

COMMITTENTE



DIREZIONE INVESTIMENTI
PROGRAMMA NODO DI NAPOLI

PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. ENERGIA E IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO DEFINITIVO

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

Relazione tecnica descrittiva impianti LFM

SCALA:

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

IF0F 01 D 18 RO LF0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	A. De Sessa	07/2015	M. Castellani	07/2015	F. Capone	07/2015	ITALFERR S.P.A. G. Guido Buffarini U.O. Energia e Impianti Ing. Guido Buffarini Ordine Ingegneri Provincia di Roma n° 17812

File: IF0F01D18ROLF0100001A

n. Lab.

1088

TITOLO ELABORATO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	2 di 48

INDICE

1.	GENERALITA'	4
2.	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	9
3.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	13
4.	CRITERI BASE DI PROGETTO	17
5.	IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE POSTI TECNOLOGICI.....	18
5.1	<i>Architettura e principali caratteristiche del sistema di alimentazione dei posti tecnologici.....</i>	18
5.1.1	<i>Fornitura elettrica in BT posti tecnologici.....</i>	18
5.1.2	<i>Quadri elettrici in BT ed architettura del sistema elettrico.....</i>	18
5.1.3	<i>Rete di distribuzione elettrica in BT e distribuzione di forza motrice nei fabbricati.....</i>	21
5.2	<i>Impianti di illuminazione.....</i>	22
5.2.1	<i>Impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato.....</i>	22
5.2.2	<i>Impianto di illuminazione esterna perimetrale del fabbricato</i>	24
5.2.3	<i>Impianto di illuminazione di piazzale del fabbricato</i>	24
5.2.4	<i>Impianto di illuminazione punte scambi.....</i>	25
5.3	<i>Impianto riscaldamento elettrico deviatoi.....</i>	26
5.4	<i>Impianto di terra del fabbricato</i>	27
6.	IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE FERMATE VIAGGIATORI.....	29
6.1	<i>Premessa</i>	29
6.2	<i>Impianti di illuminazione in fermata</i>	30
7.	IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE GALLERIA MONTE AGLIO	34
7.1	<i>Premessa</i>	34
7.2	<i>Caratteristiche tecniche e norme di riferimento.....</i>	36
7.3	<i>Sistema di alimentazione Galleria.....</i>	36
	<i>Illuminazione in galleria</i>	38
7.4	<i>Armadio di soccorso e disponibilità di energia elettrica per le squadre di soccorso</i>	39

TITOLO ELABORATO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	3 di 48

7.5	<i>Sistema di gestione e diagnostica degli impianti LFM</i>	40
7.6	<i>Impianti LFM fabbricati tecnologici e piazzali tecnologici</i>	41
7.7	<i>Impianti di terra</i>	42
7.7.1	<i>Costituzione dell'impianto</i>	43
8.	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE VIABILITA' STRADALI	46
9.	IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE VASCHE DI LAMINAZIONE	47

	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 4 di 48

1. GENERALITA'

Nell'ambito degli interventi di potenziamento del collegamento ferroviario Napoli-Bari è prevista la realizzazione di un nuovo tracciato a doppio binario in variante, dalla stazione di Canello fino alla nuova fermata di Dugenta.

Gli obiettivi che con tale progetto si intendono perseguire sono:

- Riduzione delle interferenze urbanistiche tra linee ferroviarie e territorio comunale;
- Realizzazione di un sistema di trasporto integrato, intermodale ed intramodale ad elevata frequenza;
- Aumento della qualità dei servizi di trasporto offerti con riduzione dei tempi di percorrenza.

Nel seguito sono illustrate le soluzioni progettuali adottate nello sviluppo del progetto definitivo degli impianti elettrici a servizio dei fabbricati tecnologici e fermate lungo linea, degli impianti di sicurezza in galleria, delle nuove viabilità stradali e impianti di laminazione previsti.

1. Alimentazione posti tecnologici, posti di comunicazione e Fermate viaggiatori

Lungo il tracciato saranno realizzati diversi posti tecnologici, posti di comunicazione e fermate viaggiatori:

- Posto Tecnologico, denominato FA03 (linea – pk 0+776);
- Posto di Comunicazione, denominato FA04 – PC Valle di Maddaloni (linea – pk 2+550);
- Posto di Gestione Emergenze Periferico denominato FA05 – PGEP Galleria Monte Aglio lato Sud (linea – pk 2+730);
- Posto Tecnologico, denominato FA06 – Finestra 2 Galleria Monte Aglio (linea – pk 5+498);
- Posto di Gestione Emergenze Periferico denominato FA07 – PGEP Galleria Monte Aglio lato Nord (linea – pk 7+000);
- Fermata viaggiatori denominata Valle di Maddaloni e fabbricato tecnologico FA08 (linea – pk 7+460);
- Posto Tecnologico denominato FA09 (linea – pk 11+800);
- Fermata viaggiatori denominata Dugenta e fabbricato tecnologico FA10 (linea – pk 15+181);
- Fermata viaggiatori denominata Maddaloni e relativo fabbricato tecnologico (shunt Maddaloni– pk 6+856);

per i quali state adottate delle scelte progettuali per gli impianti elettrici di luce e forza motrice che vengono di seguito brevemente introdotte e saranno ampiamente descritte nei capitoli successivi.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO												
TITOLO ELABORATO	<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>IF0F</td> <td>01 D 18</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>A</td> <td>5 di 48</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	5 di 48
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	5 di 48								

I fabbricati tecnologici (ad eccezione di quelli previsti a servizio della Galleria Monte Aglio), saranno alimentati in Bassa Tensione dal distributore di energia elettrica attraverso un sistema 400/230V di tipo trifase con neutro. L'armadio per la consegna di energia elettrica sarà sito in prossimità del cancello di ingresso del piazzale di ogni posto tecnologico. Il QGBT alimenterà e proteggerà tutti gli impianti di luce e forza motrice a servizio del posto tecnologico e sarà costituito da tre sezioni di alimentazione: normale, preferenziale e di continuità (no break). Le sezioni preferenziali e di continuità saranno alimentate da SIAP (sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento). Le tre sezioni del quadro QGBT alimenteranno i carichi elettrici come segue:

- Sezione Normale:
 - Alimentazione QRED ed Alimentazione QdS (per il riscaldamento elettrico deviatore previsto per il PC Valle Maddaloni e Fermata Dugenta);
 - Illuminazione esterna fabbricato / piazzale;
 - Illuminazione normale dei locali interni al fabbricato;
 - Distribuzione di Forza Motrice trifase e monofase nei locali interni al fabbricato;
- Sezione Preferenziale:
 - Apparecchiature HVAC del fabbricato;
 - Illuminazione Punte Scambi (PS) (prevista per il PC Valle Maddaloni e Fermata Dugenta);
- Sezione No Break:
 - Illuminazione di emergenza dei locali interni al fabbricato;
 - TVCC;
 - Rilevazione Incendi;
 - Antintrusione.

La tipologia, le caratteristiche e la quantità delle apparecchiature costituenti gli impianti di illuminazione e di distribuzione di forza motrice per i vari Posti di Comunicazione e Posti Tecnologici disposti lungo linea saranno determinate secondo quanto previsto dalle normative vigenti in materia e possono essere valutate nei capitoli successivi e negli elaborati tecnici specialistici più avanti richiamati.

	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 6 di 48

Per le fermate viaggiatori di Dugenta, Valle di Maddaloni (previste sulla linea) e Maddaloni (prevista sullo shunt Maddaloni), le tre sezioni del quadro generale di bassa tensione QGBT alimenteranno anche gli impianti di luce e forza motrice a servizio di:

- Sottopassi;
- Rampe e scale;
- Banchine coperte da pensilina, banchine scoperte, sale d'attesa e atri di ingresso;

I Parcheggi e le aree di sosta esterne saranno alimentate da un quadro elettrico dedicato.

L'illuminazione di queste zone di fermata sarà realizzata attraverso apparecchi illuminanti a LED al fine di conseguire l'obiettivo del risparmio energetico e la riduzione degli interventi di manutenzione considerata la lunga durata di vita della suddette sorgenti luminose.

2. Impianti di illuminazione e forza motrice Galleria Monte Aglio – vie di esodo – aree di triage – PGEP

In considerazione delle elevate potenze in gioco, la fornitura di energia elettrica per l'alimentazione degli impianti di luce e forza motrice a servizio della sicurezza in Galleria Monte Aglio sarà in Media Tensione. I punti di adduzione (indipendenti tra loro) previsti per l'alimentazione delle apparecchiature di sicurezza in galleria saranno tre: due dislocati agli imbocchi (nei PGEP lato Nord e Sud) e uno nella Finestra 2 di esodo. Pertanto, saranno previsti dei fabbricati di adduzione dell'energia elettrica in Media Tensione dai quali si dipartiranno i cavi di alimentazione verso le cabine MT/BT installate nei fabbricati tecnologici FA05, FA06 e FA07. Nelle cabine dei PGEP lato Nord e Sud, saranno installati i quadri di Media Tensione ed i trasformatori dedicati alla:

- alimentazione dei quadri generali di bassa tensione (attraverso due trasformatori 20/0,4 kV) dedicati alla protezione ed alimentazione delle principali utenze di piazzale e fabbricati ;
- alimentazione delle dorsali ad 1 kV (attraverso due trasformatori 20/1 kV) dedicate alla protezione ed alimentazione delle apparecchiature di sicurezza in galleria per i due binari pari e dispari.

Nella cabina MT/BT prevista per la Finestra 2 saranno installati i quadri di Media Tensione e due trasformatori 20/0,4 kV dedicati all'alimentazione del quadro generale di bassa tensione, dedicato all'alimentazione e protezione delle utenze di fabbricato, piazzale e delle apparecchiature di illuminazione e forza motrice di sicurezza a servizio della stessa Finestra 2.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>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 DEFINITIVO</p>					
<p>TITOLO ELABORATO</p>	<p>COMMESSA IF0F</p>	<p>LOTTO 01 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0100 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 7 di 48</p>

Per ogni fabbricato tecnologico a servizio della Galleria Monte Aglio, saranno installati un gruppo elettrogeno ed UPS necessari alla realizzazione delle sezioni preferenziale e di continuità dei quadri generali di bassa tensione.

Tutte le apparecchiature di illuminazione e forza motrice previste in galleria saranno in quantità e caratteristiche secondo quanto previsto dalle Specifiche Tecniche RFI di miglioramento della sicurezza in galleria. Le caratteristiche degli impianti elettrici e delle apparecchiature dedicati alla sicurezza in galleria possono essere valutate negli elaborati specialistici più avanti indicati.

3. Impianti di illuminazione viabilità stradali

Nell'ambito della realizzazione del nuovo tracciato in questione saranno ripristinate le viabilità stradali interferenti il tracciato e saranno realizzate nuove viabilità.

Le viabilità stradali per le quali sarà previsto l'impianto di illuminazione sono di seguito elencate:

- Shunt Maddaloni:
 - Sottovia S.P. n°7 - pk 2+743;
 - Sottovia Via Ficucella - pk 4+312;
 - Ponte S.S. n°265_Via Napoli - pk 5+219;
 - Farfalla S.S.n° 700_Tangenziale di Maddaloni - pk 6+400;
 - Ponte Via Cornato - pk 6+693;
 - Ponte S.S. n°7_Via Appia - pk 7+234;
- Linea:
 - Cavalcaferrovia Linea S.S. n°7_Via Appia - pk 2+112;
 - Svincolo Via delle Vigne_Intersezione cimitero - pk 2+937;
 - Accesso alla Finestra 1 - pk 3+772;
 - Accesso alla Finestra 2 - pk 5+498;
 - Cavalcaferrovia - Accesso alla Fermata di Valle di Maddaloni - pk 7+550;
 - Svincolo S.S. n°265_Svincolo Valle di Maddaloni - pk 8+000;
 - Sotto viadotto SP 365 (ex S.S. n°265) - pk 10+536;
 - Cavalcaferrovia Nuova viabilità - pk 13+200;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>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 DEFINITIVO</p>												
<p>TITOLO ELABORATO</p>	<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>IF0F</td> <td>01 D 18</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>A</td> <td>8 di 48</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	8 di 48
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	8 di 48								

La fornitura da parte del distributore di energia elettrica dedicata agli impianti di illuminazione delle viabilità stradali, sarà in Bassa Tensione attraverso un sistema 400/230V di tipo trifase con neutro. A valle della fornitura da parte del distributore di energia, sarà previsto un quadro elettrico dedicato all'alimentazione e protezione degli impianti di illuminazione delle viabilità. La quantità, le caratteristiche e la tipologia dei corpi illuminanti saranno previste in relazione a quanto indicato dalla normativa per le relative categorie stradali e velocità di progetto. L'illuminazione delle viabilità sarà realizzata attraverso apparecchi illuminanti a LED al fine di conseguire l'obiettivo del risparmio energetico e la riduzione degli interventi di manutenzione considerata la lunga durata di vita della suddette sorgenti luminose.

Per maggior dettaglio si faccia riferimento all' elaborato "IF0F01D18ROLF0000002A - Relazione tecnica descrittiva degli impianti LFM viabilità stradali" ed ai vari elaborati specialistici più avanti indicati.

4. Impianti di alimentazione vasche di laminazione

Lungo lo shunt Maddaloni sono state previste delle vasche di laminazione per le quali è necessario prevedere gli impianti di alimentazione per le pompe dedicate. Le vasche di laminazione sono state dislocate lungo lo Shunt Maddaloni come di seguito elencato:

- Vasca di laminazione n°1 (pk 7+345);
- Vasca di laminazione n°2 (pk 6+935);
- Vasca di laminazione n°3 (pk 5+250);
- Vasca di laminazione n°4 (pk 4+730);
- Vasca di laminazione n°5 (pk 4+080);
- Vasca di laminazione n°6 (pk 1+060);
- Vasca di laminazione n°7 (pk 0+855);

La fornitura da parte del distributore di energia elettrica dedicata agli impianti di alimentazione delle pompe delle vasche di laminazione, sarà in Bassa Tensione attraverso un sistema 400/230V di tipo trifase con neutro. A valle della fornitura da parte del distributore di energia elettrica, sarà previsto un quadro elettrico QL dal quale si dipartirà la linea di alimentazione verso il quadro elettrico a protezione delle pompe.

	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 9 di 48

2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

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

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative CEI, UNI;
- Prescrizioni dell'Ente distributore (ENEL);
- Specifiche tecniche RFI;
- Legge Regionale Campania N.12 del 25 Luglio 2002.

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

Leggi, Decreti e Circolari:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 "Testo Unico sulla sicurezza"
- DM. 37 del 22/01/08 "Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali"
- L.186 del 1.3.1968 "Realizzazioni e costruzioni a regola d'arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici"
- Legge Regionale Campania N. 12 DEL 25 luglio 2002: 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

Norme CEI

- Norma CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norma CEI 0-21 I: Ed. Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica,
- Norma CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- Norma CEI 17-113: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT).
- Norma CEI 17-5: "Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici",

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO												
TITOLO ELABORATO	<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>IF0F</td> <td>01 D 18</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>A</td> <td>10 di 48</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	10 di 48
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	10 di 48								

- Norma CEI EN 50086-1 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali;
- Norma CEI EN 50086-2-4 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
- Norma CEI 23-81: Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.
- NORMA CEI CT 20 Cavi per energia (scelta ed installazione dei cavi elettrici);
- CEI 20-22: Prove di incendio su cavi elettrici – Parte 2: Prova di non propagazione di incendio;
- CEI EN 60332: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio;
- CEI 20-36: Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito;
- CEI EN 50267-1: Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi:
 - Parte 2-1: Procedure di prova - Determinazione della quantità di acido alogenidrico gassoso;
 - Parte 2-2: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività;
 - Parte 2-3: Procedura di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività.
- CEI 20-38: Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 KV.
- CEI 34-21 “Apparecchi d'illuminazione: prescrizioni generali e prove”
- CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”
- Norma CEI 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”.
- Norma CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- Norma CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- Norma CEI EN 60044-1 (CEI 38-1) - Trasformatori di misura - Parte 1: Trasformatori di corrente;
- Norma CEI EN 60044-2 (CEI 38-2) - Trasformatori di misura - Parte 2: Trasformatori di tensione

	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 11 di 48

induttivi;

- Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- Norma CEI 14 - Guida per l'esecuzione delle prove sui trasformatori di potenza;
- Norma CEI 14-7 - Marcatura dei terminali dei trasformatori di potenza;
- Norma CEI EN 60076-11 (CEI 14-32) - Trasformatori di potenza. Parte 11: Trasformatori di tipo a secco;

Norme UNI

- Norma UNI EN 1838: Applicazioni dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza
- Norma UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
- Norma UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno
- UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

Specifiche tecniche RFI e STI

- RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze
- RFI DPRDIT STF IFS LF628 A: Impianto di riscaldamento elettrico deviatore con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca
- RFI DPRDIT STF IFS LF629 A: Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti per impianti di riscaldamento elettrico deviatore
- RFI DPRDIT STF IFS LF630 A: Cavo autoregolante per il riscaldamento elettrico deviatore e dispositivi di fissaggio
- RFI DPR DAMCG LG SVI 008A – “Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate medio/piccole”;
- STI – “Specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta abile” - decisione della Commissione del 18/11/2014;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>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 DEFINITIVO</p>												
<p>TITOLO ELABORATO</p>	<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>IF0F</td> <td>01 D 18</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>A</td> <td>12 di 48</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	12 di 48
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	12 di 48								

- RFI LF 680 – “Capitolato Tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere”
- RFI DPRIM STF IFS LF615 0, 10/08/2011 - Armadio di Soccorso Avvolgicavo;
- RFI DPRIM STF IFS LF618 A, 12/09/2011 - Specifica tecnica di fornitura trasformatore di alimentazione;
- RFI DPRIM STC IFS LF610 C, 24/04/2012 – Specifica Tecnica di Costruzione - Miglioramento della sicurezza in galleria impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF161 A, 10/08/2011 - Specifica tecnica di fornitura apparecchio illuminante in galleria;
- RFI DPRIM STF IFS LF612 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Tratta per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF613 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Piazzale per gallerie oltre 1.000 metri;
- RFI DPRIM STF IFS LF614 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Cassette di derivazione e Pulsanti;
- RFI DPRIM STF IFS LF616 A, 12/09/2011 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Front-End e SCADA LFM;
- RFI DPRIM STF IFS LF619 B, 24/04/2012 - Specifica tecnica di fornitura di Cavi per impianti LFM;
- Specifica Tecnica IS 728 - Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra degli impianti di categoria 0 e 1^a su linee di trazione elettrica a corrente continua a 3KV e linee ferroviarie non elettrificate.
- “Sistema di Supervisione degli Impianti di Sicurezza delle Gallerie ferroviarie” – Codifica RFI DPR IM SP IFS 002 A del 15.07.2011
- RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A, 18 marzo 2008 - Specifica tecnica di fornitura: trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento.

TITOLO ELABORATO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	13 di 48

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Per il progetto in questione si prendano a riferimento i seguenti elaborati:

Elaborati di carattere generale										
IF0F	01	D	18	RO	LF	00	00	001	A	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM
IF0F	01	D	18	RO	LF	00	00	002	A	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali
IF0F	01	D	18	CM	LF	00	00	001	A	Elenco materiali a fornitura RFI
IF0F	01	D	18	CM	LF	00	00	002	A	Computo metrico estimativo
Posto di comunicazione Valle Maddaloni										
IF0F	01	D	18	PB	LF	01	00	001	A	Layout fabbricati con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_ Posto di Comunicazione di Valle Maddaloni
IF0F	01	D	18	PB	LF	01	00	002	A	Planimetria dell'impianto di terra_ Posto di Comunicazione di Valle Maddaloni
IF0F	01	D	18	P9	LF	01	00	001	A	Planimetria illuminazione piazzale, ponte scambi e RED_ Posto di Comunicazione di Valle Maddaloni
Galleria Monte Aglio										
IF0F	01	D	18	PA	LF	02	00	001	A	Planimetria con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_ Piazzale imbocco Galleria lato Nord
IF0F	01	D	18	PA	LF	02	00	002	A	Planimetria con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_ Piazzale imbocco Galleria lato Sud
IF0F	01	D	18	PA	LF	02	00	003	A	Planimetria con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_ Piazzale di finestra Galleria lato Nord
IF0F	01	D	18	PA	LF	02	00	004	A	Planimetria con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_ Piazzale di finestra Galleria lato Sud
IF0F	01	D	18	PB	LF	02	00	001	A	Planimetria fabbricato tecnico cabina elettrica_ Piazzale imbocco Galleria lato Nord
IF0F	01	D	18	PB	LF	02	00	002	A	Planimetria fabbricato tecnico cabina elettrica_ Piazzale imbocco Galleria lato Sud
IF0F	01	D	18	PX	LF	02	00	001	A	Planimetria schematica con disposizione quadri a 1000V, cabine MT/BT, cavidotti e schema di potenza_ Galleria Monte Aglio
IF0F	01	D	18	PB	LF	02	00	003	A	Layout apparecchiature e impianto di terra delle cabine MT/BT_ Piazzali lato Nord e Sud della Galleria Monte Aglio
IF0F	01	D	18	PB	LF	02	00	004	A	Planimetria fabbricato tecnico cabina elettrica_ Finestra
IF0F	01	D	18	PB	LF	02	00	005	A	Planimetria fabbricato consegna Enel

TITOLO ELABORATO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	14 di 48

IF0F	01	D	18	PB	LF	02	00	006	A	Layout apparecchiature e impianto di terra fabbricato Enel
IF0F	01	D	18	DX	LF	02	00	001	A	Schema elettrico unifilare e fronte quadro MT_Galleria Monte Aglio lato Nord
IF0F	01	D	18	DX	LF	02	00	002	A	Schema elettrico unifilare e fronte quadro MT_Galleria Monte Aglio lato Sud
IF0F	01	D	18	DX	LF	02	00	003	A	Schema elettrico unifilare quadro BT_Piazzale imbocco Galleria lato Nord
IF0F	01	D	18	DX	LF	02	00	004	A	Schema elettrico unifilare quadro BT_Piazzale imbocco Galleria lato Sud
IF0F	01	D	18	DX	LF	02	00	005	A	Schema elettrico unifilare e fronte quadro MT_Finestra
IF0F	01	D	18	DX	LF	02	00	006	A	Schema elettrico unifilare e fronte quadro BT_Finestra

Fermata Valle Maddaloni

IF0F	01	D	18	PA	LF	03	00	001	A	Planimetria sottopassi con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Fermata Valle Maddaloni
IF0F	01	D	18	P9	LF	03	00	001	A	Planimetria marciapiedi e pensiline con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Fermata Valle Maddaloni
IF0F	01	D	18	P9	LF	03	00	002	A	Planimetria parcheggio esterno con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Fermata Valle Maddaloni
IF0F	01	D	18	PB	LF	03	00	001	A	Planimetria e layout fabbricati con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_Fermata Valle Maddaloni
IF0F	01	D	18	PB	LF	03	00	002	A	Planimetria dell'impianto di terra_Fermata Valle Maddaloni

Fermata Valle Maddaloni

IF0F	01	D	18	PA	LF	04	00	001	A	Planimetria sottopassi con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Fermata Maddaloni
IF0F	01	D	18	P9	LF	04	00	001	A	Planimetria marciapiedi e pensiline con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Fermata Maddaloni
IF0F	01	D	18	P9	LF	04	00	002	A	Planimetria parcheggio esterno con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Fermata Maddaloni
IF0F	01	D	18	PB	LF	04	00	001	A	Planimetria e layout fabbricati con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_Fermata Maddaloni
IF0F	01	D	18	PB	LF	04	00	002	A	Planimetria dell'impianto di terra_Fermata Maddaloni

Fermata Dugenta

TITOLO ELABORATO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	15 di 48

IF0F	01	D	18	PA	LF	05	00	001	A	Planimetria sottopassi con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Dugenta
IF0F	01	D	18	P9	LF	05	00	001	A	Planimetria marciapiedi e pensiline con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Dugenta
IF0F	01	D	18	P9	LF	05	00	002	A	Planimetria parcheggio esterno con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Dugenta
IF0F	01	D	18	PB	LF	05	00	001	A	Planimetria e layout fabbricati con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_Dugenta
IF0F	01	D	18	PB	LF	05	00	002	A	Planimetria dell'impianto di terra_Dugenta
IF0F	01	D	18	P8	LF	05	00	001	A	Planimetria illuminazione punte scambi e RED_Dugenta
Posto tecnologico FA09										
IF0F	01	D	18	PB	LF	06	00	001	A	Planimetria e layout fabbricati con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_Posto tecnologico FA09
IF0F	01	D	18	PB	LF	06	00	002	A	Planimetria dell'impianto di terra_Posto tecnologico FA09
Posto di comunicazione FA03										
IF0F	01	D	18	PB	LF	07	00	001	A	Planimetria e layout fabbricati con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti_Posto tecnologico FA03
IF0F	01	D	18	PB	LF	07	00	002	A	Planimetria dell'impianto di terra_Posto tecnologico FA03
Sottovia Shunt S.P. n°7 - pk 2+743										
IF0F	01	D	18	P8	LF	08	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Sottovia Shunt S.P. n°7 - pk 2+743
Sottovia Shunt Via Ficucella - pk 4+312										
IF0F	01	D	18	P8	LF	09	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Sottovia Shunt Via Ficucella - pk 4+312
Ponte Shunt S.S. n°265_Via Napoli - pk 5+219										
IF0F	01	D	18	P8	LF	10	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Ponte Shunt S.S. n°265_Via Napoli - pk 5+219
Farfalla Shunt S.S.n° 700_Tangenziale di Maddaloni - pk 6+400										
IF0F	01	D	18	P8	LF	11	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Farfalla Shunt S.S.n° 700_Tangenziale di Maddaloni - pk 6+400
Ponte Shunt Via Cornato - pk 6+693										
IF0F	01	D	18	P8	LF	12	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Ponte Shunt Via Cornato - pk 6+693

TITOLO ELABORATO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	16 di 48

Ponte Shunt S.S. n°7_Via Appia - pk 7+234

IF0F	01	D	18	P8	LF	13	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Ponte Shunt S.S. n°7_Via Appia - pk 7+234
------	----	---	----	----	----	----	----	-----	---	--

Cavalcaferrovia Linea S.S. n°7_Via Appia - pk 2+112

IF0F	01	D	18	P8	LF	14	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Cavalcaferrovia Linea S.S. n°7_Via Appia - pk 2+112
------	----	---	----	----	----	----	----	-----	---	--

Cavalcaferrovia Linea Via Carmignana - pk 2+236

IF0F	01	D	18	P8	LF	15	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Cavalcaferrovia Linea Via Carmignana - pk 2+236
------	----	---	----	----	----	----	----	-----	---	--

Svincolo Linea Via delle Vigne_intersezione cimitero - pk 2+937

IF0F	01	D	18	P8	LF	16	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Svincolo Linea Via delle Vigne_intersezione cimitero - pk 2+937
------	----	---	----	----	----	----	----	-----	---	--

Accesso Linea Accesso alla Finestra 1 - pk 3+772

IF0F	01	D	18	P8	LF	17	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Accesso Linea Accesso alla Finestra 1 - pk 3+772
------	----	---	----	----	----	----	----	-----	---	---

Accesso Linea Accesso alla Finestra 2 - pk 5+498

IF0F	01	D	18	P8	LF	18	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Accesso Linea Accesso alla Finestra 2 - pk 5+498
------	----	---	----	----	----	----	----	-----	---	---

Cavalcaferrovia Linea Accesso alla Fermata di Valle di Maddaloni - pk 7+550

IF0F	01	D	18	P8	LF	19	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Cavalcaferrovia Linea Accesso alla Fermata di Valle di Maddaloni - pk 7+550
------	----	---	----	----	----	----	----	-----	---	--

Svincolo Linea S.S. n°265_Svincolo Valle di Maddaloni - pk 8+000

IF0F	01	D	18	P8	LF	20	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Svincolo Linea S.S. n°265_Svincolo Valle di Maddaloni - pk 8+000
------	----	---	----	----	----	----	----	-----	---	---

Sotto viadotto Linea SP 365 (ex S.S. n°265) - pk 10+536

IF0F	01	D	18	P8	LF	21	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Sotto viadotto Linea SP 365 (ex S.S. n°265) - pk 10+536
------	----	---	----	----	----	----	----	-----	---	--

Cavalcaferrovia Linea Nuova viabilità - pk 13+200

IF0F	01	D	18	P8	LF	22	00	001	A	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti_Cavalcaferrovia Linea Nuova viabilità - pk 13+200
------	----	---	----	----	----	----	----	-----	---	--

Alimentazione vasche di laminazione

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO					
	TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A

IF0F	01	D	18	P7	LF	23	00	001	A	Planimetria alimentazione vasche di laminazione
------	----	---	----	----	----	----	----	-----	---	---

4. CRITERI BASE DI PROGETTO

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

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO												
TITOLO ELABORATO	<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>IF0F</td> <td>01 D 18</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>A</td> <td>18 di 48</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	18 di 48
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	18 di 48								

5. IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE POSTI TECNOLOGICI

5.1 Architettura e principali caratteristiche del sistema di alimentazione dei posti tecnologici

Come già introdotto, le soluzioni progettuali per gli impianti elettrici a servizio dei posti tecnologici e posti di comunicazione dislocati lungo linea riguardano principalmente i seguenti aspetti:

- fornitura elettrica in BT;
- quadri elettrici BT e architettura del sistema elettrico;
- rete di distribuzione elettrica in BT e distribuzione di forza motrice all'interno del fabbricato;
- impianti di illuminazione del fabbricato, del piazzale esterno e delle punte scambi;
- impianto di riscaldamento elettrico deviatore (RED) (per PC Valle Maddaloni e Fermata Dugenta);
- impianto di terra del fabbricato.

i quali saranno descritti in questo capitolo e nei capitoli successivi.

5.1.1 Fornitura elettrica in BT posti tecnologici

I fabbricati tecnologici saranno alimentati in bassa tensione dal distributore di energia elettrica. L'armadio per la consegna di energia elettrica sarà sito in prossimità del cancello di ingresso del piazzale di ogni posto tecnologico.

Per i vari punti di consegna saranno considerati i seguenti parametri principali di esercizio della rete:

- Tensione nominale = 400 V;
- Frequenza = 50 Hz;
- Corrente di cortocircuito presunta $\cong 10$ kA;
- Sistema di neutro = TT.

5.1.2 Quadri elettrici in BT ed architettura del sistema elettrico

In corrispondenza di ogni punto di consegna, sarà installato il Quadro Vano Contatori (QVC), necessario per la protezione dei cavi di alimentazione verso il fabbricato.

Le principali caratteristiche del quadro QVC possono essere riassunte come segue:

- Grado di protezione IP55 in resina poliestere e fibre di vetro;
- Forma di segregazione: forma 2;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>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 DEFINITIVO</p>												
<p>TITOLO ELABORATO</p>	<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>IF0F</td> <td>01 D 18</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>A</td> <td>19 di 48</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	19 di 48
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	19 di 48								

- Porta cieca con serratura di sicurezza;
- Spazio a disposizione minimo per eventuali ampliamenti: 20 %;
- Riserva minima prevista = 20 %;
- Dimensioni (LxHxP): 625x825x400 mm;

Dal quadro QVC, saranno predisposte la canalizzazioni costituite in generale da tubi in PVC serie pesante $\phi 100$ mm per la distribuzione dei cavi di alimentazione verso il quadro QGBT (Quadro Generale di Bassa Tensione) e verso il quadro QSIAP (Quadro sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento). Le linee di alimentazione sopra indicate saranno protette attraverso interruttori magnetotermici differenziali, con caratteristiche valutabili in ogni schema elettrico unifilare di quadro, ma comunque sempre dotati di sistema di riarmo automatico per garantire la reinserzione, permettendo così la messa fuori tensione del solo tranco elettrico guasto.

Il quadro generale di bassa tensione (QGBT) sarà alimentato, dunque, dal quadro QVC attraverso un cavo trifase con neutro del tipo FG7OR e sarà costituito da tre sezioni di alimentazione: normale, preferenziale e di continuità (no break). Le sezioni preferenziali e di continuità saranno alimentate da SIAP.

Le principali caratteristiche del quadro denominato QGBT possono essere riassunte come nel seguito:

- Grado di protezione IP44 con porta trasparente
- Forma di segregazione: forma 2;
- Spazio a disposizione minimo per eventuali ampliamenti: 20 %;
- Riserva minima prevista: 20 %;
- Dimensioni (LxHxP):
 - Sezione Normale: 800x2006x650 mm;
 - Sezione preferenziale e no break: 800x2006x650 mm;

Le sezioni del quadro QGBT alimenteranno i carichi elettrici come segue:

- Sezione Normale:
 - Alimentazione QRED e Alimentazione QdS (PC Valle Maddaloni e Fermata Dugenta);
 - Illuminazione esterna fabbricato / piazzale e crepuscolare luci esterne;
 - Illuminazione di locale IS / TLC, Centralina e Gruppo Elettrogeno;
 - Distribuzione di Forza Motrice trifase;
 - Distribuzione di Forza Motrice monofase nei locale IS/TLC e Centralina;
- Sezione Preferenziale:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 20 di 48

- Carichi HVAC del fabbricato;
- Illuminazione Punte Scambi (PS);
- Sezione No Break:
 - Illuminazione di emergenza di locale IS/TLC, Centralina;
 - TVCC;
 - Rilevazione Incendi;
 - Antintrusione.

Per ogni posto tecnologico sarà previsto un sistema di comando, controllo e diagnostica dei quadri generali di bassa tensione QGBT i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale (SCC).

I vari quadri elettrici generali di Bassa Tensione QGBT ed i quadri denominati Vano Contatori QVC saranno progettati nel rispetto delle principali norme di riferimento richiamate nel capitolo 2: "Leggi e Norme di riferimento". Per meglio analizzare le principali caratteristiche elettriche dei quadri QGBT e QVC, si faccia riferimento agli schemi unifilari dei quadri elettrici dei vari posti tecnologici e posti di comunicazione.

Per il PC di Valle Maddaloni e per il fabbricato tecnologico della Fermata di Dugenta, dalla sezione normale del quadro QGBT sarà predisposta l'alimentazione verso il quadro denominato QRED, quadro per la protezione ed alimentazione delle linee elettriche dedicate al riscaldamento elettrico deviatore, e verso il quadro QdS, denominato Quadro di Stazione o di Impianto, atto alla telegestione degli impianti LFM, delle utenze e del loro efficientamento energetico. Le principali caratteristiche del quadro QRED possono essere come di seguito riassunte:

- Grado di protezione IP44 con porta trasparente;
- Forma di segregazione: forma 2;
- Spazio a disposizione minimo per eventuali ampliamenti: 20 %;
- Riserva minima prevista = 20 %;
- Dimensioni (LxHxP): 800x2006x650 mm;

Tutti i dispositivi di protezione che saranno installati all'interno dei quadri elettrici saranno a range di temperatura di funzionamento esteso.

Inoltre tutti i dispositivi di protezione dovranno essere opportunamente coordinati; pertanto dovranno essere effettuati accurati studi sulla selettività amperometrica, cronometrica e differenziale delle protezioni.

Per meglio comprendere le principali caratteristiche del quadro del riscaldamento elettrico deviatore, si

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>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 DEFINITIVO</p>					
<p>TITOLO ELABORATO</p>	<p>COMMESSA IF0F</p>	<p>LOTTO 01 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0100 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 21 di 48</p>

faccia riferimento agli schemi elettrici unifilari dei QRED previsti per il PC di Valle Maddaloni e per la fermata di Dugenta.

Per le principali caratteristiche del quadro QdS si faccia riferimento alla specifica tecnica *RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze.*

5.1.3 Rete di distribuzione elettrica in BT e distribuzione di forza motrice nei fabbricati

Per l'alimentazione dei carichi sotto sezione normale e preferenziale saranno utilizzati cavi del tipo FG7OM1, tensione nominale $U_o/U = 0,6/1$ kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G7 e guaina termoplastica speciale M1, non propaganti l'incendio, non propaganti la fiamma, senza emissioni di gas corrosivi in caso di incendio, a ridottissima emissione di gas tossici e di fumo in caso di incendio, ad eccezione dei circuiti a servizio dei carichi esterni al fabbricato (quali illuminazione esterna fabbricato / illuminazione piazzale e Punte Scambi / crepuscolare) per i quali saranno utilizzati cavi del tipo FG7OR tensione nominale $U_o/U = 0,6/1$ kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi.

Per l'alimentazione dei carichi sotto sezione no break saranno utilizzati cavi resistenti al fuoco del tipo FTG100M1, tensione nominale $U_o/U = 0,6/1$ kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G10 e guaina termoplastica speciale M1, non propaganti l'incendio, non propaganti la fiamma, senza emissioni di gas corrosivi in caso di incendio, a ridottissima emissione di gas tossici e di fumo in caso di incendio, resistenti a 750°C per 3 ore.

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

Tutti i circuiti elettrici interni ed esterni ai fabbricati tecnologici saranno distribuiti in tubazioni in PVC di dimensioni adeguate, garantendo sempre che il diametro interno dei tubi protettivi di forma circolare sia almeno pari a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, in accordo alla normativa CEI 64-8 parte 3.

I circuiti di emergenza, in partenza dalle sezioni di continuità dei quadri QGBT, saranno distribuiti in tubi protettivi distinti e in cassette di derivazione separate da quelle degli impianti normale/preferenziale, in accordo con la norma CEI 64-8 parte 5 capitolo 563.

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

La potenza in Bassa Tensione sarà distribuita con prese ed apparecchiature in tutti locali del fabbricato.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO												
TITOLO ELABORATO	<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>IF0F</td> <td>01 D 18</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>A</td> <td>22 di 48</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	22 di 48
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	22 di 48								

Le prese installate saranno del tipo:

- Presa 2P+T 10A 230V ad alveoli allineati - Frutto in resina per installazione in scatola in resina IP40 da parete
- Presa 2P+T 16A 230V tipo UNEL completa di interruttore automatico bipolare - Frutto in resina per installazione in scatola in resina IP40 da parete
- Gruppo prese industriali in materiale termoplastico per montaggio a parete composto da:
 - 1 presa IP44 interbloccata CEE17 2P+T 16A 230V
 - 1 presa IP44 interbloccata CEE17 3P+T 16A 400V

Per le principali caratteristiche, sezioni, e passaggi delle tubazioni all'interno e all'esterno dei fabbricati e per poter analizzare la distribuzione di forza motrice si faccia riferimento agli elaborati grafici specialistici di riferimento.

5.2 Impianti di illuminazione

In questo capitolo saranno descritti gli impianti di illuminazione per:

- locali interni ai fabbricati tecnologici;
- aree esterne ai fabbricati e di piazzale;
- illuminazione punte scambi;

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

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

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

5.2.1 Impianto di illuminazione dei locali interni al fabbricato

Gli impianti di illuminazione dei locali interni ad ogni fabbricato saranno realizzati con lampade in armatura stagna per installazione a plafone o a sospensione con lampade fluorescenti 2x36W.. Il corpo ed il diffusore saranno in policarbonato con grado di protezione IP65 e classe II. Il Flusso luminoso da considerare per il corpo illuminante scelto sarà di 6700 lm.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 23 di 48

Per i fabbricati FA03 e FA10, dove è prevista la presenza del Dirigente Movimento, saranno installati:

- nei bagni, apparecchi illuminanti con armatura stagna per installazione a plafone o a sospensione, lampade fluorescenti 2x18W, corpo e diffusore in policarbonato, grado di protezione IP65;
- nel locale D.M., apparecchi illuminanti per installazione ad incasso in controsoffitto, lampade fluorescenti 4x18W, corpo in lamiera di acciaio, classe II - Flusso 5400lm

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

I circuiti di alimentazione delle lampade di emergenza, in partenza dalla sezione di continuità del quadro QGBT, saranno distribuiti in tubi protettivi distinti e in cassette di derivazione separate da quelle dell'impianto normale/preferenziale, in accordo con la norma CEI 64-8 parte 5 capitolo 563.

Gli apparecchi illuminanti installati nei locali Gruppi Elettrogeni, saranno dotati di complesso autonomo di emergenza costituito da batteria (autonomia 120min), dispositivo di carica in tampone e gruppo di commutazione automatico. Gli impianti di illuminazione e forza motrice all'interno del locale Gruppo Elettrogeno potranno essere posti fuori tensione tramite apposito pulsante di emergenza per le squadre di soccorso, disposto all'ingresso dello stesso locale. La messa fuori tensione del locale Gruppo Elettrogeno sarà comandata nel quadro attraverso un contattore che sezionerà tutte le linee di alimentazione del locale GE.

Per la scelta delle potenze e del posizionamento dei corpi illuminanti è stata presa a riferimento la Norma UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: "Posti di lavoro in interni", la quale richiede i seguenti valori minimi di illuminamento medio (E_{med}) e coefficiente di uniformità (U_0):

Ambiente	E_{med} (UNI 12464-1) [lux]	U_0 (UNI 12464-1)
Locali Tecnologici	≥200	≥0,40
Locale DM	≥500	≥0,60

Per visualizzare il posizionamento dei corpi illuminanti in pianta, si faccia riferimento agli elaborati relativi alla disposizione apparecchiature LFM e cavidotti dei vari fabbricati

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO					
	TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A

5.2.2 Impianto di illuminazione esterna perimetrale del fabbricato

Il perimetro esterno di ogni fabbricato tecnologico (ad eccezione di quelli di fermata) sarà illuminato con apparecchi illuminanti aventi le seguenti caratteristiche:

- Armatura stagna per esterno
- Installazione con staffe a parete (ad una altezza di circa 3,2 m) con flusso diretto verso il basso per contenere al massimo l'inquinamento luminoso come previsto dalla legge regionale Campania
- lampade fluorescenti 2x36W – flusso luminoso 6700lm
- corpo e diffusore in policarbonato
- grado di protezione IP65 e classe II

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

Per ogni fabbricato, la linea per l'illuminazione esterna perimetrale sarà distribuita in tubazioni in PVC $\phi 32$ mm.

Le lampade per illuminazione del perimetro esterno saranno comandate da interruttore crepuscolare garantendone il solo funzionamento notturno così da poter contenere i consumi energetici giornalieri di tali apparecchi (in accordo con la legge regionale Campania nell'ambito del contenimento consumi energetici per l'illuminazione esterna).

Per meglio analizzare la disposizione degli apparecchi per l'illuminazione esterna perimetrale dei fabbricati, si faccia riferimento ai Layout fabbricati con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti.

5.2.3 Impianto di illuminazione di piazzale del fabbricato

Il piazzale esterno dei fabbricati (ad eccezione di quelli di fermata) sarà illuminato con apparecchi illuminanti aventi le seguenti caratteristiche:

- Armatura stagna per esterno;
- Installazione su palo in acciaio troncoconico diritto h=8m fuori terra sbraccio l=1,5m - blocco di fondazione in CLS 100x100x100cm;
- Lampada LED 87 W flusso 9760 W con ottica stradale;
- Corpo in alluminio pressofuso;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 25 di 48

- Schermo in vetro temperato;
- grado di protezione IP67 e classe II

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

Il circuito di alimentazione dell'illuminazione del piazzale esterno sarà distribuito a partire dai fabbricati in tubazioni in PVC serie pesante ϕ 100 mm e con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 45x45cm con chiusino in calcestruzzo cementato superiormente per protezione antivandalica (il magrone di copertura sarà alto circa dieci centimetri e dovrà essere a raso piano calpestio, in modo da evitare pericoli a passaggi pedonali o carrabili).

Le lampade per illuminazione del perimetro esterno di ogni fabbricato saranno comandate da interruttore crepuscolare, garantendone il solo funzionamento notturno così da poter contenere i consumi energetici giornalieri di tali apparecchi (in accordo con la legge regionale Campania nell'ambito del contenimento consumi energetici per l'illuminazione esterna).

5.2.4 Impianto di illuminazione punte scambi

Per l'illuminazione delle punte dei scambi ferroviari (per il PC Valle Maddaloni e per la Fermata di Dugenta), saranno utilizzati apparecchi illuminanti con le seguenti caratteristiche tecniche:

- palina in vetroresina H=5mt fuori terra - blocco di fondazione in CLS 60x60x55cm;
- plafoniera in PRFV (Plastica Rinforzata con Fibra di Vetro) 2x36W;
- grado di protezione IP65 e classe II

secondo quanto indicato nella specifica tecnica RFI LF 690.

Per l'alimentazione dell'illuminazione delle punte e scambi saranno predisposte due partenze dalla sezione preferenziale del quadro QGBT. Per meglio analizzare le caratteristiche dei circuiti in questione in termini di tipologia di cavo, sezione ed interruttore magnetotermico a protezione della linea, si faccia riferimento agli schemi elettrici unifilari dei vari QGBT.

I circuiti di alimentazione delle punte scambi saranno distribuiti dal fabbricato con tubazioni in PVC serie pesante ϕ 100 mm, intercettando il cunicolo dedicato alle utenze del segnalamento ferroviario lungo linea (in sede ferroviaria parallelo ai binari), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 45x45cm e, in prossimità dell'attraversamento binari (profondità canalizzazione 1 metro), con pozzetti in

	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 26 di 48

calcestruzzo delle dimensioni 80x80cm con chiusino in calcestruzzo cementato superiormente per protezione antivandalica (il magrone di copertura sarà alto circa dieci centimetri e dovrà essere a raso piano calpestio, in modo da evitare pericoli a passaggi pedonali o carrabili).

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

Per meglio analizzare la disposizione degli apparecchi per l'illuminazione delle punte scambi, si faccia riferimento agli elaborati inerenti l'illuminazione piazzale esterno, punte scambi e RED per il PC di Valle Maddaloni e della Fermata di Dugenta.

5.3 Impianto riscaldamento elettrico deviatoi

L'impianto di riscaldamento elettrico deviatoi sarà realizzato in corrispondenza del PC di Valle Maddaloni e per la Fermata di Dugenta in quanto i deviatoi della porzione di tratta precedente al PC di Valle Maddaloni sono ad una altitudine ridotta e tale da poter non essere attrezzata con riscaldamento elettrico deviatoi.

Dalla sezione normale del quadro QGBT sarà predisposta l'alimentazione verso il quadro denominato QRED, quadro per la protezione ed alimentazione delle linee elettriche dedicate al riscaldamento elettrico deviatoi, e verso il quadro QdS, denominato Quadro di Stazione o di Impianto, atto alla telegestione degli impianti LFM, delle utenze e del loro efficientamento energetico. Le principali caratteristiche del quadro QRED possono essere come di seguito riassunte:

- Grado di protezione IP44 con porta trasparente;
- Forma di segregazione: forma 2;
- Spazio a disposizione minimo per eventuali ampliamenti: 20 %;
- Riserva minima prevista = 20 %;
- Dimensioni (LxHxP): 800x2006x650 mm;

Per le principali caratteristiche del quadro QdS si faccia invece riferimento alla specifica tecnica *RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze*.

Dal quadro QRED, saranno predisposte le quattro partenze verso gli armadi di piazzale previsti per

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO												
TITOLO ELABORATO	<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>IF0F</td> <td>01 D 18</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>A</td> <td>27 di 48</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	27 di 48
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	27 di 48								

l'alimentazione delle resistenze autoregolanti per l'impianto RED (cfr. STC IFS LF628A - LF629A - LF630A). Tali linee di alimentazione saranno realizzate in cavo del tipo FG7OR tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi e saranno distribuite dal fabbricato con tubazioni in PVC serie pesante ϕ 100 mm, intercettando il cunicolo dedicato alle utenze del segnalamento ferroviario lungo linea (in sede ferroviaria parallelo ai binari), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 45x45cm e, in prossimità dell'attraversamento binari, con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80cm con chiusino in calcestruzzo cementato superiormente per protezione antivandalica.

Per i quadri QRED del PC di Valle Maddaloni e della fermata di Dugenta sarà previsto un sistema di controllo e diagnostica in grado di interfacciarsi col sistema PLC previsto per i quadri generali di bassa tensione QGBT i quali, come detto nei capitoli precedenti, saranno opportunamente interfacciati con il Sistema di Controllo Centrale (SCC).

Per meglio comprendere le principali caratteristiche del quadro del riscaldamento elettrico deviatore, si faccia riferimento agli schemi elettrici unifilari dei QRED previsti per il PC di Valle Maddaloni e per la fermata di Dugenta.

Per analizzare la disposizione degli armadi di piazzale si faccia riferimento agli elaborati inerenti all'Illuminazione piazzale esterno, punte scambi e RED per il PC di Valle Maddaloni e della Fermata di Dugenta.

5.4 Impianto di terra del fabbricato

Per analizzare le caratteristiche dell'impianto di terra dei fabbricati tecnologici si farà in seguito riferimento ad uno tra quelli previsti in progetto con le condizioni più sfavorevoli: il PC di Valle Maddaloni. Il sistema elettrico sarà del tipo TT definito dalle Norme CEI. Ciò significa che la dispersione sarà realizzata attraverso dispersori lineari interrati installati esternamente al fabbricato collegati tra loro come di seguito descritto.

Saranno predisposti i nodi equipotenziali in ogni locale del fabbricato così che ogni dispositivo che non sia in classe II possa essere collegato all'impianto di terra. Per quanto concerne le apparecchiature LFM saranno collegate le carcasse dei quadri elettrici. I nodi equipotenziali saranno collegati tra loro tramite conduttore di terra in cavo unipolare N07V-K di sezione 120 mmq.

Ogni nodo equipotenziale sarà poi collegato al dispersore lineare interrato esterno più vicino a tale nodo

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>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 DEFINITIVO</p>					
<p>TITOLO ELABORATO</p>	<p>COMMESSA IF0F</p>	<p>LOTTO 01 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0100 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 28 di 48</p>

attraverso conduttore di terra in cavo unipolare N07V-K di sezione 120mmq posato in tubo.

I dispersori lineari verticali saranno di lunghezza complessiva $L=4,50\text{m}$ e diametro del tondino pari a 3cm costituiti da paline componibili ($l=1,5\text{m}$) in acciaio ramato disposti in pozzetti 45x45cm. Il collegamento tra i vari dispersori sarà realizzato attraverso corda di rame nudo interrata a 60cm di profondità di sezione 120mmq.

L'impianto di terra esterno al fabbricato sarà contenuto il più possibile lato cancello per ridurre l'influenza della maglia di terra della adiacente SSE.

Questo non limita il coordinamento tra impianto di terra e dispositivi di protezione differenziale come di seguito mostrato.

L'impianto dovrà garantire il rispetto della seguente condizione:

$$I_{dn} \leq \frac{V_L}{R_E} \rightarrow R_E \leq \frac{V_L}{I_{dn}}$$

dove:

- I_{dn} [A] è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione a corrente differenziale pari a 1° (Valore scelto per aumentare la selettività in caso di guasto a terra);
- V_L [V] è la tensione limite di contatto pari a 50 V;
- R_E [Ω] è la resistenza equivalente del dispersore di terra.

Ne consegue che nel nostro caso R_E dovrà risultare:

$$R_E \leq \frac{V_L}{I_{dn}} \leq \frac{50 \text{ V}}{1 \text{ A}} \leq 50 \Omega$$

Per calcolare la resistenza equivalente del dispersore di terra R_E è necessario analizzare il contributo offerto dall'intero impianto di terra ossia dal parallelo tra la corda di terra e il parallelo dei dispersori lineari verticali.

Con riferimento ad un dispersore costituito da una corda di rame direttamente interrata si può utilizzare la seguente formula semplificata che si trova in letteratura tecnica:

$$R_c = \frac{\rho}{4\pi L} \left\{ 2 \ln \left(\frac{L}{r_0} \right) + \ln \left[\frac{\frac{L}{2} + \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + (2h + r_0)}}{-\frac{L}{2} + \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + (2h + r_0)}} \right] \right\}$$

dove:

- ρ : resistività del terreno pari a 1000 $\Omega \cdot \text{m}$ (valore cautelativo ipotizzato);
- L : Lunghezza (pari a 35 m);

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO					
	TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A

- r_0 raggio dispersore = $6 \cdot 10^{-3}$ m;
- h: profondità di interramento (pari a 0,6 m)

con la quale si ottiene una R_c pari a **53,3 Ω** .

La resistenza di terra del singolo picchetto risulta dalla formula:

$$R_p = \frac{\rho}{2\pi l} \cdot \ln\left(\frac{4l}{d}\right)$$

dove:

- p: resistività del terreno pari a 1000 $\Omega \cdot m$ (valore cautelativo ipotizzato);
- l : lunghezza del picchetto in metri
- d : diametro del picchetto in metri

con la quale si ottiene una resistenza del singolo picchetto R_p pari a 226 Ω .

La resistenza dei picchetti in parallelo è dunque:

$$R_{pp} = \frac{R_p}{4} = 56.6 \Omega$$

La resistenza equivalente del dispersore di terra R_E :

$$R_E = \frac{1}{\frac{1}{R_{pp}} + \frac{1}{R_c}} = 27.45 \Omega$$

minore quindi della R_E limite di 50 Ω sopra definita.

6. IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE FERMATE VIAGGIATORI

6.1 Premessa

Per le fermate viaggiatori previste lungo linea:

- Fermata viaggiatori denominata Valle di Maddaloni (linea – pk 7+460);
- Fermata viaggiatori denominata Dugenta (linea – pk 15+181);
- Fermata viaggiatori denominata Maddaloni (shunt Maddaloni– pk 6+856);

saranno predisposti (oltre agli impianti nei fabbricati tecnologici già descritti nei paragrafi precedenti), gli impianti elettrici a servizio di sottopassi, banchine e parcheggi esterni.

	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 30 di 48

In accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 (413.2) i circuiti di illuminazione dovranno essere realizzati interamente in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale.

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

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

Per le fermate viaggiatori l'adduzione di energia elettrica sarà in Bassa Tensione attraverso un sistema 400/230V di tipo trifase con neutro e avverrà con modalità simili a quelle indicate per i posti tecnologici. Nel seguito vengo descritte le principali caratteristiche degli impianti di luce e forza a servizio delle fermate.

6.2 Impianti di illuminazione in fermata

Gli impianti di illuminazione delle fermate viaggiatori saranno alimentati dalle sezioni normale e di continuità di ogni quadro QGBT di fermata.

Per l'alimentazione dell'illuminazione sotto sezione normale saranno utilizzati cavi del tipo FG7OM1, tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G7 e guaina termoplastica speciale M1, non propaganti l'incendio, non propaganti la fiamma, senza emissioni di gas corrosivi in caso di incendio, a ridottissima emissione di gas tossici e di fumo in caso di incendio.

Per l'alimentazione dei carichi sotto sezione no break saranno utilizzati cavi resistenti al fuoco del tipo FTG10OM1, tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G10 e guaina termoplastica speciale M1, non propaganti l'incendio, non propaganti la fiamma, senza emissioni di gas corrosivi in caso di incendio, a ridottissima emissione di gas tossici e di fumo in caso di incendio, resistenti a 750°C per 3 ore.

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

Tutti i circuiti elettrici saranno distribuiti garantendo sempre che il diametro interno dei tubi protettivi di forma circolare sia almeno pari a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, in accordo alla normativa CEI 64-8 parte 3.

I circuiti di illuminazione di emergenza, in partenza dalle sezioni di continuità dei quadri QGBT, saranno distribuiti in tubi protettivi distinti e in cassette di derivazione separate da quelle degli impianti normale/preferenziale, in accordo con la norma CEI 64-8 parte 5 capitolo 563.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO					
	TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A

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

Per l'illuminazione delle zone coperte dei sottopassi, comprese le rampe di accesso alla stazione, saranno utilizzati dei canali luminosi aventi le seguenti caratteristiche:

- IP64 IK08 classe II - Corpo in lamiera di acciaio zincato e verniciato, diffusore in vetro stratificato antivandalico ed antiabbagliante, lampade LED 30W, ottica asimmetrica - Installazione in canale in acciaio zincato e verniciato RAL (colore personalizzabile) incassato in controsoffitto

le linee di alimentazione dedicate all'illuminazione delle zone coperte dei sottopassi in fermata saranno in partenza dai fabbricati tecnologici (nel locale dove sarà installato il quadro elettrico QGBT) e saranno distribuiti in tubazioni in PVC di diametro interno $\varnothing 100\text{mm}$ all'interno del controsoffitto. La disposizione degli apparecchi illuminanti sarà determinata da calcolo illuminotecnico in modo da garantire il rispetto dei valori previsti dalla norma di seguito riportati:

Ambiente	E_{med} (LG SVI 008) [lux]	U_0 (LG SVI 008)
Sottopasso	100	0,50

Per valutare la disposizione degli apparecchi illuminanti e della distribuzione delle linee di alimentazione dedicati agli stessi, si faccia riferimento alle planimetrie di disposizione apparecchiature LFM e cavidotti per ogni fermata viaggiatori.

Per l'illuminazione delle zone coperte delle banchine (sotto pensilina) saranno utilizzati diversi corpi illuminanti con le seguenti caratteristiche:

- **illuminazione marciapiede - rampe e scale coperte sotto pensilina – sale d'attesa:**
 - apparecchio illuminante IP66 IK08 classe II - Corpo in Al pressofuso, diffusore in vetro temprato, lampade LED 38W 5100lm - Installazione ad incasso, cornice verniciata in colore RAL personalizzabile.

disposti in file trasversali ai binari con interdistanza tra file di 3 metri circa. L'interdistanza nella direzione longitudinale ai binari è determinata invece dal calcolo illuminotecnico per garantire il rispetto della norma vigente e, dunque, dei valori illuminotecnici di seguito riportati:

Ambiente	E_{med} (LG SVI 008) [lux]	U_0 (LG SVI 008)
Marciapiedi coperti	100	0,50
Sale d'attesa	200	0,40

TITOLO ELABORATO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	32 di 48

Scale	100	0,50
Rampe	100	0,50

Per rinforzare poi l'illuminazione di rampe e scale, saranno utilizzati dei proiettori LED IP66 IK08 classe II - Corpo in Al pressofuso, diffusore in vetro temprato, lampade LED 38W 4700lm - installati con staffa a parete e disposti in maniera tale da evitare l'abbagliamento.

- **Illuminazione atri sotto pensilina a quota ingresso:**

per garantire l'illuminazione degli atri saranno utilizzati degli apparecchi illuminanti con delle caratteristiche del tutto simili a quelli utilizzati per l'illuminazione delle porzioni di banchina sotto pensilina, ma con potenza e flusso luminoso maggiori. Le caratteristiche di tali corpi illuminanti vengono riportate di seguito:

- apparecchio illuminante IP66 IK08 classe II - Corpo Al pressofuso, diffusore in vetro temprato, lampade LED 77W 10137lm - Installazione ad incasso

la disposizione degli apparecchi illuminanti sopra indicati per l'illuminazione degli atri sotto pensilina a quota ingresso, sarà determinata da calcolo illuminotecnico, garantendo il rispetto dei principali valori illuminotecnici previsti da normativa vigente:

Ambiente	E_{med} (LG SVI 008) [lux]	U_0 (LG SVI 008)
Atrio	200	0,40

Le dorsali di alimentazione dei suddetti apparecchi illuminanti saranno distribuite in canalette in acciaio zincato 160x100mm, staffate alla struttura della pensilina in direzione longitudinale ai binari al di sotto del controsoffitto. I circuiti secondari per l'alimentazione del singolo corpo illuminante sotto pensilina, saranno distribuiti in tubazioni in PVC rigido $\varnothing 32$ mm.

Per l'illuminazione delle porzioni scoperte delle banchine, saranno utilizzati apparecchi illuminanti LED con caratteristiche di seguito riportate:

68W - flusso 7490lm con ottica stradale, corpo in Alluminio pressofuso, grado di protezione IP67, classe II. L'installazione dei suddetti apparecchi illuminanti sarà effettuata su Paline in vetroresina H=5m, con blocco di fondazione in calcestruzzo delle dimensioni di 90x90x100cm.

La disposizione di tali apparecchi illuminanti sarà del tutto compatibile con i percorsi tattili previsti in banchina (mantenendo la palina ad una distanza di almeno 40 cm dal percorso tattile) e con le barriere antirumore.

L'interdistanza degli apparecchi illuminanti nelle zone scoperte di banchina è determinata con calcolo

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO					
	TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A

illuminotecnico, garantendo sempre il rispetto dei valori illuminotecnici previsti dalla normativa vigente in materia:

Ambiente	E_{med} (LG SVI 008) [lux]	U_0 (LG SVI 008)
Marciapiedi scoperti	50	0,40

Le dorsali di alimentazione dell'illuminazione delle porzioni scoperte di banchina saranno distribuiti in tubi in PVC del diametro di 100mm.

Per la derivazione della linea di alimentazione al singolo palo, saranno utilizzati dei pozzetti di derivazione in calcestruzzo di dimensioni 50x50x50cm provvisti di chiusino zincato da riempimento porta pavimentazione.

Per dare maggior risalto alla struttura, a quota banchina saranno installate in prossimità del pannello microforato delle strisce di illuminazione a LED di potenza.

Per meglio valutare le caratteristiche e la disposizione degli apparecchi illuminanti e la distribuzione dei circuiti di alimentazione in banchina, è possibile consultare le planimetrie marciapiedi con disposizione apparecchiature LFM e cavidotti.

I parcheggi di ogni fermata viaggiatori saranno opportunamente illuminati con apparecchi aventi le caratteristiche di seguito riportate:

- Palo in acciaio zincato troncoconico dritto $h=8m$ fuori terra e sbraccio $l=1,5m$ – con blocco di fondazione in CLS 100x100x100cm - armatura stagna IP67 classe II con ottica asimmetrica, corpo in alluminio pressofuso, schermo in vetro temprato, completa di lampade LED 87W flusso 9760lm.

Gli apparecchi per illuminazione dei parcheggi di ogni fabbricato saranno comandati da interruttore crepuscolare, garantendone il solo funzionamento notturno così da poter contenere i consumi energetici giornalieri di tali apparecchi (in accordo con la legge regionale Campania nell'ambito del contenimento consumi energetici per l'illuminazione esterna).

L'interdistanza tra i suddetti corpi illuminanti sarà determinata con calcolo illuminotecnico garantendo il rispetto dei principali valori illuminotecnici previsti dalla normativa vigente:

Ambiente	E_{med} (UNI 13201-2) [lux]	U_0 (UNI 13201-2)
Parcheggio	7,5	0,20

L'alimentazione degli impianti di illuminazione dei parcheggi sarà in Bassa Tensione attraverso un sistema 400/230V di tipo trifase con neutro e sarà indipendente dal sistema di alimentazione della

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 34 di 48

fermata. Sarà quindi predisposto un quadro elettrico di alimentazione per gli impianti di illuminazione dei parcheggi di fermata aventi caratteristiche del tutto simili a quelle indicate nei capitoli precedenti per il quadro vano contatori QVC. Per l'alimentazione degli impianti elettrici a servizio dei parcheggi di fermata saranno utilizzati cavi del tipo FG70R tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Le dorsali di alimentazione in partenza dal quadro elettrico dedicate all'alimentazione dell'illuminazione di ogni parcheggio di fermata saranno protette con interruttori magnetotermici differenziali dotati di sistema di riarmo automatico.

Tali linee di alimentazione saranno distribuite in tubazioni in PVC serie pesante del diametro di interno di $\varnothing 100$ mm.

Per meglio valutare le caratteristiche e la disposizione dei corpi illuminanti nei parcheggi, è possibile consultare le planimetrie di parcheggio con disposizione apparecchi LFM e cavidotti per ogni fermata viaggiatori.

7. IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE GALLERIA MONTE AGLIO

7.1 Premessa

La Galleria denominata "Galleria Monte Aglio" ha una lunghezza complessiva di circa 4.196 m, compresa tra le progressive al km 2+774,00 (lato Canello) e al km 6+970 (lato Dugenta).

Sono previste Nicchie tecnologiche per l'attrezzaggio ai fini della sicurezza ogni 250 m, n. 2 finestre rispettivamente al km 3+772 e al km 5+498 e n. 2 uscite di sicurezza intermedie rispettivamente al km 4+772 e al km 5+972. Le uscite di sicurezza intermedie saranno connesse alla galleria attraverso cameroni di manovra, cunicoli di sfollamento, sottopassi e scale.

Dai lato nicchie è previsto un marciapiede di camminamento sotto il quale saranno ubicate le canalizzazioni, formate da una polifora composta da n°7 tubi in PVC del diametro 110 mm e n°3 tubi in PVC, diametro 110 mm, protetti dal calcestruzzo.

Presso gli imbocchi e in prossimità delle finestre sono previsti delle Aree Tecniche di Emergenza (ATE). Gli imbocchi e la finestra denominata Finestra 2 (km 5+498) saranno provvisti dei relativi Fabbricati Tecnologici (rispettivamente denominati FA05,FA06 e FA07) e dei fabbricati di consegna per il contegno delle apparecchiature di testa degli Impianti tecnologici occorrenti all'adeguamento della galleria alle Norme sulla Sicurezza vigenti.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 35 di 48

In linea generale gli interventi oggetto degli impianti LFM per la sicurezza della galleria comprenderanno le attività di seguito elencate:

- realizzazione di cabine MT/BT;
- realizzazione dei quadri elettrici bt per le aree tecniche di emergenza (ATE);
- realizzazione degli impianti di messa a terra;
- fornitura, posa e messa in funzione dei Gruppi Elettrogeni con relativi serbatoi interrati;
- installazione dei quadri di piazzale e di tratta;
- realizzazione della linea a 1000V per l'alimentazione dei quadri di tratta in galleria;
- realizzazione degli impianti di illuminazione delle vie di esodo in galleria;
- realizzazione di impianto di alimentazione elettrico delle apparecchiature relative alla "Diffusione Sonora di Emergenza (DSE) , allo shelter GSM-P e ai quadri MATS;
- installazione delle apparecchiature e realizzazione dei collegamenti relativi al sistema di comando e controllo degli impianti LFM;
- realizzazione di impianto di illuminazione e forza del fabbricato tecnologico e dei locali consegna;
- realizzazione dell'impianto di alimentazione delle utenze di sicurezza (condizionamento, estrazione aria, centralina AI/AN ecc.) all'interno dei locali tecnologici;
- realizzazione di impianto di alimentazione di utenze specifiche (TLC, SDH, ecc.);
- realizzazione dell'impianto di illuminazione nel piazzale esterno al fabbricato tecnologico;
- fornitura di tutti i materiali e gli accessori necessari per la corretta realizzazione degli impianti, anche se non dettagliati negli elaborati grafici, ad eccezione dei materiali a categoria e progressivo RFI riportati nella "Distinta Materiali fornitura RFI", la cui fornitura è prevista a carico di RFI;
- studio di ingegneria dei sistemi di Protezione, Selezione del tronco guasto e Riconfigurazione Automatica del Sistema LFM di Galleria. Consistente: nel calcolo delle correnti di guasto in conformità alla norma CEI 11-25 (CEI EN 60909-0) e alla guida CEI 11-28; nello studio di coordinamento del sistema di protezione e selezione del tronco guasto del Sistema LFM di Galleria.
- messa in servizio dei sistemi di Protezione, Selezione del tronco guasto e Riconfigurazione Automatica del Sistema LFM di Galleria. Consistente: nelle regolazioni dei relé di protezione indiretti dei Quadri.
- esecuzione di tutte le misurazioni, prove, collaudi e certificazioni necessarie e previste dalla

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>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 DEFINITIVO</p>					
<p>TITOLO ELABORATO</p>	<p>COMMESSA IF0F</p>	<p>LOTTO 01 D 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LF0100 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 36 di 48</p>

Norma per consegnare gli impianti completamente finiti e funzionanti.

7.2 Caratteristiche tecniche e norme di riferimento

La Galleria denominata "Galleria Monte Aglio" ha una lunghezza complessiva di circa 4.196 m, compresa tra le progressive al km 2+774,00 (lato Canello) e al km 6+970 (lato Dugenta); pertanto si rende necessaria la messa in sicurezza secondo le prescrizioni previste, per le gallerie di lunghezza compresa fra 2 e 5 Km, dal Decreto 28 ottobre 2005 – Sicurezza nelle gallerie ferroviarie – del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Il suddetto Decreto per gli impianti LFM prevede i seguenti punti da ottemperare:

- 1.2.2 - Affidabilità delle installazioni elettriche (resistenza ed autonomia)
- 1.3.4 - Illuminazione di emergenza nella galleria
- 1.4.6 - Disponibilità di energia elettrica per le squadre di soccorso

Per i suddetti punti le specifiche tecniche emesse da RFI descrivono nel dettaglio le caratteristiche degli impianti e delle apparecchiature da prevedere, in particolare gli impianti LFM da realizzare in galleria faranno riferimento alla "Specifica tecnica di costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie - Sottosistema L.F.M." (RFIDPRIMSTCIFS610C del 24/04/2012)

Gli impianti in galleria saranno costituiti dalle seguenti parti principali, dettagliatamente descritti nei paragrafi successivi:

- Sistema d'alimentazione;
- Quadri di Piazzale
- Dorsali a 1kV;
- Quadri di Tratta;
- Illuminazione galleria;
- Dotazioni per squadre di sicurezza;
- Sistema di gestione e diagnostica.

7.3 Sistema di alimentazione Galleria

Il sistema di alimentazione dovrà garantire il regolare funzionamento degli impianti di illuminazione delle vie di esodo e delle prese all'interno della galleria, delle vie di esodo esterne, nonché l'alimentazione dell'impianto idrico antincendio, l'impianto di diffusione sonora e telefonia di emergenza, l'impianto di messa a terra TE (MATS), degli impianti di sicurezza in galleria.

L'alimentazione degli impianti, di cui sopra, sarà conforme a quanto indicato dalla Specifica tecnica di

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 37 di 48

costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie (RFIDPRIMSTCIFSFL610C del 24/04/2012).

Le alimentazioni principali degli impianti facenti parte di quest'intervento, data l'elevata potenza impegnata, sarà realizzata tramite 3 cabine MT/BT: 2 poste nei PGEP (una in corrispondenza dell'imbocco lato Canello e l'altra in corrispondenza dell'imbocco lato Dugenta) e una posta nel fabbricato tecnologico FA06 di Finestra 2. Ogni cabina MT/BT sarà alimentata da una fornitura di energia elettrica in MT a 20 KV. Le due fonti di alimentazione saranno tra loro elettricamente distinte in modo che sia garantita l'alimentazione di tutti i quadri di tratta anche in mancanza di una delle due.

La tensione a 1000 V per l'alimentazione delle dorsali in galleria sarà ottenuta con l'impiego di trasformatori collegati alle cabine dei due PGEP che si attesteranno agli ingressi dei rispettivi quadri di piazzale.

Le suddette dorsali andranno ad alimentare, in configurazione entra-esci, i quadri di tratta ubicati in galleria mediamente ogni 250 m ove avverrà la trasformazione e distribuzione 1000/230 Volt.

Le dorsali a 1000V saranno protette mediante un sistema costituito da relè di massima corrente installati in tutti i quadri di tratta e nei quadri di piazzale; i suddetti relè di protezione saranno collegati tra loro tramite fibre ottiche e configurati in selettività logica. Ciò consentirà un rapido sezionamento del tronco guasto e la riconfigurazione delle alimentazioni a 1000 V.

Nei quadri di tratta saranno predisposti gli interruttori a 1000V per il sezionamento dei tratti di linea afferenti e l'interruttore di protezione del trasformatore 1000/230V. Dal lato 230 V saranno installati gli interruttori per la protezione delle linee di alimentazione dei vari impianti.

La dorsale potrà essere alimentata indifferentemente da uno dei quadri di piazzale posti all'esterno della galleria in modo da consentire l'alimentazione a tutti i quadri della tratta anche in caso di mancanza di una delle due alimentazioni, o in caso di fuori servizio di una delle due cabine, o di interruzione del cavo in qualsiasi punto della galleria. In caso di guasti o mancanza di alimentazione, la massima lunghezza di galleria priva di illuminazione sarà contenuta in 250 m.

Oltre ai quadri di tratta per la sicurezza in galleria in corrispondenza della prima uscita intermedia al km 3+772.00 lato binari dispari saranno installati due quadri a 1000 V aventi le stesse caratteristiche dei quadri di tratta ma di potenza paria a 50 kVA per alimentare le apparecchiature di luce e forza motrice della suddetta finestra e l'illuminazione di piazzale di emergenza previsto all'uscita della finestra di esodo. Tali quadri, facendo parte del sistema di alimentazione in galleria, potranno essere forniti solamente dai fornitori omologati RFI per i quadri di tratta.

Per l'alimentazione della finestra di esodo denominata Finestra 2 al km 5+498 saranno installati i quadri

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 38 di 48

di Media Tensione e due trasformatori 20/0,4 kV dedicati all'alimentazione del quadro generale di bassa tensione, dedicato all'alimentazione e protezione delle utenze di fabbricato, piazzale e delle apparecchiature di illuminazione e forza motrice di sicurezza a servizio della stessa Finestra 2.

I cavi impiegati per gli impianti LFM in galleria saranno rispondenti alla Specifica Tecnica RFIDPRIMSTFIFSLF619 B del 24/04/2012, del tipo non propaganti l'incendio e bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi FG7(O)M2CNM1 1.8-3KV. La dorsale principale sarà posata, in cunicoli o in tubi PVC protetti da calcestruzzo e corredati da pozzetti rompitratta.

La sezione del cavo, che costituisce la dorsale di distribuzione a 1.000 V, è conforme a quanto previsto nella specifica RFIDPRIMSTCIFSLSF610C.

I cavi per il collegamento a terra delle apparecchiature di galleria saranno del tipo FG100M1. Saranno distribuiti su binario dispari e pari e collegati ai collettori equipotenziali di nicchia, agli impianti di terra delle cabine MT/BT e al circuito di ritorno della trazione elettrica mediante dispositivo VLD bidirezionale a specifica RFI LF610C.

Illuminazione in galleria

L'impianto è progettato in maniera tale da consentire, in caso di emergenza, l'illuminazione delle vie di esodo della galleria garantendo un livello di illuminazione pari almeno a 5 lux medi ad 1 m dal piano di calpestio e comunque assicurando 1 lux minimo sul piano di calpestio.

I circuiti di illuminazione dovranno essere realizzati interamente in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale.

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

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

L'illuminazione delle vie di esodo in galleria, delle finestre di esodo, delle scale, dei sottopassi e dei cunicoli di sfollamento sarà realizzata mediante plafoniere stagne led da 4 W (conformi alle caratteristiche indicate nei materiali RFI alla voce 816/4010) normalmente spente, e potranno essere accese solo a seguito della pressione di uno dei pulsanti di emergenza dislocati lungo la galleria e/o comando di accensione remoto. L'illuminazione dei cameroni di manovra e dei cul-de-sac sarà realizzata attraverso lampade 2x8 W Led con caratteristiche del tutto simili a quelle previste per l'illuminazione di galleria, ma di potenza e flusso maggiori

	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 DEFINITIVO												
TITOLO ELABORATO	<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>IF0F</td> <td>01 D 18</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>A</td> <td>39 di 48</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	39 di 48
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	39 di 48								

L'illuminazione di riferimento sarà realizzata mediante plafoniere stagne led da 4 W sempre accese ubicate mediamente ogni 250 metri e in corrispondenza di ogni uscita intermedia.

I pulsanti di emergenza saranno sempre attivi e muniti di LED blu laterali ad alta visibilità sempre accesi e controllati nel loro corretto funzionamento.

Le dorsali di distribuzione degli impianti di illuminazione di emergenza sono progettate prevedendo l'impiego di cavi a doppio isolamento tipo FG10(O)M1- 0,6/1 kV non propaganti la fiamma (CEI 20-35), non propagante l'incendio (CEI 20-22 III), caratterizzati da assenza di gas corrosivi (CEI 20-37 I e CEI 20-38) e a ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi (CEI 20-37 II, CEI 20-37 III e CEI 20-38) in caso di incendio, conformemente a quanto indicato nella Specifica Tecnica RFI DPRIM STF IFS LF619 C.

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.

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.

7.4 Armadio di soccorso e disponibilità di energia elettrica per le squadre di soccorso

In ogni Nicchia, in cui è ubicato il Quadro di Tratta, è previsto un Armadio di Soccorso Avvolgicavo (ASA) di cui alla Specifica Tecnica RFI DPRIMSTFIFSLF6150 del 10/08/2011. L'armadio deve essere composto da 3 scomparti indipendenti, il retro non deve essere accessibile una volta posizionato all'interno della nicchia, mentre lato binari, a filo della parete della galleria, nella parete laterale dell'ASA deve essere previsto un cassetto per l'estrazione del cavo di alimentazione, avvolto in un rullo avvolgicavo posizionato all'interno dell'armadio stesso, al quale viene collegato un proiettore montato su stativo con il quale, in caso di emergenza, è possibile illuminare una porzione di galleria da 0 a 200 m.

Inoltre, in corrispondenza di ogni nicchia tecnologica, è prevista una presa elettrica stagna in contenitore modulare in lega di alluminio, a disposizione delle squadre di soccorso. Tale presa sarà del tipo 2P+T

	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 40 di 48

completa di interruttore di blocco di tipo rotativo 2P 16 A, fusibili tipo NDZ (E16) e relativa base portafusibile.

7.5 Sistema di gestione e diagnostica degli impianti LFM

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 RFIDPRIMSTCIFS610C 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, nonché i quadri elettrici delle fermate e stazioni ricadenti nella tratta.

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).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO					
	TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A

7.6 Impianti LFM fabbricati tecnologici e piazzali tecnologici

Nei quadri del Fabbricato Tecnologico delle Aree Tecniche di Emergenza poste agli imbocchi della Galleria e alla finestra 2 saranno previste le linee di alimentazione con relativi interruttori di protezione che andranno ad alimentare gli impianti accessori (TLC, Security, ecc..) e gli impianti di illuminazione e F.M. dei fabbricati di servizio.

Gli impianti LFM dei fabbricati tecnologici denominati FA05, FA06 e FA07 sono stati ampiamente discussi nel capitolo dedicato alle modalità di alimentazione dei fabbricati tecnologici; pertanto saranno di seguito descritti gli impianti di illuminazione e F.M. nei Piazzali.

L'illuminazione dei piazzali di emergenza sarà realizzata per mezzo di apparecchi illuminanti su sistemi da palo aventi le seguenti caratteristiche:

- palo in acciaio troncoconico dritto h=8m f.t. sbraccio l=1,5m - blocco di fondazione in CLS 100x100x100cm - armatura stagna IP67 classe II con ottica asimmetrica, corpo in alluminio pressofuso, schermo in vetro temprato, completa di lampade LED 87W flusso 9760lm

La disposizione di tali apparecchi dovrà garantire il rispetto dei valori previsti dalla normativa vigente:

Ambiente	E_{med} (LF680) [lux]	U_i (LF680)
Piazzale	12÷14	$\geq 0,15$ $\leq 0,25$

I circuiti di alimentazione saranno realizzati per mezzo di cavi del tipo FG70R tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi.

I suddetti circuiti di alimentazione saranno distribuiti in tubi in PVC serie pesante protetti superiormente con magrone per prevenzione contro atti vandalici.

Per la distribuzione ad ogni apparecchio illuminante saranno previsti pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni di 45x45cm con coperchi in calcestruzzo, cementati superiormente per prevenzione da atti vandalici.

Saranno poi previsti per ispezione pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni di 80x80cm con coperchi in calcestruzzo, cementati superiormente per prevenzione da atti vandalici.

Lungo i camminamenti tra l'imbocco della galleria ed il piazzali di emergenza dei PGEP, saranno installati:

- plafoniere identiche a quelle previste in galleria con lampade da 4 W munite degli stessi sistemi di controllo e comando utilizzati in galleria (per l'illuminazione dei camminamenti laterali e delle

scale per raggiungere il PGEP situato a quota campagna);

- proiettore con corpo in Alluminio pressofuso, diffusore in vetro temprato piano, grado di protezione IP66, classe di isolamento II, lampade LED 44W, 6000lm - Durata lampade 70000h/25°C (per l'illuminazione dell'attraverso a raso.

Per la distribuzione dei circuiti di illuminazione dei camminamenti laterali di collegamento tra imbocco galleria e PGEP, saranno utilizzate delle canalizzazioni in tubo in acciaio zincato.

L'attivazione dei circuiti di tali impianti sarà contemporanea a quelli di galleria.

7.7 Impianti di terra

Nelle aree tecniche di emergenza sarà previsto un impianto di terra secondo quanto previsto dalle norme CEI, ed in particolare sarà realizzato come di seguito descritto.

L'impianto di messa a terra in oggetto è destinato a realizzare il sistema di protezione dai contatti indiretti denominato "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione", che è il solo metodo ammesso per gli impianti elettrici alimentati da sistemi di categoria superiore alla I.

L'impianto dovrà essere realizzato nel rispetto della Norma CEI EN50522 che ha sostituito definitivamente la norma CEI 11-1 dal 1° novembre 2013.

Nei sistemi di II e III categoria il progetto dell'impianto di terra deve soddisfare le seguenti esigenze:

- Garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni di contatto e le tensioni di passo che si manifestano a causa delle correnti di guasto a terra
- Presentare una sufficiente resistenza meccanica
- Presentare una sufficiente resistenza nei confronti della corrosione
- Essere in grado di sopportare termicamente le più elevate correnti di guasto prevedibili

Le prestazioni devono essere garantite per ciascuno dei diversi livelli di tensione presenti nel sistema MT e BT. Nella cabina sarà presente il sistema di II categoria con neutro isolato, destinato alla alimentazione MT della medesima.

Per attuare un'efficace protezione contro i rischi di contatti indiretti, la normativa vigente prevede che tutte le masse metalliche del sistema siano collegate direttamente e stabilmente a terra.

Il collegamento a terra deve essere effettuato per il tramite di un apposito dispersore, avente caratteristiche tali da garantire che le tensioni di contatto e di passo che si stabiliscono sulle masse metalliche durante il guasto si mantengano al di sotto dei valori massimi ammessi.

Qualora i valori di tensione di passo e contatto ottenuti dovessero superare quelli massimi ammessi occorrerà procedere con apposite misure di passo e contatto.

	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 43 di 48

L'impianto di messa a terra sarà unico, e ad esso saranno collegate tutte le ferramenta, carpenterie, involucri metallici, tubazioni ed altri elementi metallici presenti nell'area che possano essere oggetto di indebite tensioni elettriche in caso di guasto.

Gli impianti di terra delle 3 cabine saranno collegati tra loro mediante i cavi di terra di galleria e al VLD bidirezionale.

7.7.1 Costituzione dell'impianto

Per realizzare l'impianto disperdente, in relazione alle esigenze funzionali, alla geometria dei due fabbricati ed alla posizione relativa, si è scelto di interconnettere il dispersore del fabbricato Cabina MT/BT con quello del fabbricato di consegna ENEL mediante due conduttori isolati da 120mm², realizzando di fatto un impianto di terra unico.

Il sistema disperdente sarà composto dai seguenti elementi:

Dispersore Cabina MT/BT

- Anello perimetrale esterno, interrato a 1,2m di profondità lungo il perimetro del piazzale della Cabina MT/BT;
- Anello perimetrale interno, interrato a 0,6m di profondità attorno al fabbricato Cabina MT/BT;
- Sistema di dispersori verticali a picchetto in numero idoneo a ottenere la limitazione delle tensioni di contatto.

Dispersore Fabbricato ENEL

- Anello perimetrale interrato a 0,6m di profondità attorno al fabbricato di consegna ENEL;
- Sistema di dispersori verticali a picchetto in numero idoneo a ottenere la limitazione delle tensioni di contatto.
- Collegamento tra l'anello perimetrale del fabbricato Cabina MT/BT e l'anello perimetrale del fabbricato di consegna ENEL mediante due conduttori N07V-K da 120 mm².

Il calcolo rigoroso della resistenza di terra per un impianto così configurato richiede un approccio analitico molto complesso, in quanto i dispersori dei due fabbricati non si possono considerare indipendenti tra loro ma si influenzano reciprocamente, tuttavia si può pensare di valutare, in prima approssimazione, la resistenza totale come parallelo tra le resistenze di ciascuno dei suindicati dispersore.

All'interno di ciascun locale verrà realizzato uno o più nodi equipotenziali a cui collegare le masse metalliche di cabina tramite cavo in rame di sezione pari a 120mm². L'installazione a parete dei nodi equipotenziali e delle relative derivazioni alle masse metalliche dovrà essere realizzata mediante

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO					
	TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A

interposizione di distanziali in resina autoestinguente, a loro volta fissati a parete con viti in acciaio e tasselli in PVC. Ai suddetti nodi saranno realizzati almeno i seguenti collegamenti equipotenziali:

- Centro stella trasformatori;
- Barra di terra Quadro Generale di Bassa Tensione;
- Barra di terra Quadro di Media Tensione.

In mancanza di informazioni specifiche, come proposto dalla Norma CEI 0-16, per la corrente di guasto ed il tempo di intervento delle protezioni si assumono i valori:

- $t = 10 \text{ s}$;
- $I_g = 50 \text{ A}$;

che andranno poi confermati in fase di Progettazione Esecutiva.

Per la determinazione della resistenza di terra R_{tot} del dispersore è essenziale conoscere il valore della resistività del terreno; in questa fase si è assunto il valore prudenziale

- $\rho = 300 \Omega \text{m}$

Anche in questo caso sarà cura dell'Appaltatore effettuare le necessarie verifiche strumentali per confermare o correggere il valore attribuito a tale parametro.

Il dimensionamento dell'impianto di terra porta ad una resistenza totale di terra pari a $R_{Tot} = 1,31 \Omega$.

Il dispersore così dimensionato dovrà essere tale da impedire che in qualsiasi punto dell'impianto le tensioni di contatto e di passo che si stabiliscono con la corrente di guasto I_g siano superiori ai valori della seguente tabella:

Condizioni di breve durata (EN50522)

Tempo elimin. Guasto [s]	Tensione [V]
0,05	716
0,10	654
0,20	537
0,50	220
1,00	117
2,00	96
5,00	86
10,00	85

Nel caso in esame (tempo di intervento delle protezioni pari a 10s), il valore da non superare è pari a 85V.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 DEFINITIVO												
TITOLO ELABORATO	<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>IF0F</td> <td>01 D 18</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>A</td> <td>45 di 48</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	45 di 48
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	45 di 48								

Con gli altri valori precedentemente forniti risulta:

$$V_c = I_g * R_{Tot} = 65,5 \text{ V};$$

valore inferiore al limite definito dalla Norma; in ogni caso occorrerà che l'Appaltatore effettui le misure delle tensioni di passo e contatto.

Si evidenzia che, anche in assenza di collegamento tra i due impianti disperdenti, il valore della resistenza di terra dell'impianto disperdente della cabina MT/BT è in grado autonomamente di mantenere il livello della tensione di contatto entro il limite Normativo:

$$V_{cc} = I_g * R_{Tc} = 84,5 \text{ V}$$

Per maggiori informazioni sull'impianto di messa a terra dei fabbricati FA05,FA06 e FA07, delle cabine MT/BT e dei fabbricati di consegna di energia elettrica si faccia riferimento agli elaborati: "IF0F01D18CLLF0200001A impianto di terra" e agli elaborati grafici "IF0F01D18PBLF0200003A Impianti di terra cabine MT/BT" e "IF0F01D18PBLF0200006A Impianti di terra fabbricato ENEL".

	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 46 di 48

8. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE VIABILITA' STRADALI

Nell'ambito della realizzazione del nuovo tracciato in questione saranno ripristinate le viabilità stradali interferenti il tracciato e saranno realizzate nuove viabilità.

Le viabilità stradali per le quali sarà previsto l'impianto di illuminazione sono di seguito elencate:

- Shunt Maddaloni:
 - Sottovia S.P. n°7 - pk 2+743;
 - Sottovia Via Ficucella - pk 4+312;
 - Ponte S.S. n°265_Via Napoli - pk 5+219;
 - Farfalla S.S.n° 700_Tangenziale di Maddaloni - pk 6+400;
 - Ponte Via Cornato - pk 6+693;
 - Ponte S.S. n°7_Via Appia - pk 7+234;
- Linea:
 - Cavalcaferrovia Linea S.S. n°7_Via Appia - pk 2+112;
 - Svincolo Via delle Vigne_Intersezione cimitero - pk 2+937;
 - Accesso alla Finestra 1 - pk 3+772;
 - Accesso alla Finestra 2 - pk 5+498;
 - Cavalcaferrovia - Accesso alla Fermata di Valle di Maddaloni - pk 7+550;
 - Svincolo S.S. n°265_Svincolo Valle di Maddaloni - pk 8+000;
 - Sotto viadotto SP 365 (ex S.S. n°265) - pk 10+536;
 - Cavalcaferrovia Nuova viabilità - pk 13+200;

Le scelte progettuali adottate per gli impianti elettrici dedicati all'illuminazione delle viabilità stradali saranno di seguito solo richiamate in quanto ampiamente valutabili nella specifica relazione tecnica.

La fornitura da parte del distributore di energia elettrica dedicata agli impianti di illuminazione delle viabilità stradali, sarà in Bassa Tensione attraverso un sistema 400/230V di tipo trifase con neutro. A valle della fornitura da parte del distributore di energia, sarà previsto un quadro elettrico dedicato

	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 DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF0100 001	REV. A	FOGLIO 47 di 48

all'alimentazione e protezione degli impianti di illuminazione delle viabilità. La quantità, le caratteristiche e la tipologia dei corpi illuminanti saranno previste in relazione a quanto indicato dalla normativa per le relative categorie stradali e velocità di progetto. L'illuminazione delle viabilità sarà realizzata attraverso apparecchi illuminanti a LED al fine di conseguire l'obiettivo del risparmio energetico e la riduzione degli interventi di manutenzione considerata la lunga durata di vita della suddette sorgenti luminose.

Gli impianti elettrici di illuminazione delle nuove viabilità stradali sono costituiti da componenti modulari e specifici in base alla costituzione delle stesse; si distinguono principalmente due tipologie di impianti di illuminazione, adatti per l'installazione su strada, con apparecchi illuminanti da palo, e per l'installazione in sottovia stradali, con apparecchi illuminanti tipo proiettori.

Le scelte progettuali adottate relativamente ai componenti ed alle modalità di installazione degli stessi mirano ad un'elevata sicurezza ed affidabilità dell'impianto rispettivamente per prevenzione da atti vandalici e da fuori servizio dell'impianto causati da interventi intempestivi degli organi di protezioni.

Per maggior dettaglio si faccia riferimento all'elaborato "IF0F01D18ROLF0000002A - Relazione tecnica descrittiva degli impianti LFM viabilità stradali" ed ai vari elaborati specialistici più avanti indicati.

9. IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE VASCHE DI LAMINAZIONE

Lungo lo shunt Maddaloni sono state previste delle vasche di laminazione per le quali è necessario prevedere gli impianti di alimentazione per le pompe dedicate. Le vasche di laminazione sono state dislocate lungo lo Shunt Maddaloni come di seguito elencato:

- Vasca di laminazione n°1 (pk 7+345);
- Vasca di laminazione n°2 (pk 6+935);
- Vasca di laminazione n°3 (pk 5+250);
- Vasca di laminazione n°4 (pk 4+730);
- Vasca di laminazione n°5 (pk 4+080);
- Vasca di laminazione n°6 (pk 1+060);
- Vasca di laminazione n°7 (pk 0+855);

La fornitura da parte del distributore di energia elettrica dedicata agli impianti di alimentazione delle pompe delle vasche di laminazione, sarà in Bassa Tensione attraverso un sistema 400/230V di tipo trifase con neutro. A valle della fornitura da parte del distributore di energia elettrica, sarà previsto un

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>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 DEFINITIVO</p>												
<p>TITOLO ELABORATO</p>	<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>IF0F</td> <td>01 D 18</td> <td>RO</td> <td>LF0100 001</td> <td>A</td> <td>48 di 48</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	48 di 48
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D 18	RO	LF0100 001	A	48 di 48								

quadro elettrico QL dal quale si dipartirà la linea di alimentazione verso il quadro elettrico a protezione delle pompe. Tale linea sarà protetta da interruttore magnetotermico differenziale munito di sistema di riarmo automatico.

Il cavo di alimentazione sarà del tipo FG7OR tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, isolamento in elastomero reticolato di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi.

Il circuito di alimentazione delle vasche di laminazione sarà distribuito in tubazioni in PVC ϕ 100mm serie pesante e sarà coperto superiormente da magrone in calcestruzzo per protezione antivandalica.

Sotto al quadro QL sarà installato un dispersore lineare verticali di lunghezza complessiva $L=4,50$ m e diametro del tondino pari a 3cm costituiti da paline componibili ($l=1,5$ m) in acciaio ramato disposto in pozzetto in calcestruzzo delle dimensioni di 45x45cm.