

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



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

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

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

IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO DI FINESTRA GALLERIA LATO SUD

RELAZIONE TECNICA

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

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

I	F	1	N	0	1	E	Z	Z	R	O	L	F	0	2	0	0	0	0	7	C
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	F.Checcucci	10-07-2018	L.Nani	10-07-2018	P. Mazzoli	10-07-2018	L.Nani
B	Rev. Istruttoria ITF 07/09/18	F.Checcucci	22-09-2018	L.Nani	22-09-2018	P. Mazzoli	22-09-2018	
C	Recepimento istruttoria	F.Checcucci	Ottobre 2018	L.Nani	Ottobre 2018	P. Mazzoli	Ottobre 2018	
								Ottobre 2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.RO.LF.02.0.0.007.C.doc	n. Elab.:
--	-----------

   	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>2 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	2 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	2 di 34								

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
4	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	5
5	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	5
6	CALCOLO CORRENTI DI CORTOCIRCUITO	7
6.1	CALCOLO DELLE CORRENTI MASSIME DI CORTOCIRCUITO	7
6.2	CALCOLO DELLE CORRENTI MINIME DI CORTOCIRCUITO.....	9
7	CARICHI ELETTRICI PREVISTI.....	10
8	CARATTERISTICHE MATERIALI	10
9	QUADRI ELETTRICI DI MEDIA TENSIONE	10
10	TRASFORMATORI 1000 V.....	12
11	BOX TRASFORMATORI	13
12	QUADRI ELETTRICI BASSA TENSIONE	14
12.1	QUADRO DI BASSA TENSIONE QFIN	14
12.2	APPARECCHIATURE PER QUADRI DI B.T.	16
13	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE	23
13.1	CAVI E CONDUTTORI.....	23
13.2	CANALI	26
13.3	CAVIDOTTI E TUBAZIONI	26
14	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	27

   	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>3 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	3 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	3 di 34								

14.1	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE CAMMINAMENTI.....	27
14.2	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE SCALE US	27
14.3	TECNOLOGIA E MODALITA' DI COMANDI IMPIANTI GALLERIA ED INTERFACCIAMENTO AL SISTEMA DI SUPERVISIONE	27
15	IMPIANTO DI SUPERVISIONE.....	28
16	SOVRATEMPERATURA QUADRO CEI 17- 43	29
17	PALI PER ILLUMINAZIONE PIAZZALE	29
18	IMPIANTI DI PRESSURIZZAZIONE FINESTRA	29
19	IMPIANTO ESTRAZIONE GAS DI SCARICO	29
20	RIFERIMENTI NORMATIVI	30
20.1	LEGGI E NORMATIVE COGENTI	30
20.2	NORME CEI - UNI	30
20.3	ULTERIORI PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI RFI.....	33

   	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>4 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	4 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	4 di 34								

1 PREMESSA

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

2 DATI IMPIANTISTICI ELETTRICI

Le potenze elettriche previste per l'alimentazione degli impianti della struttura e data la distanza che intercorre fra gli impianti da derivare ed i punti di alimentazione previsti (fabbricati tecnologici) comportano l'installazione di un quadro di finestra derivato dalla linea a 1000V interna di galleria (da trattare, per quanto possibile, con le stesse modalità del quadro di tratta) a cui saranno allacciati due trasformatori 1/0,4KV della potenza di 80KVA in modo da permettere l'alimentazione delle varie utenze previste nella finestra.

2.1 ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Come già preliminarmente illustrato, l'alimentazione sarà erogata tramite l'allacciamento sulla linea 1000V interna di galleria di un quadro di finestra completo di n.2 trasformatori 1/0,4KV aventi potenza nominale 80KVA isolati in resina che andranno ad alimentare il Quadro Generale di finestra QFIN.

Sul quadro finestra sarà presente un'unica sezione.

In merito alle modalità di interconnessione a 1000V interni alla galleria ed alle interconnessioni fra i vari quadri presenti nell'area di galleria si rimanda a quanto espressamente indicato all'interno della tavola IF1N.0.1.E.ZZ.DX.LF.02.0.0.001.C.

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

da dorsale 1000V binario dispari:

- Alimentazione al Quadro Generale MT di finestra QFIN-MT.

da QFIN-MT:

- Alimentazione di n.2 trasformatori 1/0,4KV destinati all'alimentazione delle varie utenze e da interconnettere con il quadro b.t. di finestra QFIN.

da quadro generale di bassa tensione finestra denominato QFIN:

- Utenze alimentate:
 - Alimentazione impianto estrazione aria cunicolo;
 - Alimentazione impianti cameroni e corridoi di sfollamento;
 - Alimentazione impianti illuminazione scale US e sottopassi;
 - Alimentazione impianti illuminazione piazzale esterno;

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>5 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	5 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	5 di 34								

- Alimentazione impianti illuminazione ed f.m. presenti all'interno dei locali tecnici situati all'interno della finestra di galleria.

3 DATI PROGETTUALI

3.1 DATI AMBIENTALI

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

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

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;

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>6 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	6 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	6 di 34								

- 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 di protezione. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con gli interruttori che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

L'impianto di terra al servizio della cabina dovrà soddisfare la seguente relazione:

$$R_t < V_c / I_c$$

R_t: Resistenza di terra

I_c: Corrente di guasto verso terra della linea MT di alimentazione della cabina (da richiedere all'Ente distributore)

V_c: Massimo valore della tensione di contatto e di passo (funzione del tempo di intervento delle protezioni).

Ai fini delle protezioni contro i contatti indiretti dovrà essere verificata, per tutte le linee uscenti dai vari quadri, la seguente disuguaglianza.

$$Z_s I_a < U_o$$

Essendo:

Z_s: Impedenza dell'anello di guasto

U_o: Tensione nominale efficace tra fase e terra

I_a: Corrente di intervento del dispositivo di protezione entro 5(s) in generale per i circuiti di distribuzione o entro i tempi prefissati nella tabella seguente per circuiti terminali (norma CEI 64-8 III par. 413.1.3.3).

U_o (V) Tempo di intervento (s)

120 0,8

230 0,4

400 0,2

< 400 0,1

Nei sistemi TN (norma CEI 64-8) l'impedenza dell'anello di guasto, che è interamente in rame, ha normalmente un valore che è dello stesso ordine di grandezza dell'impedenza di corto circuito. Un eventuale guasto franco a massa provoca correnti di elevata intensità.

Si deve verificare comunque (norma CEI 64-8) che la Z_s più alta presente nell'impianto, relativa all'anello di guasto più esteso, sia sufficiente in caso di guasto a sganciare automaticamente la protezione a massima corrente entro tempi fissati, in base alla curva di sicurezza tensione tempo.

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>7 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	7 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	7 di 34								

I 5 secondi massimo ammessi dalla II edizione sono adesso ridotti a qualche decimo nel caso di guasto periferico sui circuiti terminali.

Utilizzando differenziali, la la diventa la I_{dn} nominale con evidenti vantaggi impiantistici e di sicurezza, come la possibilità di ampliare l'impianto senza dover rivedere l'intero sistema di protezione al primo insorgere del guasto, senza attendere la sua evoluzione, anzi impedendola.

Indipendentemente dalla resistenza di terra, la protezione contro le tensioni di contatto può in questo caso essere realizzata mediante gli stessi interruttori automatici magnetotermici di protezione delle linee. Il criterio è basato sull'assicurare l'intervento dei dispositivi di protezione, più che sul limitare il valore della tensione di contatto.

Vi è comunque da considerare che se il guasto a massa non è franco l'intervento delle protezioni può non essere tempestivo, per cui può permanere una situazione di pericolo anche per tempi relativamente lunghi.

A tal proposito si tenga presente il legame ammesso tra l'apparecchio di protezione a massima corrente e la corrispondente impedenza dell'anello di guasto necessaria a consentire lo sgancio automatico in seguito a guasto entro i tempi previsti.

L'impiego di un interruttore differenziale opportunamente coordinato assicura invece, anche in tali situazioni, l'immediata apertura del circuito elettrico, con vantaggi anche dal punto di vista di contribuire alla protezione contro il pericolo di incendio, permettendo l'individuazione di guasti iniziali dell'isolamento verso terra.

L'impianto di terra per la cabina M.T. consegna Enel dovrà essere dimensionato tenendo conto delle disposizioni di cui alla norma CEI 11-1 in relazione al valore della corrente di guasto M.T. e relativi tempi di intervento delle protezioni.

6 CALCOLO CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

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.

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>8 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	8 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	8 di 34								

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 RdcavoN e RdcavoPE vengono calcolate come la Rdcavo.

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

$$\begin{aligned} R_d &= R_{dcavo} + R_{dmonte} & X_d &= X_{dcavo} + X_{dmonte} \\ R_{0N} &= R_{0cavoN} + R_{0monteN} & X_{0N} &= X_{0cavoN} + X_{0monteN} \\ R_{0PE} &= R_{0cavoPE} + R_{0montePE} & X_{0PE} &= X_{0cavoPE} + X_{0montePE} \end{aligned}$$

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_{kmax}, fase neutro I_{k1Nmax}, fase terra I_{k1PEmax} e bifase I_{k2max} 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 $\kappa \approx 1,02 + 0,98 \times e^{-3 \frac{R_d}{X_d}}$

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>9 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	9 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	9 di 34								

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

6.2 CALCOLO DELLE CORRENTI MINIME DI CORTOCIRCUITO

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

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

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

- isolamento in PVC $T_{max} = 70^{\circ}C$
- 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:

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

	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 – PROGETTO ESECUTIVO												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>10 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	10 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	10 di 34								

7 CARICHI ELETTRICI PREVISTI

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

Impianti fm locali tecnici di finestra	1,50 KW
Impianti di illuminazione (finestra, cameroni, sottopassi, piazzale, locali tecnici di finestra, ecc.)	1,45 KW
Alimentazione nodi di rete di finestra	1,50 KW
Alimentazione impianto di pressurizzazione	32,79 KW
Alimentazione impianto estrazione gas scarico	10 KW
TOTALE CARICHI PREVISTI	47,24 KW

Alla luce di quanto fin qui esposto, il fabbisogno energetico occorrente per la struttura in oggetto risulta essere pari a circa 50KW; detti carichi elettrici dovranno comunque essere considerati nei fabbisogni energetici dei due fabbricati PGEP posti agli imbocchi della galleria in quanto, come già descritto, le varie utenze sono interconnesse con l'anello a 1000V di galleria derivato, appunto, dai due PGEP.

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

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

8 CARATTERISTICHE MATERIALI

Tutte le apparecchiature ed i materiali che si andranno di seguito a descrivere dovranno essere conformi a quanto previsto dalle vigenti normative ed alle specifiche tecniche RFI; si precisa che le caratteristiche tecniche e meccaniche dei vari componenti dovranno comunque essere rispondenti anche a quanto indicato all'interno della tavola IF1N.0.1.E.ZZ.SP.LF.00.0.0.001.C – Specifiche tecniche materiali.

9 QUADRI ELETTRICI DI MEDIA TENSIONE

I quadri M.T. saranno formati da unità affiancabili, ognuna costituita da celle componibili con struttura in lamiera di acciaio adatte per installazione all'interno, con appoggio a pavimento saranno realizzati a tenuta all'arco interno come da norma CEI EN 62271-200 (CEI 17-6).

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>11 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	11 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	11 di 34								

Il grado di protezione dell'involucro esterno sarà IP2XC secondo norme CEI – EN60529, mentre il grado di protezione tra le celle che compongono l'unità e le celle di unità adiacenti sarà IP20 secondo norme CEI – EN60529.

Le unità saranno realizzate in modo da permettere eventuali futuri ampliamenti sui lati del quadro, pertanto saranno previste delle chiusure laterali di testa, con pannelli in lamiera smontabili dall'interno mediante l'utilizzo di appositi attrezzi.

Le celle apparecchiature MT, in base alle diverse funzioni, conterranno:

- Interruttore in SF6, montato su carrello, in esecuzione asportabile, connesso al circuito principale con giunzioni flessibili imbullonate e completo di blocchi e accessori.
- Sezionatore rotativo a 3 posizioni (chiuso sulla linea, aperto e messo a terra) isolato in SF6.
- Fusibili di media tensione.
- Terna di derivatori capacitivi, installati in corrispondenza dei terminali cavi.
- Attacchi per l'allacciamento dei cavi di potenza.
- Trasformatori di misura tipo (TA) e (TV)
- Canalina riporto circuiti ausiliari in eventuale cella B.T.
- Comando e leverismi dei sezionatori
- Sbarra di messa a terra

Le sbarre principali e le derivazioni, saranno realizzate in tondo di rame rivestito con isolanti termorestringenti e dimensionate per sopportare le correnti di corto circuito fino a 25kA per 1 secondo

Tutti i materiali isolanti, impiegati nella costruzione del quadro, saranno autoestinguenti.

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

Per quanto riguarda gli scomparti di protezione trasformatore questi saranno dotati, oltre a quanto sopra specificato, di circuitazione ausiliaria di sicurezza che in caso di apertura dell'interruttore M.T. in SF6 aprirà anche il relativo interruttore automatico magnetotermico a protezione macchina lato b.t. per evitare ritorni di energia dall'altro ramo essendo due trasformatori messi in parallelo, inoltre saranno dotati di blocco a chiave sul sezionatore di messa terra di valle che consentirà di estrarre la chiave solo in posizione di "sezionatore chiuso" e quindi con la stessa chiave poter aprire la cella del trasformatore relativo, questo consentirà l'accesso allo scomparto di contenimento trasformatore in condizioni di assenza tensione e quindi di sicurezza.

I quadri saranno completi di tutti gli apparecchi di comando e segnalazione indicati e necessari per renderli pronti al funzionamento.

Le apparecchiature principali montate nei quadri tipo SM6 saranno adeguate alle caratteristiche di progetto e rispondenti ai requisiti esposti nella norma CEI 0-16 variante V3 del luglio 2017.

Gli interruttori saranno del tipo SF1 ad interruzione in esafluoruro di zolfo con polo in pressione secondo il concetto di "sistema sigillato a vita".

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>12 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	12 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	12 di 34								

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche saranno fra loro intercambiabili e saranno predisposti per ricevere l'interblocco previsto con il sezionatore di linea, e saranno dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle
- comando manuale carica molle
- sganciatore di apertura
- sganciatore di chiusura
- contamanovre meccanico
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso dell'interruttore

I comandi dei sezionatori saranno posizionati sul fronte dell'unità. Gli apparecchi saranno azionabili mediante una leva asportabile.

10 TRASFORMATORI 1000 V

I trasformatori per l'alimentazione delle dorsali ad 1 kV dovranno essere trifase, a due avvolgimenti, tre colonne, di tipo a secco e presentare le caratteristiche funzionali e costruttive indicate nel seguito e comunque ampiamente descritte nella specifica tecnica di riferimento RFI DPRIM STF IFS LF618 A: Trasformatori di alimentazione.

Le principali condizioni normali di funzionamento possono essere desunti dalla stessa specifica LF618 A.

Lo schema del trasformatore deve essere Dyn 11 con spostamento in senso orario 5 o 11 in accordo con l'articolo 6 della IEC 60076-1. La connessione di neutro deve essere in grado di portare la piena corrente di fase. I trasformatori devono essere muniti di un morsetto di messa a terra per il collegamento ad un conduttore di protezione. Tutte le parti esposte conduttrici non in tensione devono essere collegate al terminale di terra in base alle loro caratteristiche costruttive o in qualche altro modo. La tensione di cortocircuito alla corrente nominale dei trasformatori in oggetto non deve superare il 4% della tensione nominale per evitare elevate cadute di tensione da vuoto a pieno carico. Il valore massimo della potenza magnetizzante deve essere minore dello 0,6-0,7 % della potenza nominale. La corrente di inserzione non deve superare il valore di 12 In.

Il rendimento dovrà essere maggiore di 97,8%.

Per analizzare compiutamente tutte le caratteristiche tecniche relative ai trasformatori MT/BT per l'alimentazione delle dorsali ad 1 kV dovrà essere fatto riferimento alla relativa specifica tecnica RFI DPRIM STF IFS LF618 A: Trasformatori di alimentazione ed alle principali normative di riferimento.

Prove di accettazione e di tipo:

- Misura del rapporto di trasformazione e verifica del gruppo di collegamento;
- Prova di tenuta a tensione applicata;
- Prova di tenuta a tensione indotta;
- Misura delle scariche parziali;
- Misura delle perdite e della corrente a vuoto;
- Misura della tensione di corto circuito e delle perdite a carico;

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>13 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	13 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	13 di 34								

- Misura della resistenza degli avvolgimenti;
- Controllo dimensionale, controllo presenza e funzionamento accessori;
- Prova di tenuta ad impulso atmosferico secondo norme CEI EN 60076-3;
- Prova di riscaldamento secondo norme CEI EN 60076-2;
- Misura del livello di rumore;
- Prova di tenuta al c.to c.to (metodo di confronto per similitudine con esemplare testato al CESI, giacente nel nostro collaudo con sigilli CESI).

Verranno eseguite tutte le prove di accettazione in fase di collaudo.

11 BOX TRASFORMATORI

Il telaio dello scomparto dovrà essere di tipo normalizzato e standardizzato predisposto per montaggio a pavimento. Esso dovrà avere struttura autoportante realizzata in profilati di lamiera presso piegata, dello spessore non inferiore di 2 mm, saldati elettricamente per punti o imbullonati. I pannelli e le portelle di chiusura dovranno essere in lamiera presso piegata dello spessore di almeno 2 mm. Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione del box dovranno essere del tipo autoestinguente ed avere elevate caratteristiche di resistenza meccanica, alle scariche superficiali, all'umidità e all'inquinamento.

Il grado di protezione dovrà essere IP31 sull'involucro esterno e IP 20 sul fondo. Il ciclo di verniciatura dovrà comprendere: scassatura, decapaggio, bonderizzazione, passivazione, essiccazione, verniciatura a polvere epossidica polimerizzata a forno. Le superfici verniciate dovranno superare la prova di aderenza secondo norma DIN 53.151. Colore Grigio RAI, 7035.

Lo scomparto dovrà contenere un trafo di potenza trifase a secco, 1 serratura a chiave AREL, prigioniera a porta aperta, per interblocco con il sezionatore di terra a monte e l'interruttore generale BT, feritoie di ventilazione.

Dovranno inoltre completare i box i seguenti accessori:

- targhetta in plexiglass a fondo nero con incisioni in piano;
- targhe di pericolo e istruzione manovre;
- apparecchiature ausiliarie di sezionamento e protezione;
- serratura di sicurezza interbloccabile;
- circuito di illuminazione interna;
- golfari di sollevamento;
- serie di leve e attrezzi speciali per comando e rimozione apparecchiature principali;
- collettore di terra in prossimità della porta per collegamento fioretto di messa a terra.

   	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>14 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	14 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	14 di 34								

12 QUADRI ELETTRICI BASSA TENSIONE

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

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

I quadri BT della presente sezione di progetto sono:

- Quadro generale di bassa tensione finestra QFIN installato nella zona del camerone centrale.

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 $-5\text{+}+40^{\circ}\text{C}$, 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.

12.1 QUADRO DI BASSA TENSIONE QFIN

Il QFIN è costituito da un'unica sezione derivata dalla dorsale binario dispari a 1000V che alimenta il quadro finestra a 1000V composto, nei limiti del possibile, con le stesse configurazioni del quadro di tratta.

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

- Utenze alimentate:
 - Alimentazione impianto estrazione aria cunicolo;
 - Alimentazione impianti camerone e corridoi di sfollamento;
 - Alimentazione impianti illuminazione scale US e sottopassi;
 - Alimentazione impianti illuminazione piazzale esterno;
 - Alimentazione impianti illuminazione ed f.m. presenti all'interno dei locali tecnici situati all'interno della finestra di galleria.

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

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>15 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	15 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	15 di 34								

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

Il quadro elettrico possiede le seguenti caratteristiche elettriche:

Tensione isolamento fino a:	690V
Tensione esercizio fino a:	400V
Numero delle fasi:	3F+N
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi:	1kV
Frequenza nominale:	50Hz
Corrente nominale sbarre principali:	fino a 250A
Corrente nominale sbarre di derivazione:	fino a 250A
Corrente nominale ammissibile di breve durata:	10kA
Corrente nominale ammissibile di picco:	15kA
Durata nominale del corto circuito simmetrico:	1"
Grado di protezione sul fronte	fino a IP44
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 4000mm
Profondità:	almeno 800mm
Altezza:	almeno 2025mm
Comparto laterale:	almeno 300mm
Dist. rispetto anteriore:	900 mm
Dist. rispetto posteriore:	30 mm

Il QFIN è realizzato con montanti in profilati di acciaio INOX 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.

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>16 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	16 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	16 di 34								

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.

12.2 APPARECCHIATURE PER QUADRI DI B.T.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

	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 – PROGETTO ESECUTIVO												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>17 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	17 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	17 di 34								

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.

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

  	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>18 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	18 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	18 di 34								

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 morsettiere in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

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

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

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

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

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

Sono conformi alle seguenti normative:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

   	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>19 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	19 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	19 di 34								

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

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

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

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

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

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

Le caratteristiche principali degli sganciatori elettronici sono le seguenti:

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

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

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

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;

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>20 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	20 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	20 di 34								

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>21 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	21 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	21 di 34								

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

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

Le loro caratteristiche principali sono le seguenti:

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

Le caratteristiche di intervento degli interruttori automatici sono le seguenti:

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

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

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

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

   	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>22 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	22 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	22 di 34								

- 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
- 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

  	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>23 di 34</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	23 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	23 di 34								

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.

13 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

13.1 CAVI E CONDUTTORI

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

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

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

	LUOGHI	LIVELLO DI RISCHIO
  	<ul style="list-style-type: none"> • 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 esplicitiva:

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

IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA
MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA
GALLERIA LATO SUD – RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	24 di 34

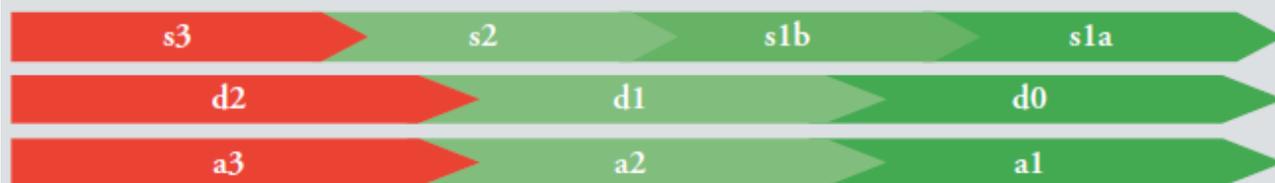
I cavi sono stati classificati in 7 classi di Reazione al Fuoco identificate dalle lettera da «F» a «A» e dal pedice «ca» (cable) in funzione delle loro prestazioni crescenti.



Prestazioni ELEVATE

Prestazioni BASSE

In Italia per i cavi sono stata adottate solo le classi B2ca, Cca e Eca, come previsto nella Norma CEI UNEL 35016. Oltre alla lettera che definisce la prestazione di un cavo come propagazione incendio e rilascio di calore, sono previsti dei criteri addizionali per quanto riguarda la produzione di fumo S, gocciolamento D e acidità A dei prodotti di combustione.



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

	CLASSE	REQUISITI PRINCIPALI	REQUISITI AGGIUNTIVI		
		PROVE AL FUOCO (1)	FUMO (2)	GOCCE (3)	ACIDITÀ (4)
	B2 _{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
	Eca	E _{ca}	-	-	-
		H ≤ 425mm	Non richiesti	Non richiesti	Non richiesti

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>25 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	25 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	25 di 34								

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 B2ca s1a, d1, a1.
- **Posa all'esterno su strade, piazze o campo aperto (Illuminazione pubblica, stazioni di pompaggio/rilancio, vasche di laminazione ecc..) anche se piccolo tratto da quadri di alimentazione a esterno transita in edifici:**
 - all'interno di tubazioni 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.
- **Posa all'esterno su utenze di galleria:**
 - all'interno di tubazioni interrato, cunicoli, canalette/passarelle in PVC o metalliche oppure graffettati su cordino in acciaio:
 - o cavi tipo FG18(O)M16 06/1kV classificazione B2ca s3, d1, a3.
 - o cavi tipo FTG16OM16 0,6/1kV classificazione B2ca s1a, d1, a1.

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 interrato o su canale metallico transitanti all'interno della galleria sono adottati esclusivamente cavi tipo FG18(O)M16 0.6/1kV (multipolari per le sezioni fino a 10mmq e unipolari oltre), con isolamento in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas tossici, nocivi e corrosivi, classificazione B2ca s3, d1, a3: 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.

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>26 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	26 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	26 di 34								

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

13.2 CANALI

Gli impianti di illuminazione saranno alimentati tramite l'installazione di una canalizzazione in tondino di acciaio installata sulla volta centrale del cunicolo a mezzo di idonee staffe di sostegno.

Per quanto riguarda, invece, la distribuzione degli impianti, questa sarà eseguita con tubazioni in PVC di tipo rigido complete di raccordi ed accessori.

13.3 CAVIDOTTI E TUBAZIONI

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

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

I pozzetti di ispezione saranno del tipo prefabbricato delle dimensioni non inferiori di 45×45×(h)60cm con chiusino e sigillo pesanti in cls armato e vibrato (spessore non inferiore a 5cm), con possibilità di rivestimento superficiale in analogia con la pavimentazione circostante, 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 nastri. Le riduzioni di diametro occorrente saranno effettuate con gli elementi di raccordo terminali o di unione delle guaine flessibili terminali. Nei tubi, già opportunamente disposti e fissati, saranno inseriti i cavi di potenza isolati ed idonei per la stessa tensione e lo stesso tipo di servizio.

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

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>27 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	27 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	27 di 34								

14 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

14.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE CAMMINAMENTI

I camminamenti esterni alle uscite di sicurezza dalla galleria saranno illuminati con apparecchi illuminanti (proiettore 2 in riferimento all'elaborato Specifiche Tecniche Materiali) aventi le seguenti caratteristiche:

- Armatura stagna per esterno;
- Installazione su palo in acciaio troncoconico diritto h=8m fuori terra sbraccio l=2,5m - blocco di fondazione in CLS 120x120x100cm;
- Lampada LED 87 W flusso 9760 lumen con ottica stradale;
- Corpo in alluminio pressofuso;
- Schermo in vetro temperato;
- grado di protezione IP67 e classe II

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

Il circuito di alimentazione sarà distribuito a partire dal quadro in tubazioni in PVC serie pesante ϕ 100 mm e con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 80x80cm con chiusino in calcestruzzo cementato superiormente per protezione antivandalica (il magrone di copertura sarà alto circa dieci centimetri e dovrà essere a raso piano calpestio, in modo da evitare pericoli a passaggi pedonali o carrabili).

Le lampade saranno comandate dal pulsante di emergenza posto in prossimità dell'uscita di sicurezza relativa.

14.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE SCALE US

Negli impianti di illuminazione delle scale delle uscite di sicurezza saranno installati apparecchi a led da 4W della stessa tipologia di quelli impiegati per l'illuminazione interna della galleria.

Detti corpi illuminanti corpo in policarbonato autoestinguente con schermo anch'esso in policarbonato autoestinguente e saranno installati ad un'altezza di 2,35m con interdistanza 2.85m; per quanto riguarda, invece, il sottopasso ferroviario, avendo altezza pari a 2,45m, i corpi illuminanti saranno installati ad un'altezza di 2,20m mentre l'interdistanza sarà di 12,5m.

La loro accensione sarà eseguita tramite i pulsanti di emergenza posti in prossimità delle porte di accesso e, in caso di percorrenze lunghe, anche lungo i corridoi di sfollamento con un'interdistanza non superiore a 80m.

14.3 TECNOLOGIA E MODALITA' DI COMANDI IMPIANTI GALLERIA ED INTERFACCIAMENTO AL SISTEMA DI SUPERVISIONE

Il controllo e la gestione del pulsante, delle lampade LED del pulsante stesso e delle lampade di riferimento, sarà effettuata in maniera puntuale da dispositivi periferici che comunicheranno, con tecnologia a onde convogliate, lo stato di detti enti ad apposito/i dispositivo/i alloggiato/i nella centrale di Comando e Controllo.

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>28 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	28 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	28 di 34								

Il controllo dell'efficienza delle lampade di illuminazione delle vie di esodo sarà invece effettuato con controllo cumulativo (di gruppo) di tipo wattmetrico. Tale controllo dovrà avvenire periodicamente (max ogni 15 gg.) mediante cicli di accensione programmata gestiti dalla centralina di comando e controllo.

Il controllo dell'efficienza delle lampade di riferimento, delle lampade di illuminazione delle vie di esodo e dei pulsanti di emergenza sarà essere effettuato tenendo conto del degrado dell'impianto e dell'invecchiamento delle lampade senza necessità di tarature successive.

Per il comando, controllo e diagnostica di tutti gli impianti inerenti la sicurezza delle gallerie è previsto un sistema di supervisione che avrà tra l'altro il compito della gestione e diagnostica dei suddetti impianti LFM. In particolare dovrà essere rispondente a "Supervisione, comando, controllo e diagnostica (scada) sistema" della Specifica RFIDPRIMSTCIFSFL610C del 24/04/2012, e controllare i parametri significativi degli impianti e consentire il telecomando, il telecontrollo e la diagnostica delle apparecchiature delle cabine MT/BT, dei quadri elettrici di piazzale e di tratta in galleria e delle plafoniere in galleria.

Il sistema a 1000 V di galleria deve essere costituito da unità intelligenti per l'acquisizione locale principalmente dei segnali provenienti dalle apparecchiature del Sistema di Protezione/Selezione del tronco guasto dell'impianto LFM e, in seconda battuta, di quelli inerenti le automazioni di quadro (Tratta/Piazzale).

I principali componenti del sistema che realizza la Funzione di Supervisione devono essere:

- Unità di campo locali (PLC) : Unità di Tratta, Unità di Piazzale, Unità di Finestra;
- Dispositivi di controllo e front-end: Centrali Master;
- Rete di comunicazione;
- Postazione di Supervisione (Client);
- Software di base e applicativo.

Le unità, per ciò che riguarda i segnali e comandi digitali, devono interfacciarsi con il campo (all'interno dei QdT/QdP) a mezzo di contatti puliti, cioè liberi da tensione. Dette unità devono interfacciarsi con le due Centrali Master poste agli imbocchi della galleria attraverso la dorsale in fibra ottica.

Inoltre, lo stesso, sarà connesso al Sistema di Supervisione Integrato (SPVI) per la gestione degli impianti connessi alla gestione delle emergenze ("Sistema di Supervisione degli Impianti di Sicurezza delle Gallerie ferroviarie" – Codifica RFI DPR IM SP IFS 002 A del 15.07.2011").

Per la trasmissione dei dati necessari, saranno utilizzati, come supporto di trasmissione, le fibre ottiche e le apparecchiature di Rete previste con la "Rete Dati per Impianti di Emergenza" (Specifiche Tecnica TT597/2008 - Impianti di telecomunicazione per la Sicurezza nelle Gallerie ferroviarie – Rev B).

15 IMPIANTO DI SUPERVISIONE

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

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

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

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>29 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	29 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	29 di 34								

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

16 SOVRATEMPERATURA QUADRO CEI 17- 43

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

I risultati sono allegati agli schemi elettrici riportati nello specifico elaborato

17 PALI PER ILLUMINAZIONE PIAZZALE

Per l'illuminazione del piazzale esterno al fabbricato tecnologico verranno utilizzati pali troncoconici curvati in acciaio laminato zincato a caldo (secondo UNI EN40-ISO1461), di altezza 8 metri fuori terra completo di sbraccio da 2,5m, spessore 3 mm, infisso in blocco di fondazione 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 morsettiera in classe di isolamento II, con portafusibile sezionabile (10 A) su guida DIN. Sono compresi tutti gli accessori necessari all'installazione del palo.

Ogni palo sarà dotato di marcatura CE.

18 IMPIANTI DI PRESSURIZZAZIONE FINESTRA

All'interno del cunicolo della finestra è previsto un impianto di pressurizzazione dell'aria costituito da un gruppo di ventilatori di potenza complessiva pari a circa 42KW; l'impianto sarà provvisto di proprio quadro di protezione e comando (fornito a corredo ed integrazione dei ventilatori e dell'impianto meccanico) che sarà ubicato all'interno di uno dei locali posti in prossimità del camerone. Detti impianti saranno alimentati dal quadro finestra con cavo tipo FG18(O)M16 di adeguata sezione e formazione che sarà installato all'interno delle canalizzazioni previste all'interno della finestra.

L'impianto di pressurizzazione sarà azionato dalla postazione centrale in seguito alla provenienza di allarme derivato dalle sonde in campo; detto impianto potrà anche essere azionato per semplice ricambio aria e potrà essere comandato manualmente anche dal quadro di comando e controllo.

Per quanto attiene l'esatta ubicazione dei ventilatori e del quadro di comando in campo e per una più esauriente descrizione dell'impianto e dei relativi componenti si rimanda alla relazione impiantistica meccanica dedicata.

19 IMPIANTO ESTRAZIONE GAS DI SCARICO

Sempre all'interno del cunicolo della finestra è previsto un impianto di estrazione di gas di scarico costituito da due ventilatori posti all'interno della finestra stessa. Detti ventilatori faranno capo ad un quadro elettrico di alimentazione e controllo fornito di proprio PLC fornito a corredo dell'impianto meccanico; la potenza elettrica di detto impianto risulta essere di circa 10KW e saranno alimentati direttamente dal quadro di finestra QFIN con cavi tipo FG18(O)M16 che saranno installati all'interno delle canalizzazioni e/o tubazioni interne previste.

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>30 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	30 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	30 di 34								

L'impianto di estrazione sarà azionato dalla postazione centrale in seguito alla provenienza di allarme derivato dalle sonde in campo.

Per quanto attiene l'esatta ubicazione dei ventilatori e del quadro di comando in campo e per una più esauriente descrizione dell'impianto e dei relativi componenti si rimanda alla relazione impiantistica meccanica dedicata.

20 RIFERIMENTI NORMATIVI

20.1 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
- 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

20.2 NORME CEI - UNI

- Norma CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti 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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>31 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	31 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	31 di 34								

- Norma CEI EN 61140 (classificazione norma CEI 0-13) - Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature
- Norma CEI 0-16 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti A.T. ed M.T. delle imprese distributrici di energia elettrica
- Norma CEI 8-6 - Tensioni nominali dei sistemi elettrici di distribuzione pubblica a bassa tensione
- Norma CEI EN 61936-1 - Class. CEI 99-2 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a Parte 1: Prescrizioni comuni
- Norma CEI EN 50522 - Class. CEI 99-3 - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- Norma CEI 99-4 - Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale
- Norma CEI 99-5 - Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- Norma CEI EN 60076-1 - Trasformatori di potenza. Parte 1: Generalità
- Norma CEI EN 60076-2 - Trasformatori di potenza. Parte 2: Riscaldamento
- Norma CEI EN 60076-3 - Trasformatori di potenza. Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria
- Norma CEI EN 60076-5 - Trasformatori di potenza. Parte 5: Capacità di tenuta al cortocircuito
- Norma CEI EN 60076-8 - Trasformatori di potenza. Guida di applicazione
- Norma CEI EN 60076-10 - Trasformatori di potenza. Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore
- Norma CEI EN 60076-11 - Trasformatori di potenza. Parte 11: Trasformatori di tipo a secco
- 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 50541-1 - Class. CEI 14-44 - Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. Parte 1: Prescrizioni generali
- Norma CEI EN 60947-2 (classificazione norma CEI 17-5) - Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici
- Norma CEI 17-6 - Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 52kV
- 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

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>32 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	32 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	32 di 34								

- Norma CEI EN 61439-2 - Class. CEI 17-114 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.) Parte 2: Quadri di potenza
- Norma CEI CT 20 - Cavi per energia (scelta ed installazione dei cavi elettrici)
- Norma CEI EN 60332-3 - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio Parte 2-4: Procedure: Categoria C
- Norma CEI 20-45 - Cavi isolati con 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 similari - Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- Norma CEI EN 61386-1 - Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali
- Norma CEI EN 61386-24 - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 24: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- Norma CEI EN 60598-1 (classificata norma CEI 34-21) - Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- Norma CEI EN 60598-2-22 (classificata Norma CEI 34-22) - Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza
- Norma CEI EN 60598-2-1 (classificata Norma CEI 34-23) - Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale
- Norma CEI EN 60598-2-5 (classificata Norma CEI 34-30) - Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 5: Proiettori
- Norma CEI EN 60598-2-3 (classificata Norma CEI 34-33) - Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 3: Apparecchi per illuminazione stradale
- Norma CEI EN 50172 (classificata Norma CEI 34-111) - Sistemi di illuminazione di emergenza
- Norma CEI 34-119 - Guida per la progettazione degli apparecchi di illuminazione - Informazioni per il funzionamento sicuro e corretto delle sorgenti luminose
- 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

	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>33 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	33 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	33 di 34								

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

20.3 ULTERIORI PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI RFI

- Specifica Tecnica RFI - LS 664 - Fornitura apparecchi illuminanti per lampade fluorescenti
- Specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF165A - Apparecchio illuminante a led (60x60) per installazione incasso/plafone

   	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												
IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE – GALLERIA MONTE AGLIO – PIAZZALE IMBOCCO FINESTRA GALLERIA LATO SUD – 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>LF0200 007</td> <td>C</td> <td>34 di 34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	34 di 34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LF0200 007	C	34 di 34								

- Specifica Tecnica RFI - IS 732 - Sistema Integrato di alimentazione e Protezione per impianti di sicurezza e segnalamento
- Specifica Tecnica RFI - TE 680 - Specifica tecnica di fornitura “paline in vetroresina” TE 680
- Specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 169 A - Protocollo di comunicazione ad onde convogliate per sistemi di telegestione degli impianti LFM
- Specifica RFI DTC ST E SP IFS LF 627 A - Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze
- Specifica RFI DMA IM LA LG IFS 300 A – Quadri elettrici di Media Tensione di tipo modulare prefabbricato
- Specifica RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A - Specifica fornitura - Trasformatori di isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento
- Circolare RFI/TC.SS/009/523 - Disposizioni integrative per l'alimentazione degli impianti IS