Norma UNI EN 13201-2 - Luce e illuminazione – Illuminazione stradale – parte 2: requisiti prestazionali
- Norma UNI EN 13201-3 - Luce e illuminazione – Illuminazione stradale – parte 3: calcolo delle prestazioni
- Norma UNI EN 13201-4 - Luce e illuminazione – Illuminazione stradale – parte 4: metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche
- Norma UNI EN 11095 - Luce e illuminazione – Illuminazione delle gallerie

## 18.3 ULTERIORI PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI RFI

- Specifica Tecnica RFI - LS 664 - Fornitura apparecchi illuminanti per lampade fluorescenti

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - POSTO DI</b> <b>COMUNICAZIONE VALLE MADDALONI</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>C</td> <td>35 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	35 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0100 001	C	35 di 35								

- Specifica Tecnica RFI - IS 732 - Sistema Integrato di alimentazione e Protezione per impianti di sicurezza e segnalamento
- Specifica Tecnica RFI - TE 680 - Specifica tecnica di fornitura “paline in vetroresina” TE 680
- Specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 169 A - Protocollo di comunicazione ad onde convogliate per sistemi di telegestione degli impianti LFM
- Specifica RFI DTC ST E SP IFS LF 627 A - Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze
- Specifica RFI DTC ST E SP IFS LF 629 A - Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti, per impianti di riscaldamento elettrico deviatoi
- Circolare RFI/TC.SS/009/523 - Disposizioni integrative per l'alimentazione degli impianti IS