

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Ing. LUCA NANI	Ing. PIETRO MAZZOLI
	<i>L. Nani</i>	<i>P. Mazzoli</i> Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

Dott. Ing. Pietro Mazzoli
 IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.
 Iscritto ordine Ingegneri di Parma n. 821/A

**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
 SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183
 IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE
 RELAZIONE TECNICA**

APPALTATORE	SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. BIANCHI 10.07.2018	-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
IF1N	01	E	ZZ	RO	LF2500	001	B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	F.Checucci	11-05-2018	<i>L. Nani</i>	11-05-2018	<i>P. Mazzoli</i>	11-05-2018	
B	Recepimento istruttoria	F.Checucci	10-07-2018	<i>L. Nani</i>	10-07-2018	<i>P. Mazzoli</i>	10-07-2018	

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>2 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	2 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	2 di 37								

Indice

1	PREMESSA	4
2	DATI IMPIANTISTICI ELETTRICI.....	4
2.1	ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE.....	4
3	DATI PROGETTUALI	5
3.1	DATI AMBIENTALI	5
3.2	DATI STRUTTURA	5
4	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	6
5	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	6
6	CALCOLO CORRENTI DI CORTOCIRCUITO	7
6.1	CALCOLO DELLE CORRENTI MASSIME DI CORTOCIRCUITO	8
6.2	CALCOLO DELLE CORRENTI MINIME DI CORTOCIRCUITO	9
7	QUADRI ELETTRICI BASSA TENSIONE	10
7.1	QUADRO INTERRUOTTORE GENERALE QVC	11
7.2	QUADRO DI BASSA TENSIONE QGBT.....	13
7.3	APPARECCHIATURE PER QUADRI DI B.T.	15
8	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE	22
8.1	CAVI E CONDUTTORI.....	22
8.2	CANALI	25
8.3	CAVIDOTTI E TUBAZIONI	25
9	IMPIANTO DI MESSA A TERRA.....	26
10	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	27
10.1	ILLUMINAZIONE LOCALI TECNICI.....	27
10.2	ILLUMINAZIONE VIABILITA'	28
10.3	ILLUMINAZIONE SOTTOVIA	28

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>3 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	3 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	3 di 37								

10.4	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	30
11	IMPIANTO PRESE E FM	30
12	IMPIANTO DI ESTRAZIONE ARIA.....	30
13	IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ACQUE.....	30
14	IMPIANTO DI SUPERVISIONE.....	31
15	SOVRATEMPERATURA QUADRO CEI 17- 43	31
16	PALI PER ILLUMINAZIONE STRADALE	31
17	GRUPPO ELETTROGENO.....	32
18	RIFERIMENTI NORMATIVI	33
18.1	LEGGI E NORMATIVE COGENTI	33
18.2	NORME CEI - UNI	34
18.3	ULTERIORI PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI RFI.....	36

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>4 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	4 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	4 di 37								

1 PREMESSA

La presente relazione mira ad illustrare il progetto degli impianti elettrici di illuminazione e forza motrice a servizio del fabbricato tecnologico e del Sottovia stradale posto tra Via Dugenta e Via Martini posto alla progressiva pk 15+183.

2 DATI IMPIANTISTICI ELETTRICI

Le potenze elettriche previste per l'alimentazione degli impianti della struttura comportano l'adozione di almeno una fornitura dell'energia elettrica in bassa tensione e l'installazione di attrezzature che consentano di garantire la continuità (a brevissimo tempo di interruzione) dell'erogazione dell'energia elettrica per alcune utenze, per almeno 8h complessive in caso di persistente mancanza di alimentazione elettrica dalla fornitura.

2.1 ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Come già preliminarmente illustrato, l'alimentazione sarà erogata tramite un contatore ubicato in apposito armadio di tipo stradale da esterno con fornitura dell'energia stessa in bassa tensione (sistema TT); all'interno dello stesso armadio sarà posato il quadro vano contatori denominato QVC. In caso di mancanza dell'energia elettrica da rete, l'alimentazione ad alcune utenze ritenute preferenziali sarà garantita tramite sistema di commutazione automatico da un gruppo elettrogeno di potenza 45 kVA 400V 50Hz, con centro stella collegato a terra (sistema TN-S), dedicato alle utenze preferenziali previste in fermata, sarà del tipo da esterno in container insonorizzato 65Db a 7m. per utilizzo in ambienti urbani.

Il gruppo elettrogeno deve essere dotato di un sistema di rabbocco del carburante in grado di alimentare il motore endotermico per almeno 8h. Stimato un consumo orario di 10l di carburante a pieno carico (da scheda tecnica descritta nel prosieguo della relazione è dato un consumo di 7 litri al 75% del carico), risulta necessario dotare il GE di un accumulo complessivamente pari ad almeno 120l che sarà ricavato all'interno delle basamento metallico del gruppo stesso.

Il gruppo elettrogeno sarà dotato di interruttore di bordo che dovrà alimentare il sistema di commutazione automatica rete/gruppo che sarà installato all'interno del quadro generale bassa tensione denominato QGBT posto all'interno del locale quadri; in caso di mancanza di energia elettrica da parte dell'Ente erogatore, il sistema dovrà rendere possibile l'avvio automatico del GE e la commutazione su linea preferenziale; il quadro dovrà avere le caratteristiche riportate nello schema QGBT del progetto e dovrà essere possibile controllare le grandezze più importanti tipo livello carburante, segnali di allarme funzionamento del GE, manomissione dei carter, ecc. da inviare al sistema SPVI remoto di controllo.

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

da quadro di consegna ENEL denominato QVC:

- Alimentazione al Quadro Generale Bassa Tensione QGBT.

da gruppo elettrogeno:

- Alimentazione al sistema di scambio rete/gruppo posto sul Quadro Generale Bassa Tensione QGBT.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>5 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	5 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	5 di 37								

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:
 - Impianti di illuminazione sottovia stradale;
 - Impianti di illuminazione viabilità;
 - Impianti di illuminazione locali tecnologici;
 - Impianti prese e forza motrice locali tecnologici;
- Utenze derivate da gruppo elettrogeno (settore preferenziale) poste sulla sbarra di emergenza sotto gruppo elettrogeno; anche in caso di assenza della tensione di rete esso provvede ad alimentare le seguenti utenze:
 - Quadro pompe sollevamento;
 - Quadro GSM;
 - Motorizzazioni sbarre presenti agli imbocchi del sottovia stradale;
 - Impianti semaforici presenti agli imbocchi del sottovia stradale;
 - Centrali di gestione degli impianti speciali (telesorveglianza, rilevazione incendi, controllo accessi, ecc.);

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 ingressi posti in fronte al marciapiede del sottovia stradale.

3.2 DATI STRUTTURA

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

- Locale sala pompe;
- Locale quadri;
- Locale a disposizione.

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.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>6 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	6 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	6 di 37								

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.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>7 di 37</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	7 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	7 di 37								

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

Ai sensi della norma CEI 0-21, il valore della corrente di cortocircuito massima, da considerare per la scelta delle apparecchiature dell'Utente, è convenzionalmente assunto pari a:

- 6 kA per le forniture monofase;
- 10 kA per le forniture trifase per Utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
- 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
- 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase.

In riferimento a quanto sopra, si inseriscono quindi in forma tabellare i valori delle correnti di corto circuito da assumere di riferimento in ingresso in corrispondenza del punto di fornitura di energia elettrica da parte del Distributore:

Norma CEI 0-21			
Correnti di cortocircuito nel punto di connessione			
Tipo di Fornitura BT		Corrente di cortocircuito trifase	Corrente di cortocircuito monofase
Monofase		-	6 kA
Trifase	Potenza disponibile <33 kW	10 kA	6 kA
	Potenza disponibile >33 kW (non limitata)	15 kA	6 kA

Nel nostro caso specifico, in presenza di consegna in bassa tensione di potenza contrattuale superiore a 30 KW, la corrente di corto circuito presunta in ingresso a valle del punto di consegna è pari a 15 kA 400 V; di conseguenza il potere di interruzione dei dispositivi presenti sui quadri elettrici nei vari rami di impianto dovrà essere coordinato con tale valore.

Nel particolare la corrente di corto circuito simmetrica trifase presunta sulla barratura di ingresso del quadro vano contatori è pari a 15 kA (Rif. Norma CEI 0-21).

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>8 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	8 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	8 di 37								

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:

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

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:

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

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>9 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	9 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	9 di 37								

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

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:

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

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);

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>10 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	10 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	10 di 37								

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

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.

Valutate le impedenze mediante le stesse espressioni delle impedenze di guasto massime, si possono calcolare le correnti di cortocircuito trifase $I_{k1\min}$ 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 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 vano contatori QVC installato nell'armadio stradale posto subito fuori il locale tecnologico (all'interno del quale sarà installato anche il contatore ENEL ed il relativo punto di consegna dell'energia);
- Quadro generale di bassa tensione QGBT installato nel locale quadri.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>11 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	11 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	11 di 37								

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.

7.1 QUADRO INTERRUOTTORE GENERALE QVC

Il QVC posto nell'armadio stradale esterno contenente anche il contatore ENEL, è il quadro a monte di tutti gli impianti elettrici ed è destinato a contenere la protezione generale BT degli impianti elettrici ed i relativi accessori di misura e comando.

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

La protezione generale è realizzata con interruttore magnetotermico scatolato da 80A dotato di bobina di apertura.

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

da quadro di consegna ENEL denominato QVC:

- Alimentazione al Quadro Generale Bassa Tensione QGBT.

Al fine di garantire il ripristino dell'alimentazione in caso di interventi accidentali o per guasti transitori sui circuiti è stato previsto un sistema di riarmo automatico delle protezioni dei seguenti circuiti:

- Generale differenziale;

Il sistema di riarmo automatico è costituito da telecomandi di azionamento della manovra degli interruttori e centralina in grado di gestire un dispositivo di riarmo, valutando la tipologia di guasto occorso. In caso di guasto di tipo permanente il dispositivo si pone in stato di blocco impedendo il riarmo del telecomando. La programmazione consente di impostare sia il numero di tentativi di richiusura in un tempo determinato, sia una temporizzazione alla richiusura. La centralina è dotata di display a cristalli liquidi e tasti di navigazione/programmazione dei menu di inizializzazione o parametrizzazione delle temporizzazioni e dei contatori di guasto.

In ogni caso il comando manuale dei telecomandi risulta prioritario rispetto al sistema gestito dagli ausiliari di riarmo.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>12 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	12 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	12 di 37								

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 160A
Corrente nominale sbarre di derivazione:	fino a 160A
Corrente nominale ammissibile di breve durata:	15kA
Corrente nominale ammissibile di picco:	33kA
Durata nominale del corto circuito simmetrico:	1"
Grado di protezione sul fronte	fino a IP55
Grado di protezione a porta aperta	almeno IP20
Forma di segregazione	max 2
Tenuta meccanica	min IK07

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

Larghezza:	almeno 600mm
Profondità:	almeno 250mm
Altezza:	almeno 800mm
Comparto laterale:	almeno 300mm
Dist. rispetto anteriore:	900 mm
Dist. rispetto posteriore:	30 mm

L'involucro del quadro QVC, predisposto per installazione a parete, è in resina poliestere con fibre di vetro con portella trasparente. L'ingresso e l'uscita delle linee elettriche potrà avvenire dal basso o dall'alto mediante l'impiego di giunti stringitubo di diametro adeguato, in grado di assicurare il ripristino dello stesso grado di protezione dell'involucro.

IL quadro dovrà avere 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.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>13 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	13 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	13 di 37								

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 IP20 per gli ambienti normali
- almeno IP40 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.

7.2 QUADRO DI BASSA TENSIONE QGBT

Il QGBT è costituito da due sezioni segregate tra loro: una ordinaria da rete normale ed una privilegiata (rete/GE) (destinata all'alimentazione di utenze "sensibili" alle interruzioni, di sicurezza e di servizi ausiliari).

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:
 - Impianti di illuminazione sottovia stradale;
 - Impianti di illuminazione viabilità;
 - Impianti di illuminazione locali tecnologici;
 - Impianti prese e forza motrice locali tecnologici;
- Utenze derivate da gruppo elettrogeno (settore preferenziale) poste sulla sbarra di emergenza sotto gruppo elettrogeno; anche in caso di assenza della tensione di rete esso provvede ad alimentare le seguenti utenze:
 - Quadro pompe sollevamento;
 - Quadro GSM;
 - Motorizzazioni sbarre presenti agli imbocchi del sottovia stradale;
 - Impianti semaforici presenti agli imbocchi del sottovia stradale;
 - Centrali di gestione degli impianti speciali (telesorveglianza, rilevazione incendi, controllo accessi, ecc.);

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

Al fine di garantire il ripristino dell'alimentazione in caso di interventi accidentali o per guasti transitori sui circuiti è stato previsto un sistema di riarmo automatico delle protezioni dei seguenti circuiti:

- Interruttore Generale settore rete normale.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>14 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	14 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	14 di 37								

Il sistema di riarmo automatico è costituito da telecomandi di azionamento della manovra degli interruttori e centralina in grado di gestire fino a 7 dispositivi di riarmo, valutando la tipologia di guasto occorso. In caso di guasto di tipo permanente il dispositivo si pone in stato di blocco impedendo il riarmo del telecomando. La programmazione consente di impostare sia il numero di tentativi di richiusura in un tempo determinato, sia una temporizzazione alla richiusura. La centralina è dotata di display a cristalli liquidi e tasti di navigazione/programmazione dei menu di inizializzazione o parametrizzazione delle temporizzazioni e dei contatori di guasto.

In ogni caso il comando manuale dei telecomandi risulta prioritario rispetto al sistema gestito dagli ausiliari di riarmo.

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
Grado di protezione a porta aperta	almeno IP20
Forma di segregazione	max 2
Tenuta meccanica	min IK07

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>15 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	15 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	15 di 37								

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.

7.3 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.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>16 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	16 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	16 di 37								

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.

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 50mm², 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 6mm².

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: 4mm² per i T.A., 2,5mm² per i circuiti di comando, 1,5mm² 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.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>17 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	17 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	17 di 37								

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.

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.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>18 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	18 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	18 di 37								

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.

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 $11 I_n$.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>19 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	19 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	19 di 37								

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 Ir con LED acceso fisso e 105% di Ir con LED lampeggiante o 60 - 75 - 90% di Ir 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.

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, predisporre 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.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>20 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	20 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	20 di 37								

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
- 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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>21 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	21 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	21 di 37								

- 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 dotati di parte terminale sia a taglio, sia a croce. Per correnti nominali fino a 32A è possibile collegare cavi di sezione fino a 10mm², per correnti nominali da 40 a 125A cavi di sezione fino a 35-50mm².

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 μ 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 70mm².

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>22 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	22 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	22 di 37								

- 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.

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 6mm².

8 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE




8.1 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).

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>23 di 37</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	23 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	23 di 37								

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"> • Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee. • Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m. 	ALTO

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 lettere da «F» a «A» e dal pedice “ca” (cable) in funzione delle loro prestazioni crescenti.

<i>A_{ca}</i>	<i>B1_{ca}</i>	<i>B2_{ca}</i>	<i>C_{ca}</i>	<i>D_{ca}</i>	<i>E_{ca}</i>	<i>F_{ca}</i>
-----------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Prestazioni ELEVATE **Prestazioni BASSE**

In Italia per i cavi sono stata adottate solo le classi B2_{ca}, C_{ca} e E_{ca}, 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.

s3	s2	s1b	s1a
d2	d1	d0	
a3	a2	a1	

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>24 di 37</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	24 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	24 di 37								

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 _{ca} - s1a, d1, a1	B2 _{ca}	s1a	d1	a1
		FS ≤ 1,5m THR1200s ≤ 15 MJ Picco HRR ≤ 30 kW FIGRA ≤ 150 Ws ⁻¹ H ≤ 425mm	TSP1200s ≤ 50 m ² picco SPR ≤ 0,25 m ² /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 _{ca} - s1b, d1, a1	C _{ca}	s1b	d1	a1
		FS ≤ 2,0m THR1200s ≤ 30 MJ Picco HRR ≤ 60 kW FIGRA ≤ 300 Ws ⁻¹ H ≤ 425mm	TSP1200s ≤ 50 m ² picco SPR ≤ 0,25 m ² /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 _{ca} - s3, d1, a3	C _{ca}	s3	d1	a3
		FS ≤ 2,0m THR1200s ≤ 30 MJ Picco HRR ≤ 60 kW FIGRA ≤ 300 Ws ⁻¹ H ≤ 425mm	no s1 o s2	assenza di gocce/ particelle ardenti persistenti oltre i 10 s entro 1200 s	no a1 o a2
	E _{ca}	E _{ca}	-	-	-
		H ≤ 425mm	Non richiesti	Non richiesti	Non richiesti

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 interrato, 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 (attualmente inesistente).
- **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:**

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>25 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	25 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	25 di 37								

- all'interno di tubazioni interrato, 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)R16 0,6/1kV oppure cavi 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 G7, 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. 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 di forza motrice più lontano, non sia superiore al 4%; per i circuiti luce la caduta massima non supera il 3%. Tutti i circuiti elettrici saranno facilmente individuabili, mediante l'impiego di apposite "targhette identificative".

8.2 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 sistemi 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.

8.3 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 maggiore o uguale a 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 (determinato come un valore uguale o superiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi che vi devono essere infilati).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>26 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	26 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	26 di 37								

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 450 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, o in ghisa sferoidale classe almeno C250 per le aree ricadenti ai margini della carreggiata. La distanza fra due pozzetti successivi non supererà i 50m. 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 nastrature. 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.

9 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 120mm², 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 16mm², col minimo tuttavia di 16mm² 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.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>27 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	27 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	27 di 37								

10 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'illuminazione della viabilità e del sottovia stradale è prevista con accensioni a comando centralizzato (crepuscolare e/o orologio) mentre è previsto a comando localizzato per i locali tecnici.

Le verifiche illuminotecniche effettuate sono riportate nella relazione dedicata.

10.1 ILLUMINAZIONE 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 $\varnothing 20\text{mm}$. I conduttori di alimentazione delle utenze terminali di illuminazione sono del tipo FG17 e sezione minima $1,5\text{mm}^2$. La distribuzione avviene con conduttori di tipo FG16OM16 e sezione minima $2,5\text{mm}^2$.

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/spengimento comandati con interruttori o pulsanti locali.

L'installazione delle plafoniere è prevista a plafone nei locali dell'edificio tecnologico. Le plafoniere sono costituite da corpo in policarbonato e coppa in policarbonato trasparente realizzati per garantire un grado di protezione pari a IP65. Ogni corpo illuminante è dotato di lampade lineari fluorescenti da 36W.

Le caratteristiche tecniche degli apparecchiature dovranno essere le seguenti:

- **CORPO:** Stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL7035, infrangibile ed autoestinguento V2, di elevata resistenza.
- **DIFFUSORE:** Stampato ad iniezione in policarbonato trasparente prismaticizzato internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguento V2, stabilizzato ai raggi UV.
- **RIFLETTORE:** In acciaio laminato a freddo, zincato a caldo antifessurazione, rivestimento con fondo di primer epossidico 7/8 micron, verniciatura stabilizzata ai raggi UV antingiallimento in poliestere lucido colore bianco, spessore 20 micron.
- **PORTALAMPADA:** In policarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso.
- **CABLAGGIO:** Alimentazione 230V/50Hz, con reattore convenzionale. Cavetto rigido sezione 0.50 mm^2 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.
- **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:** FL 1x36/2x36W (completo di lampade fluorescenti tubolari).
- **FLUSSO LUMINOSO:** 3450 lm (1x36 W) - 6700 lm (2x36 W).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>28 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	28 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	28 di 37								

- TEMPERATURA DI COLORE 4000 K
- INDICE DI RESA CROMATICA Ra > 80
- GRADO DI PROTEZIONE: IP65
- GRADO DI RESISTENZA AGLI URTI IK08
- ISOLAMENTO: Classe II.

Completa di accessori per l'ancoraggio ed il fissaggio.

10.2 ILLUMINAZIONE VIABILITA'

I corpi illuminanti per illuminazione delle viabilità stradali, ad eccezione del sottopasso, saranno comandati da interruttore crepuscolare 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).

Il sottopasso stradale sarà dotato di illuminazione permanente ed illuminazione di rinforzo, in accordo con la norma UNI 11095. L'illuminazione permanente sarà realizzata per mezzo di proiettori aventi le seguenti caratteristiche principali:

- Apparecchio di illuminazione con ottica stradale a luce diretta
- corpo e telaio porta vetro in pressofusione di alluminio a basso contenuto di rame;
- vetro piano frontale temprato termicamente di spessore 4 mm;
- sorgente luminosa a led ad alta potenza;
- flusso luminoso 9,054 klm;
- potenza 75 W;
- temperatura di colore 4000 K;
- classe II di isolamento;
- grado di protezione IP66;
- durata di vita 70000 h;
- peso 17 kg

10.3 ILLUMINAZIONE SOTTOVIA

Per il sottopasso stradale verranno utilizzati proiettori LED con corpo in alluminio pressofuso, diffusore in vetro temprato termicamente di spessore 4 mm. Guarnizioni in gomma siliconica. Il corpo sarà verniciato a polvere poliestere con polimerizzazione in forno. Smontabile completamente senza utilizzo di utensili e riciclabile.

La piastra LED ed il driver saranno forniti di sensore di temperatura.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>29 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	29 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	29 di 37								

Si distinguono due tipologie di corpi illuminanti: quelli per l'illuminazione permanente e quelli per l'illuminazione di rinforzo. I corpi illuminanti utilizzati per l'illuminazione di rinforzo potranno essere dimmerati (si potrà variare il flusso luminoso) in quanto saranno dotati di alimentatore con interfaccia DALI.

L'illuminazione di rinforzo sarà regolata e comandata tramite sonda di luminanza disposta ad imbocco sottopasso. Per poter analizzare compiutamente le caratteristiche dei dispositivi di regolazione del flusso luminoso si faccia riferimento alle specifiche tecniche dei materiali.

La quantità, le caratteristiche e la tipologia dei corpi illuminanti saranno previste in relazione a quanto indicato dalla normativa per le relative categorie stradali e velocità di progetto. L'illuminazione delle viabilità sarà realizzata attraverso apparecchi illuminanti a LED al fine di conseguire l'obiettivo del risparmio energetico e la riduzione degli interventi di manutenzione considerata la lunga durata di vita della suddette sorgenti luminose. In accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 (413.2) i circuiti di illuminazione dovranno essere realizzati interamente in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale.

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

Particolare cura dovrà essere prestata nella disposizione dei cavi all'interno di passaggi stretti, curve, ingresso/uscita/percorso all'interno di quadri in cui i cavi dovranno essere ulteriormente protetti con tubazioni/canalette in materiale isolante. Tutte le apparecchiature che non sono in classe di isolamento II, dovranno essere collegate all'impianto di terra del fabbricato.

Il corpo illuminante utilizzato per l'illuminazione permanente avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza totale 36 W;
- Flusso luminoso 4637 lm;
- Grado di protezione IP66;
- Grado di resistenza agli urti IK08;
- Temperatura di colore 4000 K;
- Classe di isolamento II;
- Durata di vita 70000 h - L70 a Ta=25 °C.

Il corpo illuminante utilizzato per l'illuminazione di rinforzo avrà le seguenti caratteristiche:

- Alimentatore con interfaccia DALI;
- Potenza totale 213 W;
- Flusso luminoso 23647 lm (regolabile tramite protocollo DALI);
- Grado di protezione IP66;
- Grado di resistenza agli urti IK08;
- Temperatura di colore 4000 K;
- Classe di isolamento II;
- Durata di vita 70000 h - L70 a Ta=25 °C.

La fornitura sarà completa di accessori per l'ancoraggio ed il fissaggio a parete.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>30 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	30 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	30 di 37								

10.4 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. All'interno di alcune lampade sarà comunque 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 di almeno un tubo 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 saranno realizzate in cavo tipo FG16(O)M16 in quanto l'apparato funzionante a tensione diversa è posto all'interno del corpo illuminante.

11 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.

12 IMPIANTO DI ESTRAZIONE ARIA

All'interno del locale quadri è previsto un impianto di estrazione aria in modo da consentire un adeguato ricambio d'aria dentro il locale; detto impianto sarà opportunamente comandato tramite termostato ambiente che sarà installato in prossimità della porta di accesso al locale il quale andrà ad agire su un contattore posto all'interno del quadro il quale farà entrare in funzione l'impianto di estrazione.

La linea di alimentazione è realizzata con conduttori di tipo FG16OM16 aventi sezione minima 4mm² installata 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.

Il dimensionamento ed il funzionamento dell'impianto sono descritti nella relazione ad esso dedicata.

13 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ACQUE

L'impianto di sollevamento acque ha lo scopo di garantire la percorribilità del sottovia stradale in caso di eventi meteorici rilevanti, mantenendolo libero dalle acque piovane che potrebbero insinuarsi.

L'alimentazione elettrica dell'impianto di sollevamento delle acque sarà derivata dal settore preferenziale sotto gruppo elettrogeno.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>31 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	31 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	31 di 37								

Il sistema di pompaggio è controllato da un quadro elettrico posizionato nel locale pompr ed alimentato dal QGBT. È previsto un sistema di galleggianti per il controllo-comando di ciascuna pompa, con segnale di allarme in coincidenza di eventuali livelli d'acqua che possano causare l'allagamento del sottopasso. L'allarme azionerà un segnale ottico e sonoro locale ed invierà una segnalazione al sistema di supervisione (SPVI).

In caso di mancato funzionamento dell'impianto o di evento particolarmente gravoso che non permetta il necessario smaltimento delle acque dal sottovia, si dovrà procedere all'azionamento degli impianti di sicurezza a servizio del sottovia di Dugenta (impianti semaforici e chiusure automatiche), la cui inserzione sarà garantita dall'installazione di appositi contattori.

Il dimensionamento ed il funzionamento dell'impianto sono descritti nella relazione ad esso dedicata.

14 IMPIANTO DI SUPERVISIONE

La Supervisione deve provvedere al monitoraggio degli stati degli impianti LFM, di estrazione aria e di sollevamento acque presenti sul sito.

A tal fine sono previsti all'interno dell'armadio del QGBT, i PLC di supervisione degli impianti LFM, di estrazione aria e di sollevamento acque meteoriche a servizio del sottovia, nonché le apparecchiature accessorie di interconnessione allo switch installato nell'armadio della Rete Dati ed al quale saranno attestate le fibre ottiche di comunicazione del sistema che dovrà essere individuato dall'Appaltatore in accordo con i tecnici comunali di competenza.

I PLC previsti devono provvedere al riporto dello stato delle protezioni installate all'interno del quadro QGBT (dotati di contatti ausiliari) e dell'impianto di sollevamento acque. L'uscita per l'interconnessione con il sistema SPVI avviene tramite apposita interfaccia Ethernet (10-100Mbit BASE-TX), connessa tramite cavo di rete a doppipli multipli twistati (CAT5 o superiore), che consente il collegamento allo switch nell'armadio N3.

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

I circuiti di controllo sono alimentati a 24Vcc per una potenza massima di 240W tramite apposito alimentatore dedicato.

15 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

16 PALI PER ILLUMINAZIONE STRADALE

Per l'illuminazione delle viabilità stradali 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 o flangiato con piastra e tirafondi. 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 morsettiere in classe di isolamento II, con portafusibile sezionabile (10 A) su guida DIN. Sono compresi tutti gli accessori necessari all'installazione del palo.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>32 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	32 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	32 di 37								

Ogni palo sarà dotato di marcatura CE.

17 GRUPPO ELETTROGENO

Il gruppo elettrogeno da installarsi nel sottopasso di Dugenta avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza per servizio continuo PRP: 45 kVA pari a 36 kW
- Potenza per serv. Emergenza LTP: 49,5 kVA pari a 39,6 kW
- Fattore di potenza: $\text{cosp}\phi$ 0,8
- Tensione: 400V. trifase con neutro accessibile (230 V. fase/neutro)
- Frequenza: 50 Hz.
- Velocità: 1500 giri/min;
- Capacità serbatoio 120 l;
- Consumo al 75 % della potenza nominale <8 l/h;
- Rumorosità (senza cofanatura) 68 dBA a 7 m di distanza;
- Cofanatura per esterno

Condizioni ambientali di funzionamento:

- Temperatura ambiente 40 °C;
- Altitudine <1000 m slm;
- Umidità relativa <60 %.

Il gruppo elettrogeno è costituito da:

- motore diesel, aspirazione TCA, 3 cilindri in linea, cilindrata 3300 cc, rispondente alla normativa emissioni EU STAGE 0, raffreddamento ad acqua, regolazione di giri meccanico (precisione della regolazione 5%), avviamento elettrico 24 Vcc;
- alternatore autoeccitato ed autoregolato a 4 poli, senza spazzole (brushless), con regolatore elettronico della tensione (AVR con precisione della regolazione 1%), protezione meccanica IP 23, forma costruttiva monosupporto.
- cofanatura: supersilanzata da esterno in acciaio, verniciata a polveri epossidiche (RAL5015) per garantire un'ottima resistenza alla corrosione. Materiale fonoassorbente resistente al fuoco ad alto abbattimento acustico. Accessibilità per manutenzione tramite portelloni di accesso chiudibili con chiave. Dotato di marmitta silenziatrice di tipo residenziale interna alla cofanatura (grado di abbattimento 35 dBA). Dotato di 4 golfari di sollevamento. Aspirazione aria dal basso lato opposto marmitta; espulsione aria lato marmitta sopra e sotto.

Il tutto montato, tramite supporti antivibranti, su apposito basamento realizzato in profilati di acciaio pressopiegati ed elettrosaldati.

Il Gruppo elettrogeno è predisposto per funzionamento Automatico ed è completo di:

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>33 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	33 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	33 di 37								

- Quadro elettrico di comando e controllo per l'intervento automatico del G.E., con logica di gestione a microprocessore di tipo programmabile capace di fare intervenire automaticamente il G.E. entro pochi secondi al mancare della tensione di rete anche su una sola fase. Il quadro sarà completo di:
 - Vano di contenimento in metallo con grado di protezione IP44;
 - centralina elettronica di ultima generazione per il controllo ed il monitoraggio di tutti i parametri che entrano in gioco per la gestione del gruppo elettrogeno completo di display alfanumerico retroilluminato per la visualizzazione delle grandezze elettriche: tensione delle 3 fasi di rete, tensione delle 3 fasi di gruppo, corrente delle 3 fasi di gruppo, frequenza, contatore;
 - Pulsante di emergenza;
 - Galleggiante meccanico per controllo livello visivo;
 - Allarmi pressione olio e temperatura acqua.
- Protezione corto circuito:
 - n°1 Interruttore automatico magnetotermico;
 - fusibili di protezione;

Il Gruppo Elettrogeno sopradescritto oltre ad essere costruito in regime di Controllo Qualità "ISO 9001" dovrà essere conforme e certificato in base alle seguenti norme direttive:

Direttiva Macchine: 2006/42/CE

Direttiva bassa tensione: 2006/95/CE

Compatibilità elettromagnetica: 2004/108/CEE quindi a pieno titolo con marcatura "CE".

Di quanto sopra verrà rilasciata regolare "Dichiarazione di Conformità".

Dovrà essere conforme alle EMC 89/336 CEE sulla Compatibilità Elettromagnetica. Ciò dovrà essere certificato da regolare rapporto di prova rilasciato da Competent Body legalmente riconosciuto dal Ministero delle Telecomunicazioni.

Inoltre il GE e relativo locale dovranno essere realizzati nel rispetto del D.M. 13 luglio 2011 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.

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
- 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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>34 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	34 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	34 di 37								

- 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
- 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)

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>35 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	35 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	35 di 37								

- 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 miscela 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 simili - 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
- 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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>36 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	36 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	36 di 37								

- 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
- 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

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
SOTTOPASSO STRADALE DUGENTA E VIA MARTINI – PK 15+183 - IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE - RELAZIONE TECNICA	<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>LF2500 001</td> <td>B</td> <td>37 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	37 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF2500 001	B	37 di 37								

- Specifica RFI DTC ST E SP IFS LF 627 A - Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze
- Circolare RFI/TC.SS/009/523 - Disposizioni integrative per l'alimentazione degli impianti IS