

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



|                                       |                   |  |
|---------------------------------------|-------------------|--|
| PROGETTAZIONE:                        | PROGETTISTA:      | DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE  |
| RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI | Ing. Natale Lanza | Ing. Piergiorgio GRASSO<br>Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche |
|                                       |                   |  |

### PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
LUCE E FORZA MOTRICE**

**Relazione tecnica descrittiva impianti LFM – Viabilità di accesso alla Fermata Amorosi al km 21+900 e viabilità di accesso all'area di soccorso al km 22+250**

|   |        |
|---|--------|
| APPALTATORE   | SCALA: |
| <b>IMPRESA PIZZAROTTI &amp; C. S.p.A.</b><br>Dott. Ing. Sabino Del Balzo<br>IL DIRETTORE TECNICO<br>Ing. Sabino DEL BALZO<br>24/02/2020 | -      |

|          |       |      |      |           |                  |        |      |
|----------|-------|------|------|-----------|------------------|--------|------|
| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROGR. | REV. |
| I F 2 6  | 1 2   | E    | Z Z  | R O       | L F 0 8 0 0      | 0 0 1  | A    |

| Rev. | Descrizione | Redatto     | Data       | Verificato  | Data       | Approvato | Data       | Autorizzato Data |
|------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|-----------|------------|------------------|
| A    | Emissione   | F. Mantelli | 24/02/2020 | G. Rossetti | 24/02/2020 | P. Grasso | 24/02/2020 | Ing. N. Lanza    |
|      |             |             |            |             |            |           |            |                  |
|      |             |             |            |             |            |           |            |                  |
|      |             |             |            |             |            |           |            |                  |



## Indice

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>GENERALITA' .....</b>                                  | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO .....</b>                 | <b>4</b> |
| 2.1      | LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI: .....                         | 4        |
| 2.2      | NORME CEI.....  | 5        |
| 2.3      | NORME UNI .....   | 6        |
| 2.4      | SPECIFICHE TECNICHE RFI.....                              | 6        |
| <b>3</b> | <b>CRITERI BASE DI PROGETTO .....</b>                     | <b>8</b> |
| <b>4</b> | <b>IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE VIABILITA' STRADALI.....</b> | <b>9</b> |
| 4.1      | PREMESSA.....   | 9        |
| 4.2      | LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO .....                        | 9        |
| 4.3      | DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTUALI .....                 | 10       |
| 4.4      | IMPIANTI ELETTRICI DI ALIMENTAZIONE .....                 | 11       |
| 4.5      | IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA.....                  | 11       |
| 4.6      | SOSTEGNI .....  | 12       |
| 4.7      | PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI.....                    | 13       |
| 4.8      | IMPIANTI ACCESSORI .....                                  | 13       |

|  |  |                  |                |                         |           |                   |
|--|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|                             | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b><br><b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b><br><b>PROGETTO ESECUTIVO</b> |                  |                |                         |           |                   |
| <b>LUCE E FORZA MOTRICE</b><br><b>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM –</b><br><b>Fermata Amorosi</b> | COMMESSA<br>IF26   | LOTTO<br>12 E ZZ | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0200 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>3 di 15 |

## 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 Frasso Telesino fino alla nuova Stazione di Vitulano.

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.

L'intervento risulta suddiviso in 3 lotti funzionali in relazione ai tratti in cui l'infrastruttura dialoga con gli impianti esistenti di Telese e San Lorenzo:

- Sublotto 1 (circa 10 km): dal km 16+500 fino all'impianto di Telese;
- Sublotto 2 (circa 10,5 km): dall'impianto di Telese fino all'impianto del PC di San Lorenzo;
- Sublotto 3 (circa 9 km): dall'impianto del PC di San Lorenzo fino a fine intervento.

Nel seguito sono illustrate le soluzioni progettuali adottate nello sviluppo del progetto esecutivo degli impianti elettrici a servizio degli impianti di sicurezza in galleria relative al sublotto 1.

|  |  |                  |                |                         |           |                   |
|--|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|                       | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b> |                  |                |                         |           |                   |
| <b>LUCE E FORZA MOTRICE</b><br><b>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM –<br/>Fermata Amorosi</b> | COMMESSA<br>IF26   | LOTTO<br>12 E ZZ | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0200 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>4 di 15 |

## 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 di Interoperabilità (STI);
- Specifiche tecniche RFI;
- Legge Regionale Campania N.12 del 25 Luglio 2002.
- Regolamenti del parlamento Europeo.

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

### 2.1 LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 “Testo Unico sulla sicurezza”
- DM. 37 del 22/01/08 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici.”
- L.186 del 1.3.1968 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.”
- 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
- Regolamento (UE) del Parlamento Europeo e del consiglio 305/2011;
- Decisione commissione europea 2011/284/UE;
- 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;
- REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea.

|    | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |         |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|---------|
| <b>LUCE E FORZA MOTRICE</b><br><b>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM –<br/>Fermata Amorosi</b>   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0200 001</td> <td>A</td> <td>5 di 15</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RO | LF0200 001 | A | 5 di 15 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |         |
| IF26   | 12 E ZZ  | RO       | LF0200 001 | A        | 5 di 15   |      |        |      |         |    |            |   |         |

## 2.2 NORME CEI

- Norma CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norma CEI 0-16 – Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- 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;
- CEI EN 61439 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI EN 61386 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
- 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 20-45: Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale Uo/U non superiore a 0,6/1 kV;
- CEI 34-21 “Apparecchi d’illuminazione: prescrizioni generali e prove”
- CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”
- Norma CEI 64-8-V4: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”.
- Norma CEI EN 50122-1- Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- Norma CEI EN 50122-2 - 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 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- Norma CEI 14 - Guida per l'esecuzione delle prove sui trasformatori di potenza;

|    | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b><br><b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</b><br><b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO</b><br><b>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE</b><br><b>PROGETTO ESECUTIVO</b>   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |         |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|---------|
| <b>LUCE E FORZA MOTRICE</b><br><b>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM –</b><br><b>Fermata Amorosi</b>   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0200 001</td> <td>A</td> <td>6 di 15</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RO | LF0200 001 | A | 6 di 15 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |         |
| IF26   | 12 E ZZ  | RO       | LF0200 001 | A        | 6 di 15   |      |        |      |         |    |            |   |         |

- 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;
- Norma CEI EN 50575: requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, metodi di prova e valutazione dei cavi elettrici e in fibra ottica.

### 2.3 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;

### 2.4 SPECIFICHE TECNICHE RFI

- 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 deviatoi con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca
- RFI DPRDIT STF IFS LF629 A: Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti per impianti di riscaldamento elettrico deviatoi
- RFI DPRDIT STF IFS LF630 A: Cavo autoregolante per il riscaldamento elettrico deviatoi e dispositivi di fissaggio
- RFI DPR DAMCG LG SVI 008B – “Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate medio/piccole”;
- RFI LF 680 – “Capitolato Tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere”
- 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 DTC STS ENE SP IFS LF 162 A, 06/11/2015 - Apparecchio illuminante a LED 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 Casette di derivazione e Pulsanti;

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO  
1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE  
PROGETTO ESECUTIVO**

**LUCE E FORZA MOTRICE**

**Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM –  
Fermata Amorosi**

| COMMESSA | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO  |
|----------|---------|----------|------------|------|---------|
| IF26     | 12 E ZZ | RO       | LF0200 001 | A    | 7 di 15 |

- RFI DPRIM STF IFS LF616 A, 12/09/2011 - Specifica tecnica di fornitura di Quadri di Front-End e SCADA LFM;
- Specifica Tecnica IS 728 - Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra degli impianti di categoria 0 e 1<sup>^</sup> su linee di trazione elettrica a corrente continua a 3KV e linee ferroviarie non elettrificate.
- Circolare RFI/TC.SS/009/523 – Protezione contro le sovratensioni delle alimentazione dell'alimentazione degli impianti di sicurezza e segnalamento.
- “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.

|  |  |                  |                |                         |           |                   |
|--|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|                       | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b> |                  |                |                         |           |                   |
| <b>LUCE E FORZA MOTRICE</b><br><b>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM –<br/>Fermata Amorosi</b> | COMMESSA<br>IF26   | LOTTO<br>12 E ZZ | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0200 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>8 di 15 |

### 3 CRITERI BASE DI PROGETTO

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

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



|    | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>   |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |         |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|---------|
| <b>LUCE E FORZA MOTRICE</b><br><b>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM –<br/>Fermata Amorosi</b>   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0200 001</td> <td>A</td> <td>9 di 15</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RO | LF0200 001 | A | 9 di 15 |
| COMMESSA   | LOTTO  | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |         |
| IF26   | 12 E ZZ  | RO       | LF0200 001 | A        | 9 di 15   |      |        |      |         |    |            |   |         |

## 4 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE VIABILITA' STRADALI

### 4.1 PREMESSA

In questo capitolo saranno illustrate le soluzioni progettuali adottate relative agli impianti elettrici di illuminazione a servizio delle Viabilità di accesso alla Fermata Amorosi al km 21+900 e viabilità di accesso all'area di soccorso al km 22+250, nell'ambito degli interventi di raddoppio della tratta Frasso Telesino – Vitulano, primo subplotto Frasso - Telese. Si rende necessaria la realizzazione di tali viabilità al fine di garantire la continuità delle strade ad uso civile, con cui si prevede l'interferenza della linea ferroviaria di nuova realizzazione, e di consentire l'accesso alle finestre delle gallerie ferroviarie.

Il punto di partenza della progettazione degli impianti illuminotecnici stradali consiste nella individuazione delle categorie stradali di appartenenza di ogni viabilità elencata nelle precedenti tabelle, alle quali corrispondono categorie illuminotecniche di ingresso per analisi dei rischi, specificatamente definite dalla norma UNI 11248 (Ed. 2012).

Le soluzioni progettuali di seguito descritte riguardano gli impianti elettrici di illuminazione stradale, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- forniture elettriche in BT
- quadri elettrici BT e relativi impianti ausiliari
- rete BT di distribuzione
- cavidotti
- impianti di illuminazione

### 4.2 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

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

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti, (D.lgs 81/08, D.M 37/08, D.M 186/06)
- Normative CEI, UNI,
- Legge Regionali.

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

#### Norme CEI

- 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 17-5 - "Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici",

|                       | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>  |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| <b>LUCE E FORZA MOTRICE</b><br><b>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM –<br/>Fermata Amorosi</b> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0200 001</td> <td>A</td> <td>10 di 15</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RO | LF0200 001 | A | 10 di 15 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF26   | 12 E ZZ   | RO       | LF0200 001 | A        | 10 di 15  |      |        |      |         |    |            |   |          |

- 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".
- CEI EN 61386 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

#### Norme UNI

- Norma UNI 11248 - Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche,
- Norma UNI 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali,
- Norma UNI 11095 - Illuminazione gallerie stradali,
- Norma UNI EN 12767 – La sicurezza passiva delle strutture di supporto nelle infrastrutture stradali.

#### Legge Regionale Campania

- Legge Regionale 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.

### **4.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTUALI**

La progettazione degli impianti di illuminazione delle nuove viabilità prevede l'installazione di corpi illuminanti con sorgente luminosa a LED che presentano notevoli vantaggi rispetto le tecnologie convenzionali in termini di efficienza luminosa, di oltre 120 lm/W, e di durata di funzionamento. Per le installazioni esterne sono stati utilizzati pali curvati a 1 braccio, di altezza fuori terra pari a 8m. La verifica del raggiungimento dei requisiti di illuminamento previsti dalla normativa vigente UNI 13201-2 (ed.2004) è stata effettuata mediante un opportuno software di calcolo. Gli apparecchi illuminanti previsti sono:

- Apparecchi illuminanti per installazione su palo aventi le seguenti caratteristiche tecniche:
  - Apparecchio di illuminazione con ottica stradale a luce diretta
  - corpo in pressofusione di alluminio verniciato;
  - vetro di chiusura;
  - potenza della lampada fino a 162W;
  - intensità luminosa fino a 17000 lm;
  - classe II di isolamento;
  - grado di protezione IP67;
  - fattore di potenza 0,9;
  - peso dell'apparecchio ≤ 16,50 kg.

Il corpo illuminante possiede i requisiti per il rispetto delle normative vigenti in termini di inquinamento ambientale e rischio fotobiologico. Gli apparecchi illuminanti previsti per installazioni all'esterno sono dotati di driver con controllo automatico della temperatura e profilo di funzionamento con riconoscimento della mezzanotte, tipologia L90 a

|    | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>  |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| <b>LUCE E FORZA MOTRICE</b><br><b>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM –<br/>Fermata Amorosi</b>   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0200 001</td> <td>A</td> <td>11 di 15</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RO | LF0200 001 | A | 11 di 15 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF26   | 12 E ZZ   | RO       | LF0200 001 | A        | 11 di 15  |      |        |      |         |    |            |   |          |

profilo 1. La sigla L90 sta ad indicare che il corpo illuminante, impostato in modalità con maggior efficienza energetica, dopo 90.000 h mantiene una potenzialità del 90%. La durata di vita dell'alimentatore è pari a 100.000 ore. Per l'alimentazione dei corpi illuminanti saranno predisposti opportuni quadri elettrici di tipo stradale, caratterizzati da armadio di contenimento, e relativa fornitura in BT; per le relative informazioni di dettaglio si rimanda al paragrafo successivo.

#### 4.4 IMPIANTI ELETTRICI DI ALIMENTAZIONE

L'alimentazione degli impianti di illuminazione previsti per le viabilità oggetto della presente relazione verrà realizzata mediante cavi interrati ed in tubi o canalette rispettivamente per i sistemi da palo e le plafoniere previste nei sottovia; i cavi di alimentazione degli apparecchi illuminanti saranno afferenti a quadri elettrici di nuova installazione, le cui posizioni sono indicate negli elaborati grafici denominati "Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM".

E' prevista una fornitura elettrica trifase in Bassa Tensione a 400 Vac.

I quadri elettrici saranno caratterizzati da: armadio di contenimento suddiviso in due vani, di vetroresina in classe II e grado di protezione IP 55; i due vani avranno aperture indipendenti e sono destinati a contenere rispettivamente il gruppo misura installato dall'Ente Distributore ed a contenere le apparecchiature di comando, di sezionamento, di protezione, con aperture indipendenti. Le porte saranno complete di chiusura con maniglia a scomparsa e serratura di sicurezza a cifratura unica Y21 su entrambi i vani. I componenti saranno realizzati in conformità alla norma CEI EN 62208, grado di protezione IP 55, e tensione nominale di isolamento 690V.

I Quadri e le relative morsettiere saranno in classe di isolamento II, in resina e dotati di sbarra per Guida DIN; esso è previsto posato su zoccolo in c.l.s. prefabbricato o realizzato in opera che consente, mediante l'inserimento di tubi portacavi, l'ingresso dei cavi dell'Ente Distributore pubblico dell'energia elettrica e la partenza dei cavi per l'alimentazione dell'impianto in oggetto. Il fissaggio è previsto su piastra di fondo dell'armadio. Tali quadri saranno dotati di sistema di riarmo automatico che effettua un controllo preventivo di guasti d'isolamento e cortocircuito nell'impianto elettrico anche senza collegamento al conduttore di terra, pertanto il cablaggio risulta molto semplice; il controllo viene effettuato ad intervalli regolari fino al superamento di un determinato livello di sicurezza.

Gli interruttori installati per l'alimentazione delle utenze luce e dei relativi circuiti ausiliari avranno corrente nominale (In) rispettivamente 10 A e 4 A, con poteri di interruzione di 10 kA.

#### 4.5 IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA

Gli impianti elettrici di distribuzione predisposti per gli impianti elettrici di illuminazione delle viabilità oggetto della presente relazione avranno le seguenti caratteristiche

**Sistema di illuminazione stradale per installazione su palo:**

|  |  |                  |                |                         |           |                    |
|--|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|                       | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>LUCE E FORZA MOTRICE</b><br><b>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM –<br/>Fermata Amorosi</b> | COMMESSA<br>IF26   | LOTTO<br>12 E ZZ | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0200 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>12 di 15 |

- per l'alimentazione dei punti luce si impiegheranno cavi a doppio isolamento, unipolari con guaina, 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 aventi sezioni tali da contenere la caduta di tensione entro il 4% e da garantire il coordinamento con il relativo dispositivo di protezione installato sul quadro di alimentazione;
- la distribuzione sarà realizzata con linee interrate e protette da tubi in materiale plastico disposti come indicato negli allegati grafici di riferimento. In particolare si prevede l'installazione di n. 2 tubi  $\varnothing 100$  mm in PVC con resistenza allo schiacciamento di 200 kg/dm<sup>2</sup>. Si è inoltre adottata una soluzione cautelativa aggiuntiva per la prevenzione da atti vandalici e protezione meccanica dal tranciamento mediante installazione di magrone posto superiormente alle tubazioni, con larghezza di 220 mm, spessore 100 mm e lunghezza pari all'estensione della linea interrata.

Saranno predisposti pozzetti di derivazione delle dimensioni 45x45x30 cm in corrispondenza dei pali per consentire la derivazione dalla dorsale di alimentazione; tali pozzetti avranno conformazioni differenti in base alla tipologia di fissaggio a terra delle palificazioni dipendenti dal piano stradale nel punto di installazione dell'impianto di illuminazione. Il coperchio sarà in calcestruzzo, con almeno 10 cm di copertura con conglomerato cementizio, a raso dal piano di calpestio, per protezione da atti vandalici. I giunti installati nei pozzetti per la derivazione dalla dorsale di alimentazione saranno adatti alla giunzione di cavi unipolari con sezione nominale del rame da 6 a 70 mm<sup>2</sup> e diametro guaina da 10 a 20 mm<sup>2</sup>, per tensioni di esercizio fino a 1 kV ed in classe di isolamento II.

## 4.6 SOSTEGNI

I pali di supporto saranno:

- in acciaio di tipo laminato, di forma conica curvata, completi di sbraccio in acciaio zincato a caldo, ottenuti con laminazione a caldo e sottoposti a processo di zincatura a caldo (interna ed esterna) per immersione.

I pali convenzionali saranno installati ad una distanza dalla barriera di sicurezza pari ad almeno la sua lunghezza di lavoro, che risulta essere pari a 1,3 m, essendo di tipologia W3.

I sostegni saranno:

- Blocco in calcestruzzo armato 100x100x100 cm.

Di seguito sono elencate le caratteristiche meccaniche dei sostegni:

- palo conico curvato per posa del corpo illuminante su sbraccio
- altezza totale dei pali con blocco di fondazione: 8,8 m
- altezza fuori terra: 8 m
- peso del palo: 86 kg
- diametro di base non inferiore a 163 mm

|  |  |                  |                |                         |           |                    |
|--|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|                       | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>LUCE E FORZA MOTRICE</b><br><b>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM –<br/>Fermata Amorosi</b> | COMMESSA<br>IF26   | LOTTO<br>12 E ZZ | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0200 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>13 di 15 |

- diametro di testa non inferiore a 60 mm
- spessore non inferiore a 3 mm
- sbraccio di lunghezza 1,5 m o 2,5 m per pali convenzionali e 2 m per pali a sicurezza passiva.
- asola per morsettiera chiusa con portello in alluminio grado di protezione IP55, completa di morsettiera in classe II

#### **Sistema di illuminazione stradale per installazione nei sottovia:**

- per l'alimentazione dei punti luce si impiegheranno cavi a doppio isolamento, unipolari, tipo FG18OM16 (Euroclasse B2ca – s1a,d1,a1) tensione nominale  $U_0/U = 0,6/1$  kV (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575) aventi sezione tale da contenere la caduta di tensione entro il 4% e da garantire il coordinamento con il relativo dispositivo di protezione installato sul quadro di alimentazione;
- la distribuzione sarà realizzata con linee interrato e tubi in acciaio di diametro 32 mm fissati alla struttura del sottopasso a mezzo di collari e viti con tassello autobloccante disposti come indicato negli allegati grafici di riferimento;
- cassette di derivazione in termoindurente con coperchio basso IP67, IK10, classe di isolamento II, dimensioni 125x125x100.

#### **4.7 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI**

Per tale tipo di soluzione tecnica prevista dalla Norma CEI 64-8 (413.2) l'intero circuito dovrà essere realizzato in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale.

Pertanto tutti i componenti del circuito quali morsettiera, 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.

#### **4.8 IMPIANTI ACCESSORI**

Per il di sottovia di Accesso alla Fermata Amorosi saranno previsti diversi impianti di sicurezza:

- Impianti di sollevamento;
- Impianti semaforici;
- Controllo remoto degli impianti tecnologici a servizio del sottopasso.

La fornitura da parte del distributore di energia elettrica dedicata agli impianti di illuminazione e sicurezza del sottovia di Accesso alla Fermata Amorosi, 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

|    | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b>  |          |            |          |           |      |        |      |         |    |            |   |          |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
| <b>LUCE E FORZA MOTRICE</b><br><b>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM –<br/>Fermata Amorosi</b>   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF0200 001</td> <td>A</td> <td>14 di 15</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO      | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RO | LF0200 001 | A | 14 di 15 |
| COMMESSA   | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV.     | FOGLIO    |      |        |      |         |    |            |   |          |
| IF26   | 12 E ZZ   | RO       | LF0200 001 | A        | 14 di 15  |      |        |      |         |    |            |   |          |

all'alimentazione e protezione degli impianti di illuminazione e sicurezza di tali viabilità. Per garantire una affidabilità maggiore all'alimentazione di tali impianti, sarà prevista una fonte di energia di riserva costituita da un gruppo elettrogeno a commutazione automatica, di potenza nominale pari a 80 kVA cofanato. Il gruppo elettrogeno sarà provvisto di serbatoio interno della capacità di stoccaggio carburante di 120 litri per permettere una autonomia adeguata all'impiego.

La potenza nominale del gruppo elettrogeno è stata scelta a partire dai carichi elettrici che dovranno essere alimentati sotto sezione preferenziale:

- Impianti meccanici (Quadro pompe);
- Quadro GSM;
- Impianti semaforici;

Dalla sezione normale del QGBT saranno invece derivate le linee di alimentazioni per:

- Sezione preferenziale del quadro;
- Illuminazione della viabilità afferente al sottovia;
- Illuminazione sottopasso.

Per l'alimentazione di tutti i carichi sopra indicati saranno utilizzati cavi del tipo FG16M16 (Euroclasse Cca – s1b,d1,a1) tensione nominale  $U_0/U = 0,6/1$  kV (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575).

I corpi illuminanti per illuminazione delle viabilità stradali, ad eccezione del sottopasso, saranno comandati da interruttore crepuscolare garantendone il solo funzionamento notturno così da poter contenere i consumi energetici giornalieri di tali apparecchi (in accordo con la legge regionale Campania nell'ambito del contenimento consumi energetici per l'illuminazione esterna).

L'illuminazione nel sottopasso sarà realizzata per mezzo di proiettori aventi le seguenti caratteristiche principali:

- Apparecchio di illuminazione con ottica stradale a luce diretta
- corpo e telaio porta vetro in pressofusione di alluminio a basso contenuto di rame;
- vetro piano frontale temprato termicamente di spessore 4 mm;
- sorgente luminosa a led ad alta potenza;
- flusso luminoso 6 klm;
- potenza approssimativa 50 W;
- temperatura di colore 4000 K;
- classe II di isolamento;
- grado di protezione IP66;
- durata di vita 70000 h;

|  |  |                  |                |                         |           |                    |
|--|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|                       | <b>ITINERARIO NAPOLI – BARI<br/>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO<br/>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO<br/>1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE<br/>PROGETTO ESECUTIVO</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>LUCE E FORZA MOTRICE</b><br><b>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM –<br/>Fermata Amorosi</b> | COMMESSA<br>IF26   | LOTTO<br>12 E ZZ | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0200 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>15 di 15 |

- peso 17 kg

Per permettere il comando delle linee di alimentazione degli impianti di sicurezza a servizio del sottovia saranno predisposti dei contattori.

Inoltre, per la temporizzazione del sistema di chiusura automatica, sarà predisposto all'interno del quadro elettrico un interruttore temporizzato.

La quantità, le caratteristiche e la tipologia dei corpi illuminanti saranno previste in relazione a quanto indicato dalla normativa per le relative categorie stradali e velocità di progetto. L'illuminazione delle viabilità sarà realizzata attraverso apparecchi illuminanti a LED al fine di conseguire l'obiettivo del risparmio energetico e la riduzione degli interventi di manutenzione considerata la lunga durata di vita della suddette sorgenti luminose. In accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 (413.2) i circuiti di illuminazione dovranno essere realizzati interamente in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale. Pertanto tutti i componenti del circuito quali morsettiere, derivazioni, giunti, quadro elettrico, dovranno possedere il requisito del doppio isolamento. Particolare cura dovrà essere prestata nella disposizione dei cavi all'interno di passaggi stretti, curve, ingresso/uscita/percorso all'interno di quadri in cui i cavi dovranno essere ulteriormente protetti con tubazioni/canalette