

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

S.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA

IMPIANTI LFM

Relazione Tecnica Generale

SCALA:

-

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

RR00 01 R 18 RO LF0000 001 B

| Rev. | Descrizione                         | Redatto  | Data         | Verificato    | Data         | Approvato   | Data         | Autorizzato Data                   |
|------|-------------------------------------|----------|--------------|---------------|--------------|-------------|--------------|------------------------------------|
| A    | EMISSIONE DEFINITIVA                | F.Piazza | Ottobre 2022 | M. Castellani | Ottobre 2022 | T. Paoletti | Ottobre 2022 | G. Guidi Buffarini<br>Gennaio 2022 |
| B    | Revisione a seguito di commenti RFI | F.Piazza | Gennaio 2023 | M. Castellani | Gennaio 2023 | T. Paoletti | Gennaio 2023 |                                    |
|      |                                     |          |              |               |              |             |              |                                    |
|      |                                     |          |              |               |              |             |              |                                    |
|      |                                     |          |              |               |              |             |              |                                    |

File: RR0001R18ROLF0000001B.doc

n. Elab.:

## INDICE

|       |                                                                                 |           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.    | PREMESSA .....                                                                  | 3         |
| 1.1   | DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....                                               | 3         |
| 1.2   | OGGETTO DELL'INCARICO .....                                                     | 4         |
| 1.3   | DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....                                                  | 4         |
| 2.    | SCOPO DEL DOCUMENTO .....                                                       | 4         |
| 3.    | LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO .....                                              | 5         |
| 4.    | DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....                                                  | 9         |
| 5.    | DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTUALI LUCE E FORZA MOTRICE .....                  | 10        |
| 5.1   | STAZIONE OLBIA AEROPORTO .....                                                  | 10        |
| 5.1.1 | <i>Architettura del sistema di alimentazione elettrica .....</i>                | <i>11</i> |
| 5.2   | PPM MICALEDU .....                                                              | 14        |
| 5.2.1 | <i>Architettura del sistema di alimentazione elettrica .....</i>                | <i>15</i> |
| 5.3   | IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE DI STAZIONE .....                     | 17        |
| 5.3.1 | <i>Impianti di illuminazione .....</i>                                          | <i>17</i> |
| 5.3.2 | <i>Impianti di forza motrice e alimentazione utenze .....</i>                   | <i>20</i> |
| 5.3.3 | <i>Impianti di produzione da fonti rinnovabili .....</i>                        | <i>21</i> |
| 5.4   | IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE VIABILITA' .....                      | 21        |
| 5.4.1 | <i>Viabilità stradali con fornitura in bassa tensione .....</i>                 | <i>22</i> |
| 5.4.2 | <i>Impianti di sollevamento acque meteoriche galleria .....</i>                 | <i>24</i> |
| 5.5   | IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI E RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI ..... | 26        |
| 5.5.1 | <i>Illuminazione punte scambi .....</i>                                         | <i>26</i> |
| 5.5.2 | <i>Impianto riscaldamento elettrico deviatoli (RED) .....</i>                   | <i>27</i> |
| 6.    | IMPIANTO DI TERRA .....                                                         | 28        |
| 6.1   | SISTEMI DI TIPO TN, TT .....                                                    | 28        |
| 6.1.1 | <i>Sistema TT, viabilità stradali .....</i>                                     | <i>28</i> |
| 7.    | CANALIZZAZIONE E CAVI .....                                                     | 29        |

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                   |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>3 di 29 |

## 1. **PREMESSA**

L'aeroporto di Olbia Costa Smeralda, individuato come aeroporto di interesse nazionale (DPR 201/2015), non è attualmente connesso alla rete ferroviaria.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza individua la realizzazione del collegamento ferroviario dell'aeroporto di Olbia tra gli investimenti di potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud finalizzati ad aumentare la competitività e la connettività del sistema logistico intermodale e migliorare l'accessibilità ferroviaria di diverse aree urbane del Mezzogiorno.

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo tratto di linea per il collegamento tra l'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale e l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda. L'opera, oltre a intercettare i flussi prettamente stagionali da/per l'aeroporto, aiuterà ad intercettare gli spostamenti sistematici che gravitano nell'Area di Studio costituita dai Comuni di Olbia e Golfo Aranci.

L'aeroporto di Olbia Costa Smeralda, gestito dalla società GE.A.SAR. S.p.A., è posizionato a circa 4 km a sud dal centro di Olbia.

### 1.1 **DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

Il progetto prevede la realizzazione di una linea a semplice binario di circa 3,4 km che colleghi la stazione di Olbia Terranova e l'aeroporto di Olbia Costa Smeralda.

Una volta attivato, questo collegamento garantirà una frequenza minima oraria (1 treno/h) per senso di marcia sulla relazione Olbia Terranova - Olbia Aeroporto.

Il perimetro della presente progettazione comprende i seguenti interventi:

Nuova stazione Aeroporto Costa Smeralda;

Bivio Micaleddu: bretella di collegamento tra la nuova linea per l'aeroporto e la linea esistente in direzione Ozieri – Chilivani.

Sono previsti alcuni interventi presso la stazione di Olbia Terranova funzionali alla realizzazione del nuovo collegamento con l'aeroporto di Olbia, questi interventi sono correlati alla presente progettazione, ma oggetto di altro appalto.

|                                                                                   |                                                                                         |                  |                |                         |           |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA</b><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                   |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                        | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>4 di 29 |

## 1.2 OGGETTO DELL'INCARICO

La presente progettazione interessa l'affidamento dell'incarico per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica di seconda fase e dello Studio di Impatto Ambientale, per il collegamento dell'infrastruttura ferroviaria esistente con aeroporto Costa Smeralda, finalizzata all'identificazione della soluzione progettuale più efficace rispetto ai requisiti e agli standard adottati, e economicamente sostenibile.

## 1.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto di fattibilità tecnico economica vede un tracciato che si sviluppa per circa 3,4 km in semplice binario. Il collegamento con la linea esistente avviene mediante un bivio in direzione Olbia Terranova, localizzato alla fine dell'attuale centro abitato di Olbia, e mediante un bivio in località Micaleddu, così da garantire anche il collegamento della nuova linea con la linea esistente in direzione Sassari-Chilivani. Il tracciato presenta inizialmente uno sviluppo in rilevato, per proseguire in galleria per circa 450m, la galleria termina dopo il passaggio sotto la SS729. Procedendo in direzione aeroporto è presente un viadotto di circa 900m che permette di arrivare sempre in viadotto in prossimità dell'aeroporto.

La stazione prevista in aeroporto presenterà due binari di servizio in viadotto, la soluzione sopraelevata permette di ridurre l'impronta a terra della stazione, riducendo l'impatto sulle aree aeroportuali. I marciapiedi di banchina presentano un'estensione di circa 200m e saranno coperti da pensiline.

La nuova linea non è elettrificata, ma presenterà le caratteristiche tecniche necessarie ad una futura elettrificazione (con altro appalto).

## 2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo del documento è quello di descrivere nel dettaglio le scelte tecniche, i criteri e le soluzioni adottate nella progettazione degli impianti di alimentazione elettrica, illuminazione e forza motrice a servizio delle fermate, posti tecnologici e delle viabilità oggetto di intervento.

In particolare, si illustreranno le scelte progettuali degli interventi di seguito sinteticamente previsti:

- realizzazione impianto alimentazione con cabina MT/BT;
- realizzazione centralina per garantire la continuità di alimentazione dei carichi IS e TLC;
- realizzazione impianti di alimentazione shelter IS;

- realizzazione impianti d'illuminazione e forza motrice dei fabbricati tecnologici;
- realizzazione impianto riscaldamento elettrico deviatori e illuminazione punte scambi;
- realizzazione impianto illuminazione, nell'ambito della stazione, di:
  - marciapiedi;
  - pensiline;
  - scale;
- impianto di alimentazione ascensori e scale mobili;
- realizzazione di impianti di illuminazione delle viabilità stradali;
- realizzazione sistema di alimentazione impianto di sollevamento acque per gli imbocchi della galleria;

Nel seguito si descriverà nel dettaglio la consistenza degli impianti per ogni sito di intervento.

### **3. 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;
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI);
- Specifiche tecniche RFI;
- Regolamenti del parlamento Europeo.

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";

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                   |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>6 di 29 |

- L.186 del 1.3.1968 “Realizzazioni e costruzioni a regola d’arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici”;
- Regolamento Europeo CPR UE 305/11 “Condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione”
- Decreto legislativo 16 giugno 2017 n.106 “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE”;
- Regolamento (UE) N. 1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l’accessibilità del sistema ferroviario dell’Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta, modificato con la rettifica del 9 maggio 2017 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 772/2019 della Commissione del 16 maggio;

## Norme CEI

- 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;
- 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;
- CEI 17-5 - Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici”;
- 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;
- 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;

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                   |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>7 di 29 |

- 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/V2: Cavi per energia isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco. Tensione nominale U0/U: 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";
- 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 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- 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;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 50575: requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, metodi di prova e valutazione dei cavi elettrici e in fibra ottica;
- CEI EN 62040 (CEI 22-32) - Sistemi statici di continuità (UPS).

## 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;
- Norma UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                   |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>8 di 29 |

- Norma UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche.

## Specifiche tecniche RFI

- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A – Apparecchio illuminante a LED per marciapiedi pensiline e sottopassi;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165 A – Apparecchio di illuminazione LED (60x60) per installazione incasso / plafone;
- RFI DTC ST E SP IFS LF 627 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 DTC ST E SP IFS LF 629 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 LF 680 – “Capitolato Tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere”;
- RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A del 14/12/2020 – Istruzione tecnica per la fornitura e l'impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia;
- RFI DT ST MA IS 00 002 B - Piano tecnologico di rete - sezione Energia;
- RFI DTC ST E SP IFS ES 728 B - Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione;
- RFI DPR DAMCG LG SVI 008B: Illuminazione nelle stazioni e fermate;
- RFI DTC DNSSSTB SF IS 06 732 D - Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento.
- RFI DTC DNSSSTB SF IS 06 365 A - Specifica tecnica di fornitura: trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento.

|                                                                                                                                              |                                                                                         |                  |                |                         |           |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA</b><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                   |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                                                                            | COMMESSA<br>RR00                                                                        | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>9 di 29 |

- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A – Specifica tecnica per la fornitura di trasformatori di potenza MT/BT con isolamento in resina epossidica;
- RFI DMA IM LA LG IFS 300 A – Quadri elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato;
- RFI DPRIM STF IFS LF619 B - Specifica tecnica di fornitura di Cavi per impianti LFM;

Per quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative e di legge atte a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza

#### 4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Per il progetto di fattibilità tecnico economica, dell'impianto Luce e Forza Motrice, si dovrà far riferimento ai seguenti elaborati:

| PFTE Olbia Aeroporto<br>Impianti LFM - Elenco elaborati |                                          |                    |   |   |   |       |   |     |     |   |      |    |                  |    |    |    |    |    |    |           |    |    |      |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|---|---|---|-------|---|-----|-----|---|------|----|------------------|----|----|----|----|----|----|-----------|----|----|------|
| N°                                                      | Descrizione elaborato                    | CODIFICA ELABORATO |   |   |   |       |   |     |     |   |      |    |                  |    |    |    |    |    |    |           |    |    |      |
|                                                         |                                          | COMMESSA           |   |   |   | LOTTO |   | FAS | ENT |   | DOC. |    | OPERA/DISCIPLINA |    |    |    |    |    |    | PROGRESS. |    |    | REV. |
|                                                         |                                          | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5     | 6 | 7   | 8   | 9 | 10   | 11 | 12               | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19        | 20 | 21 |      |
|                                                         | LF00_ELABORATI GENERALI                  |                    |   |   |   |       |   |     |     |   |      |    |                  |    |    |    |    |    |    |           |    |    |      |
| 1                                                       | Relazione Tecnica Generale               | R                  | R | 0 | O | 1     | 0 | R   | 1   | 8 | R    | O  | L                | F  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         | 1  | A  |      |
| 2                                                       | Schema generale alimentazioni elettriche | R                  | R | 0 | O | 1     | 0 | R   | 1   | 8 | D    | X  | L                | F  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         | 1  | A  |      |
|                                                         | LF01_IMPIANTI LFM                        |                    |   |   |   |       |   |     |     |   |      |    |                  |    |    |    |    |    |    |           |    |    |      |
| 3                                                       | Stazione Aeroporto Olbia                 | R                  | R | 0 | O | 1     | 0 | R   | 1   | 8 | P    | 8  | L                | F  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0         | 1  | A  |      |
| 4                                                       | Posto Tecnologico PP/ACC Bivio Micaleddu | R                  | R | 0 | O | 1     | 0 | R   | 1   | 8 | P    | Z  | L                | F  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0         | 1  | A  |      |

Per quanto riguarda le viabilità si faccia riferimento ai documenti:

| N° ELAB.   | DESCRIZIONE                       | CODIFICA |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------|-----------------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VIABILITA' |                                   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 114        | NV01 - Variante Via Siena         | R        | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 3 | L | Z | N | V | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |
| 116        | NV02 - Variante Via Massa Carrara | R        | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 3 | L | Z | N | V | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |

|                                                                                                                                              |                                                                                         |                  |                  |                |                         |           |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA</b><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                  |                |                         |           |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                              | <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                       | COMMESSA<br>RR00 | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>10 di 29 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|     |                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|-----------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 118 | NV03 - Deviazione provvisoria Via Conca Onica | R | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 3 | L | Z | N | V | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |
| 122 | NV04 - Variante Viabilità SP24                | R | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 3 | L | Z | N | V | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |
| 124 | NV05 - Viabilità di accesso Shelter GSM-R     | R | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 3 | L | Z | N | V | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |

Per quanto riguarda i sottovia stradali si faccia riferimento ai documenti:

| N° ELAB.   | DESCRIZIONE                                       | CODIFICA |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------|---------------------------------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VIABILITA' |                                                   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 99         | SL01 - Sottovia Via Siena (Bivio Olbia Terranova) | R        | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 1 | P | Z | S | L | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |
| 100        | SL02 - Sottovia Via Siena (Bivio Micaleddu)       | R        | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 1 | P | Z | S | L | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |
| 101        | SL03 - Via Massa Carrara                          | R        | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 1 | P | Z | S | L | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |
| 102        | SL04 - Sottovia SP24                              | R        | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 1 | P | Z | S | L | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |

Per ulteriori dettagli in merito ai fabbricati tecnologici si rimanda ai seguenti elaborati:

| N° ELAB.   | DESCRIZIONE                                | CODIFICA |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------|--------------------------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VIABILITA' |                                            |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 89         | Relazione descrittiva delle opere          | R        | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 0 | R | H | F | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |
| 90         | Pianta Prospetto Sezioni Fabbricato tipo 1 | R        | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 0 | P | Z | F | A | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |
| 91         | Pianta Prospetto Sezioni Fabbricato tipo 2 | R        | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 0 | P | Z | F | A | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |

Infine, per ulteriori informazioni riguardo agli impianti di sollevamento presenti a progetto, si faccia riferimento ai seguenti elaborati:

| N° ELAB.   | DESCRIZIONE                            | CODIFICA |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------|----------------------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VIABILITA' |                                        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 79         | Impianto di sollevamento alla pk 1+050 | R        | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 4 | B | Z | I | D | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |
| 80         | Impianto di sollevamento alla pk 1+650 | R        | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 4 | B | Z | I | D | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |
| 81         | Impianto di sollevamento, via siena    | R        | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 4 | B | Z | I | D | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |
| 167        | IMPIANTI MECCANICI, SAFETY E SECURITY  | R        | R | 0 | O | 1 | 0 | R | 1 | 7 | R | G | I | T | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | A |

## 5. DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTUALI LUCE E FORZA MOTRICE

### 5.1 STAZIONE OLBIA AEROPORTO

La nuova stazione dell'Aeroporto di Olbia sarà costruita in viadotto e composta da due binari con comunicazione a 60 km/h. Per la stazione è prevista la realizzazione di un nuovo PPM ubicato in nuovo

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>11 di 29 |

fabbricato tecnologico posizionato nello scatolare sotto il viadotto in ingresso alla stazione. Più nello specifico gli interventi da programma di esercizio previsti sono i seguenti:

- Realizzazione della stazione di testa denominata Olbia Aeroporto, munita di due binari di circolazione tronchi con modulo non inferiore a 250m;
- La realizzazione di una nuova comunicazione sdoppiata, percorribile a 60km/h sul ramo deviato, atta a collegare il binario II al binario I, che sarà il binario di corretto tracciato direttamente connesso alla nuova linea a semplice binario;
- Realizzazione sul binario II di un dispositivo per garantire l'indipendenza;
- Realizzazione di un PPM inserito nel nuovo sistema di comando e controllo ACC-M/SCC-M con gestione dal PC di Cagliari;
- Realizzazione di un marciapiedi per il servizio viaggiatori su entrambi i binari, con una lunghezza minima di 250 metri ed H55;

Di seguito possiamo vedere una bozza di piano schematico della stazione:

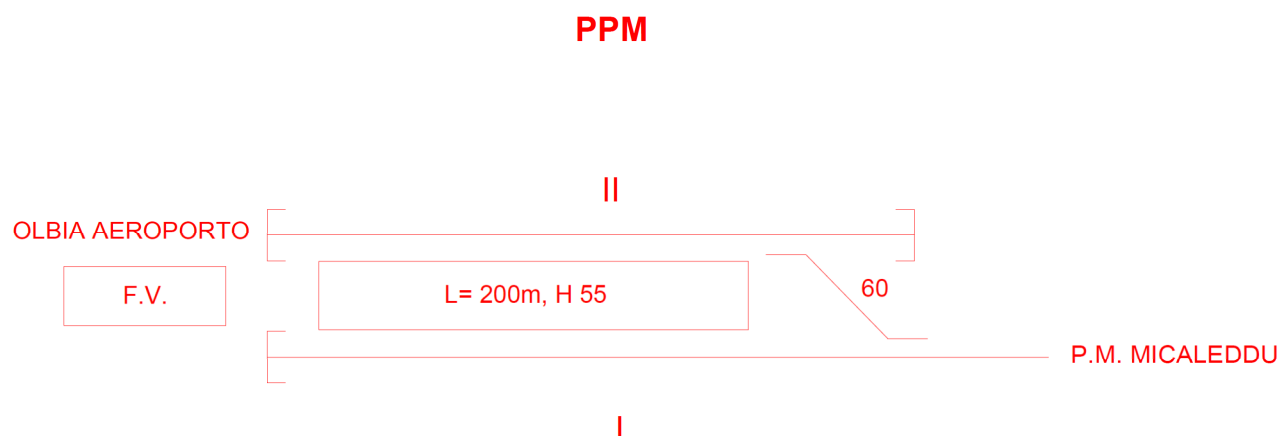


Figura 1: Schematico Stazione di Olbia

### 5.1.1 Architettura del sistema di alimentazione elettrica

L'impianto di alimentazione previsto asservirà gli impianti meccanici, di telecomunicazione, segnalamento e luce e forza motrice dei fabbricati tecnologici. Inoltre, saranno alimentati anche gli impianti di antintrusione, rilevazione incendi, TVCC e le utenze di stazione (ascensori, banchine, pensiline).

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>12 di 29 |

Data l'entità dei carichi presenti, verrà prevista una fornitura in media tensione con locale di consegna accessibile da strada pubblica e una cabina MT/BT proprietaria all'interno del fabbricato tecnologico. Il fabbricato per la stazione di Olbia sarà unico e disposto nel seguente modo:

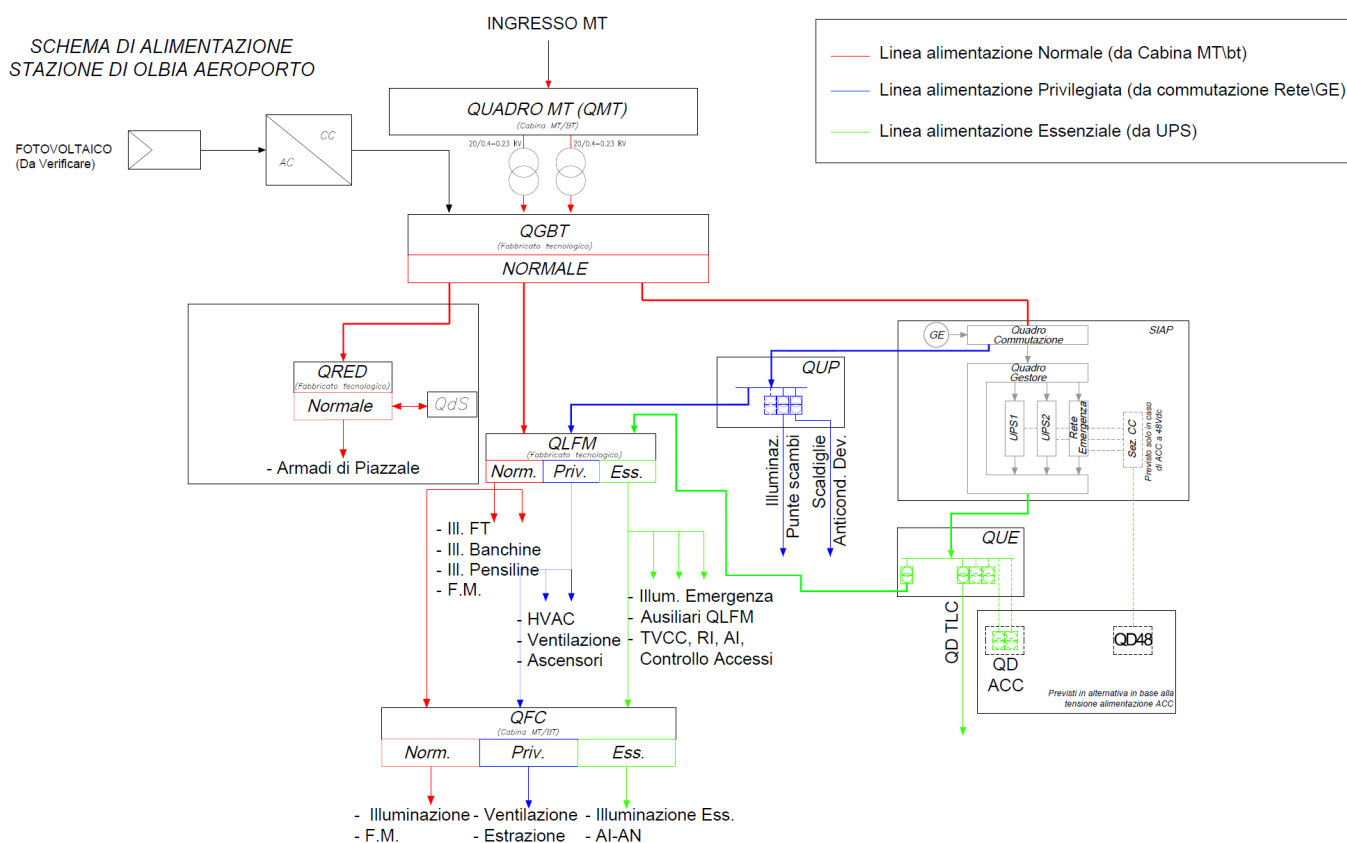
- Cabina di consegna con locali consegna, misure ed utente, posizionati nella parte del fabbricato posta sul piazzale con accesso pubblico;
- Fabbricato Tecnologico con locali MT/BT, Trasformatori, GE, Batterie; Centralina, Apparato, TLC e ufficio postazione manutenzione con bagni, posizionata nella parte con accesso privato con cancello;

Per garantire la continuità di alimentazione agli impianti di segnalamento e telecomunicazione è prevista la realizzazione di un sistema SIAP (Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione) all'interno del fabbricato tecnologico, alimentato in condizioni ordinarie dalla rete pubblica. Il SIAP sarà del tipo indicato dalla specifica IS 732 D per linee di tipo C (tutte le linee elettrificate che non appartengono alle direttrici principali e alle linee nazionali e internazionali a lunga percorrenza), cioè con singolo ramo UPS e ramo in c.a. di emergenza. Dal SIAP verranno derivate inoltre le alimentazioni per le utenze sotto sezione privilegiata ed essenziale a servizio degli impianti di stazione.

Gli interventi previsti per la Stazione di Olbia sono i seguenti:

- realizzazione della cabina MT/BT e SIAP;
- realizzazione impianti d'illuminazione e forza motrice dei nuovi fabbricati tecnologici;
- realizzazione impianto riscaldamento elettrico deviatori e illuminazione punte scambi per n.1 comunicazione (2 deviatori);
- realizzazione impianto illuminazione, nell'ambito della stazione, di:
  - n.2 nuovi marciapiedi;
  - n.2 nuove pensiline;
- realizzazione impianto di alimentazione di n.2 nuovi ascensori e n.2 nuove scale mobili;
- realizzazione impianto di alimentazione per i gruppi di sollevamento delle acque meteoriche accumulate in caso di allagamento delle fosse degli ascensori;
- Illuminazione parcheggio esistente aeroporto (2 torri faro andranno demolite per l'innesto del viadotto della stazione di Olbia);

Di seguito è rappresentato lo schema di alimentazione elettrico:





### 5.2.1 Architettura del sistema di alimentazione elettrica

L'impianto di alimentazione previsto asservirà gli impianti meccanici, di telecomunicazione, segnalamento e luce e forza motrice del fabbricato tecnologico. Inoltre, saranno alimentati anche gli impianti di antintrusione, rilevazione incendi, TVCC, RED ed illuminazione punte scambi.

Data l'entità dei carichi presenti, si ritiene necessaria una fornitura in bassa tensione per l'alimentazione del fabbricato tecnologico di Bivio. Il fabbricato per il Bivio Micaleddu sarà unico e disposto nel seguente modo:

- Fabbricato Tecnologico con locali Batterie, Centralina, locali ACC, TLC e ufficio postazione movimento con bagni;
- Il gruppo elettrogeno è previsto da esterno

Di seguito è rappresentato il fabbricato del bivio:

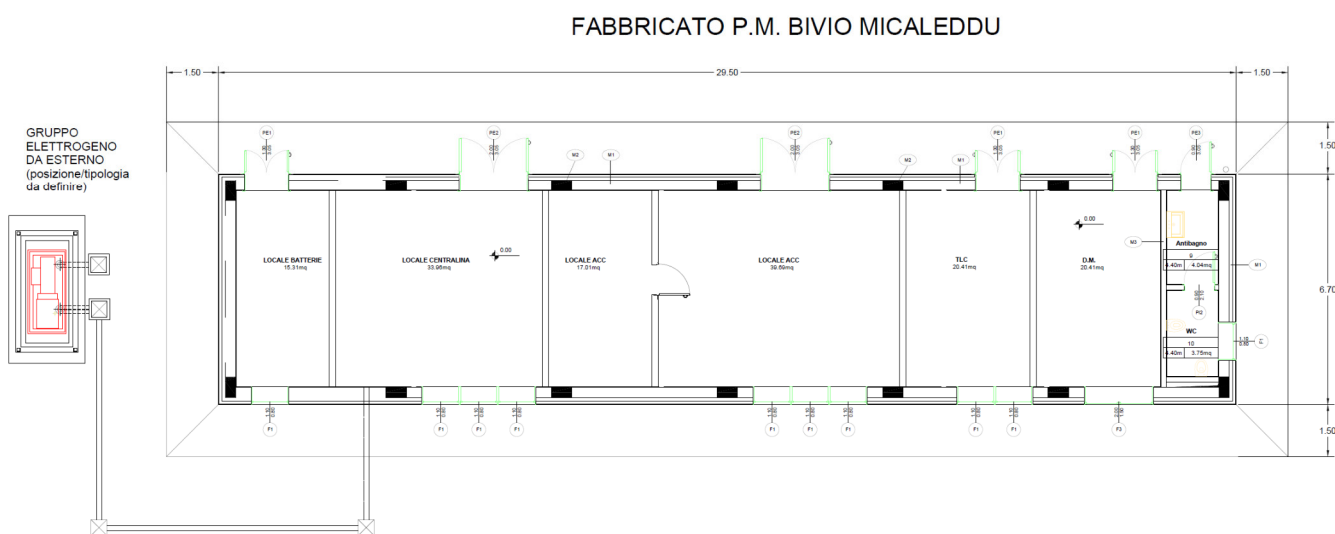


Figura 4: Fabbricato P.M Bivio Micaleddu

Per garantire la continuità di alimentazione agli impianti di segnalamento e telecomunicazione è prevista la realizzazione di un sistema SIAP (Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione) all'interno del fabbricato tecnologico, alimentato in condizioni ordinarie dalla rete pubblica. Il SIAP sarà del tipo indicato dalla specifica IS 732 D per linee di tipo C (tutte le linee elettrificate che non appartengono alle direttrici principali e alle linee nazionali e internazionali a lunga percorrenza), cioè con singolo ramo UPS e ramo

in c.a. di emergenza. Dal SIAP verranno derivate inoltre le alimentazioni per le utenze sotto sezione privilegiata ed essenziale a servizio degli impianti di stazione.

Gli interventi previsti per il Bivio Micaleddu sono i seguenti:

- realizzazione impianto con predisposizione SIAP;
- realizzazione impianti d'illuminazione e forza motrice del nuovo fabbricato tecnologico;
- realizzazione impianto riscaldamento elettrico deviatore e illuminazione punte scambi per n.6 deviatori;

Di seguito è rappresentato lo schema di alimentazione elettrico:

SCHEMA DI ALIMENTAZIONE  
P.M. BIVIO MICALEDU

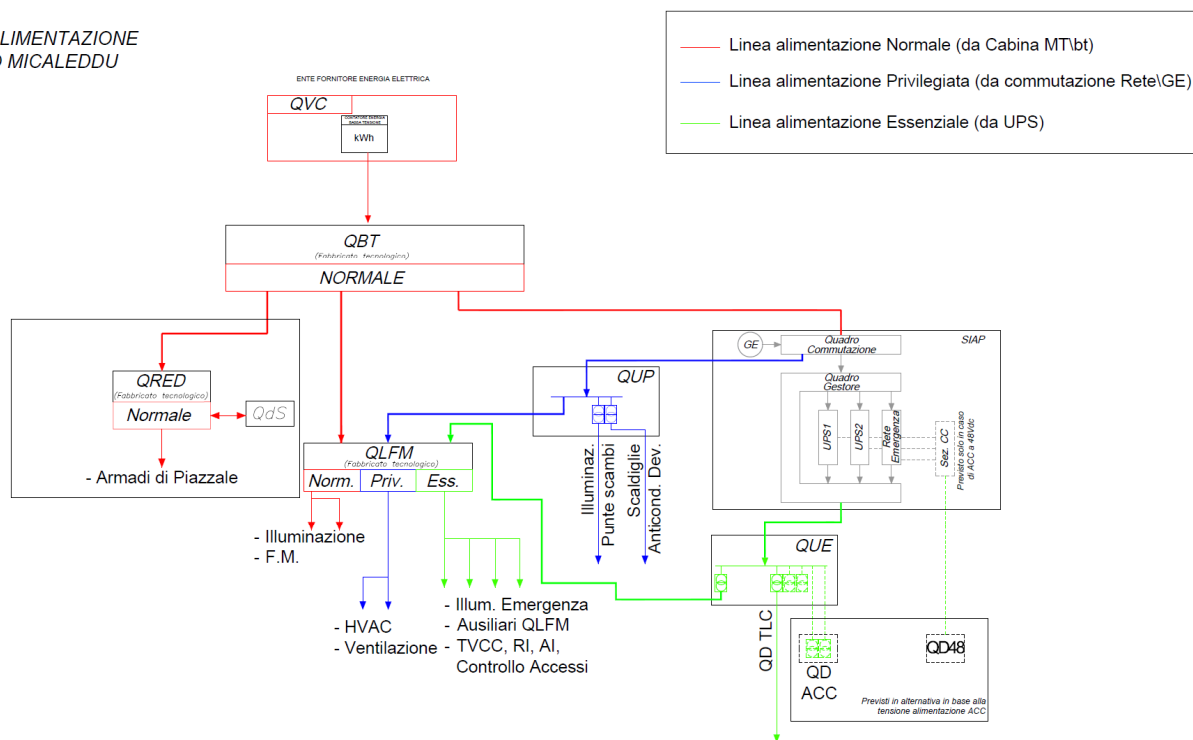


Figura 5: P.M. Micaleddu – Schema di alimentazione impianti elettrici

Il sistema di alimentazione è costituito da tre sezioni (Normale, Preferenziale, di continuità), disponibili a seconda delle esigenze di continuità di alimentazione degli impianti. La sezione Normale viene

|                                                                                                                                                       |                                                                           |         |          |            |      |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------|----------|------------|------|----------|
|  <div>ITALFERR</div> <div>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</div> | COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA |         |          |            |      |          |
| RELAZIONE TECNICA GENERALE                                                                                                                            | COMMESSA                                                                  | LOTTO   | CODIFICA | DOCUMENTO  | REV. | FOGLIO   |
|                                                                                                                                                       | RR00                                                                      | 01 R 18 | RO       | LF0000 001 | B    | 17 di 29 |

alimentata dal punto di fornitura pubblico di energia, mentre la sezione Preferenziale e di continuità vengono alimentate rispettivamente attraverso un sistema di back-up costituito da un gruppo elettrogeno e un gruppo UPS, entrambi facenti parte del SIAP (Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione).

I nuovi 6 scambi posati per il presente progetto dovranno essere attrezzati con Riscaldamento Elettrico Deviatoi, per garantire la circolazione ferroviaria anche in caso di neve e ghiaccio. Le linee di alimentazione saranno derivate dal quadro QRED.

Di seguito una tabella che evidenzia i carichi stimati dalle altre Tecnologie e la conseguente consegna in bassa tensione:

| Stazione    | Essenziale        |                           |              |                       | Privilegiata                 |                   | Totale<br>Essenziale<br>Erogata | Totale<br>Essenziale<br>Assorbita | Totale<br>Privilegiata | SIAP         |             | Normale               |                   | Fornitura       |       |
|-------------|-------------------|---------------------------|--------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------|-------------|-----------------------|-------------------|-----------------|-------|
|             | Utenze IS<br>(kW) | Utenze<br>TLC/IAP<br>(kW) | SCCM<br>(kW) | Utenze<br>LFM<br>(kW) | Utenze<br>Meccaniche<br>(kW) | Utenze IS<br>(kW) | Totale<br>(kW)                  | Totale<br>(kW)                    | Totale<br>(kW)         | UPS<br>(kVA) | GE<br>(kVA) | Utenze<br>LFM<br>(kW) | RED + QdS<br>(kW) | Potenza<br>(kW) | MT/BT |
| PM MICALEDU | 9                 | 3                         | 1            | 1                     | 15                           | 2                 | 14,00                           | 20,59                             | 39,29                  | 20           | 50          | 2                     | 48                | 89,29           | BT    |

Tabella 1: Riassunto carichi Bivio Micaleddu

## 5.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE DI STAZIONE

### 5.3.1 Impianti di illuminazione

Per garantire nelle aree al pubblico e nei locali tecnici un livello di illuminazione adeguato al compito visivo da svolgere durante il giorno e durante le ore notturne, queste zone verranno dotate di impianti di illuminazione artificiale.

Gli impianti di illuminazione dei fabbricati e delle aree di stazione verranno dimensionati secondo le normative vigenti in materia. In particolare, verranno rispettati i seguenti valori di illuminamento ed uniformità:

| Ambiente             | Riferimento                                                                                                                                                   | E <sub>med</sub> [lux] | U <sub>0</sub> |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------|
| Marciapiedi stazione | RFI DPR DAMCG LG SVI 008B - 5.12.16 - Piattaforme scoperte per stazioni che effettuano servizio suburbano, regionale o intercity con alto traffico passeggeri | ≥50                    | ≥0,40          |
| Pensiline            | RFI DPR DAMCG LG SVI 008B - 5.12.19 - Piattaforme coperte per stazioni che effettuano servizio intercity con alto traffico passeggeri                         | ≥100                   | ≥0,50          |

|                                                                                                                                           |                                                                                         |                         |                       |                                |                  |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|---------------------------|
|  <b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA</b><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                         |                       |                                |                  |                           |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                                                                         | COMMESSA<br><b>RR00</b>                                                                 | LOTTO<br><b>01 R 18</b> | CODIFICA<br><b>RO</b> | DOCUMENTO<br><b>LF0000 001</b> | REV.<br><b>B</b> | FOGLIO<br><b>18 di 29</b> |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                |            |             |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| Sottopasso                | RFI DPR DAMCG LG SVI 008B - 5.53.4 - Sottopassi, alta densità di persone                                                                                                                                                                       | $\geq 100$ | $\geq 0,50$ |
| Sala d'attesa             | UNI EN 12464-1 - Prospetto 5.28 "Luoghi pubblici – Spazi comuni", Rif.to 5.28.3 "Sale d'attesa"                                                                                                                                                | $\geq 200$ | $\geq 0,40$ |
| Locali Tecnologici        | UNI EN 12464-1 - Prospetto 5.3 "Spazi comuni all'interno di edifici – Sale di controllo" - Rif.to 5.3.1 "Locali impianti, sala interruttori"                                                                                                   | $\geq 200$ | $\geq 0,40$ |
| Postazioni videoterminali | UNI EN 12464-1 - Prospetto 5.3 "Spazi comuni all'interno di edifici – Sale di controllo" – Rif.to 5.3.2 "Locali telex, posta, quadri di controllo"                                                                                             | $\geq 500$ | $\geq 0,60$ |
| Parcheggi                 | UNI EN 12464-2 - Prospetto 5.9 "Aree di parcheggio", Rif.to 5.9.3 "Traffico intenso, per esempio aree di parcheggio delle scuole, degli edifici di culto, dei principali centri commerciali, dei complessi di edifici sportivi e polivalenti." | $\geq 20$  | $\geq 0,25$ |

Le aree in questione verranno dotate altresì di un impianto di illuminazione di sicurezza per garantire un esodo sicuro delle persone in caso di mancanza di alimentazione.

Per l'illuminazione di emergenza è stata presa come riferimento la norma UNI EN 1838 - Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza. Per gli ambienti di stazione e all'interno dei fabbricati tecnologici si prevede che una parte degli apparecchi illuminanti siano collegati al sistema di alimentazione No-Break, in numero tale da garantire i valori richiesti di illuminamento minimo delle vie d'esodo ( $E_{min} \geq 1$  lx) e coefficiente di diversità ( $U_d \geq 1/40$ ).

L'impianto di illuminazione dei locali tecnologici, pensiline e marciapiedi di stazione verrà realizzato attraverso apparecchi illuminanti a LED con corpo in alluminio pressofuso e vetro temperato, IP 65, IK08, Cl. II, durata di vita di almeno 100.000 h (L80B10), efficienza  $>100$  lm/W tenuta ad impulso verso massa 6 kV. I corpi illuminanti per le pensiline dovranno essere incassati e integrati alla struttura delle pensiline stesse e la distribuzione elettrica sarà effettuata sottotraccia o incassata anch'essa all'interno della struttura.

I corpi illuminanti dei marciapiedi di stazione verranno installati su pali in acciaio zincato alto 6 m (altezza fuori terra 5.2 m) e sbraccio di 1 m. La distribuzione avviene attraverso le polifore disposte al di sotto del marciapiede.

La distribuzione nei locali tecnologici avviene all'interno di canalette in acciaio zincato a caldo poste al di sotto del pavimento flottante e tubazioni in PVC sulle pareti e soffitti.

Per i locali provvisti di postazioni videoterminali, per le sale d'attesa e servizi igienici verranno utilizzati pannelli LED 60x60,  $>100$  lm/W,  $UGR < 19$ ,  $CRI > 80$ , Cl. II con basso indice di flickering.

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>19 di 29 |

Per per i parcheggi di stazione si utilizzeranno armature a LED in alluminio pressofuso, installate su palo in acciaio zincato alto 8 m, con durata di vita di almeno 100.000 h (L90B10), IP67, temperatura di colore 4000 K, Cl. II, tenuta ad impulso verso massa 6 kV.

Per l'illuminazione punte scambi si utilizzeranno armature a LED, installate su palo in vetroresina da 5 m, con durata di vita di almeno 100.000 h (L90B10), IP65, efficienza >100 lm/W, temperatura di colore 4000 K, Cl. II, tenuta ad impulso verso massa 6 kV. Per l'accensione dei corpi illuminanti è previsto un circuito di comando che collega, su ogni palina, un pulsante illuminato che eccita un relè posto nel quadro di alimentazione. La distribuzione di energia avviene nelle polifore interrate nei marciapiedi di stazione e successivamente nelle canalette in cls posate sul camminamento ferroviario a cura della specialistica IS, all'interno della gola dedicata agli impianti LFM.

Per i sottopassi di stazione si prevedono strip LED da 5 m, 4000 K, 15W/m, IP 68, Cl. III, installate lungo il perimetro del sottopasso all'interno di apposito carter e alimentate da driver dedicato. La distribuzione avverrà all'interno di tubazioni incassate.

La distribuzione degli impianti di illuminazione verrà effettuata utilizzando le seguenti tipologie di cavo:

- pensiline, marciapiedi, locali tecnologici: cavi FG16(O)M16 per i circuiti sotto sezione normale, cavi FTG18(O)M16 per i circuiti sotto sezione no-break;
- sottopassi, aree al pubblico poste all'interno: cavi FG18(O)M16, a ridottissima emissione di fumi e gas tossici, per i circuiti sotto sezione normale, cavi FTG18(O)M16 per illuminazione no-break e le apparecchiature necessarie alla sicurezza antincendio;
- ill. punte scambi: cavi FG16(O)M16.

Tutti i corpi illuminanti delle aree al pubblico di stazione (pensiline, sottopassi, marciapiedi, sale di attesa), se non provvisti di sistema integrato ad onde convogliate, dovranno essere equipaggiati con smart driver o modulo esterno di comunicazione MAD-ILL per la telegestione e il telecontrollo degli apparecchi attraverso il concentratore posto nel QdS.

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>20 di 29 |

### 5.3.2 Impianti di forza motrice e alimentazione utenze

Per permettere l'utilizzo di strumenti e apparecchiature elettriche e per la movimentazione degli apparati contenuti nei fabbricati tecnologici, verrà realizzato un impianto prese costituito da prese di tipo civile in materiale termoplastico e prese interbloccate. Per la sala d'attesa si prevedono invece solamente punti presa di tipo civile.

Per le fosse degli ascensori si prevede, in caso di allagamento, l'utilizzo di pompe mobili per il sollevamento delle acque meteoriche. Per l'alimentazione di tali pompe si prevedono dei punti energia con presa interbloccata in prossimità delle zone di collocamento delle pompe.

Per quanto concerne l'impianto di riscaldamento elettrico deviatore (RED), realizzato secondo la specifica tecnica di costruzione RFI DPR DIT STC IFS LF 628 A, si prevede l'installazione di un quadro dedicato QRED in lamiera di acciaio IP31 all'interno del fabbricato tecnologico, delle dorsali trifase senza neutro fino allo scambio interessato, e l'installazione di un armadio di piazzale conforme a specifica RFI DPR DIT STF IFS LF629A.

L'armadio di piazzale sarà attrezzato, a seconda del tipo di deviatore, come indicato nella tav. 3 della specifica 628A. In particolare, si prevedono n.1 trasformatori di potenza nominale 8 kW per ciascun scambio (scambi tipo S.60UNI/400/0,074).

Le dorsali saranno in cavo FG16(O)M16, posate in polifore interrate e successivamente in cunicoli affioranti a doppia gola, e saranno protette da interruttore magnetotermico differenziale di adeguata portata e tempo di intervento.

Gli impianti ascensori a servizio della Stazione di Olbia verranno alimentati da partenze in cavo FG18(O)M16 dedicate a partire dalla sezione preferenziale del quadro generale di bassa tensione per garantire la continuità di esercizio in situazioni di mancanza di alimentazione da rete pubblica. Le linee di alimentazione saranno posate all'interno delle polifore nei marciapiedi di stazione.

Al fine di garantire la telegestione degli impianti LFM e delle utenze e del loro efficientamento energetico, verrà previsto un quadro QdS, ubicato nel fabbricato tecnologico e conforme alla specifica tecnica di fornitura RFI DPRDIT STF IFS LF627 A. Al suo interno sarà presente un concentratore di dati al quale dovranno confluire i segnali provenienti dai sistemi di monitoraggio dei quadri di media e bassa tensione

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>21 di 29 |

(MAD-DIV), degli impianti di riscaldamento punte scambi (MAD-RED) e degli impianti di illuminazione delle aree al pubblico (MAD-ILL).

### 5.3.3 Impianti di produzione da fonti rinnovabili

Al fine di soddisfare i criteri ambientali minimi (CAM), sulla copertura del fabbricato viaggiatori della stazione di Olbia Aeroporto verrà installato un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica. Il campo fotovoltaico fornirà energia alle utenze di stazione; gli eventuali esuberi di energia verranno convogliati verso la rete di distribuzione.

L'impianto fotovoltaico sarà composto da:

- moduli fotovoltaici di ultima generazione, con rendimento almeno del 20%;
- inverter trifase conforme a norma CEI 0-16 e 0-21 per il collegamento alla rete di distribuzione;
- quadro di parallelo stringa da esterno equipaggiato con sezionatori e scaricatori;
- quadro protezione inverter contenente il sistema di protezione interfaccia con relativo dispositivo di interfaccia (DDI), sganciatore a mancanza di tensione per evitare il funzionamento in isola e dispositivo di ricalzo per mancata apertura del DDI;
- Impianto di messa a terra dedicato.

L'uscita lato AC dell'impianto fotovoltaico verrà collegato su quadro di bassa tensione presente nel fabbricato tecnologico sottostante, per mezzo di un contatore proprietario per la misurazione dell'energia prodotta.

## 5.4 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE VIABILITA'

Nell'ambito del presente progetto sono previste nuove viabilità e adeguamento delle esistenti a seguito di raddoppio del tracciato esistente e alla soppressione di passaggi a livello. Tali viabilità necessitano di nuovi impianti di illuminazione e sollevamento delle acque meteoriche (nel caso di sottovia stradali e sottopassi pedonali) per garantire un adeguato livello di sicurezza agli utilizzatori.

|                                                                                                                                              |                                                                                         |                  |                |                         |           |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
| <br><b>ITALFERR</b><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA</b><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                                                                            | COMMESSA<br>RR00                                                                        | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>22 di 29 |

#### 5.4.1 Viabilità stradali con fornitura in bassa tensione

Si prevedono interventi di adeguamento sulle seguenti viabilità:

- NV01 Variante Via Siena;
- NV02 Variante Via Massa Carrara;
- NV03 Deviazione provvisoria Via Conca Onica;
- NV04 Variante viabilità SP24;
- NV05 Viabilità di accesso shelter GSM-R;

Gli impianti di illuminazione a servizio delle viabilità verranno realizzati rispettando i valori di luminanza ed uniformità di base indicati dalla norma UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali; tali valori verranno eventualmente modificati a seguito dell'analisi di rischio effettuata secondo la norma UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche.

I livelli di luminanza e illuminamento di riferimento per le viabilità in oggetto sono i seguenti:

| Tipologia di strada | Descrizione                   | Cat. illum. di ingresso<br>(strada/marciapiede) | L [cd m <sup>2</sup> ] | E [lx] | U <sub>0</sub> |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------|--------|----------------|
| C1                  | Strade extraurbane secondarie | M2/-                                            | 1,50                   | -      | 0,4            |
| C                   | Strade extraurbane secondarie | M3/P1                                           | 1                      | 15     | 0,4            |
| E                   | Strade urbane di quartiere    | M3/P1                                           | 1                      | 15     | 0,4            |
| F                   | Strade locali urbane          | M4/P1                                           | 0,75                   | 15     | 0,4            |
| F                   | Strade locali extraurbane     | C4/P2                                           | -                      | 10     | 0,4            |
| Zone di conflitto   | Rotatorie                     | C2/C2                                           | -                      | 20     | 0,4            |

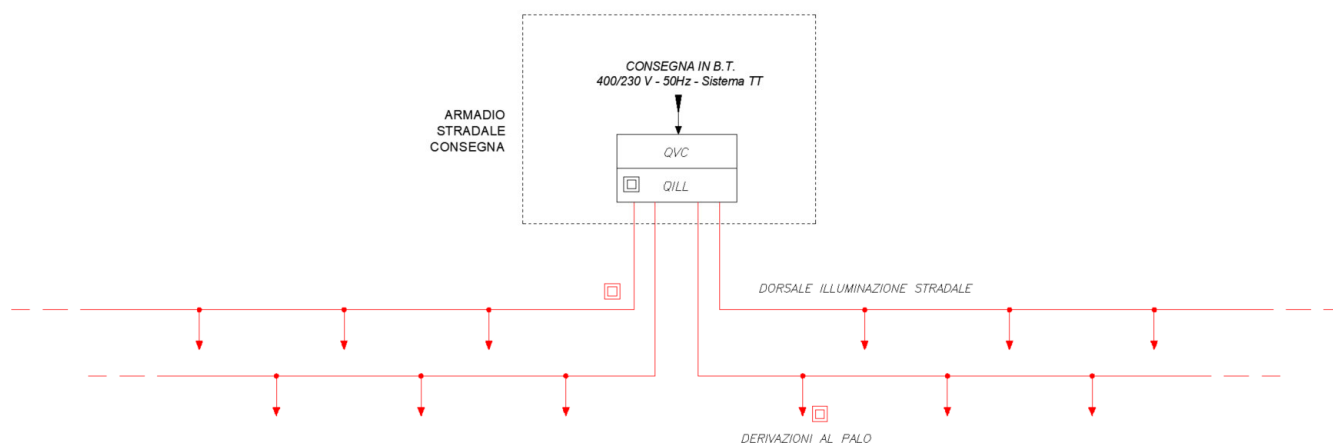
Gli impianti di illuminazione saranno realizzati attraverso armature stradali a LED, installati su palo in acciaio zincato a caldo alto 8 m, con durata di vita di almeno 100.000 h (L90B10), temperatura di colore 4000 K, Cl. II, IP67, IK08, efficienza luminosa di almeno 100 lm/W e aventi un'intensità massima di 0 candele per 1000 lumen a 90° ed oltre (classe di abbagliamento G6) e dotati di tecnologia di

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>23 di 29 |

riconoscimento automatico della mezzanotte, al fine di ridurre gli interventi di manutenzione, i consumi di energia e l'inquinamento luminoso verso l'alto.

La viabilità NV01 include i due sottovia SL01 e SL02, così come l'SL03 nella viabilità NV02 e l'SL04 nella viabilità NV04. Questi saranno illuminati attraverso proiettori LED, installati su passerella in acciaio zincato ancorata al soffitto del sottovia con tasselli chimici a resina bicomponente a specifica TE 673 A, con durata di vita di almeno 100.000 h (L90B10), temperatura di colore 4000 K, Cl. II, IP 67, IK 10, efficienza luminosa di almeno 100 lm/W. Sarà valutata nelle fasi successive la necessità di un impianto di illuminazione di rinforzo come indicato dalla UNI 11095.

L'alimentazione degli impianti delle viabilità sarà in bassa tensione 400/230 V a partire da un nuovo punto di fornitura. Sarà predisposto in prossimità di quest'ultimo un armadio elettrico da esterno a doppia portella, con grado di protezione almeno IP44, Classe di isolamento II, resistente ai raggi UV, IK10 e dotato di serratura antieffrazione per l'alloggiamento del quadro contatore (QVC) e quadro generale (QILL), questi ultimi in lamiera metallica sp. 2 mm min, IP31 con portella in lamiera. Il sistema di alimentazione avverrà per mezzo della tecnica del doppio isolamento dal quadro fino all'utenza terminale. Le dorsali di alimentazione in partenza dal quadro saranno protette con interruttori magnetotermici e contattori comandati da relè crepuscolare.



*Figura 6 - Schema di alimentazione viabilità stradali con consegna in bassa tensione*

La distribuzione di energia avverrà attraverso tubazioni in PE  $\Phi 160$  mm interrato a 60 cm di profondità, intervallate da pozzetti di dimensioni interne 50x50 cm con chiusino in ghisa in prossimità di ogni palo e in corrispondenza di brusche deviazioni e tratti molto lunghi. Si utilizzeranno condutture costituite da cavi

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>24 di 29 |

bipolari FG16OM16 con classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1. All'interno dei sottovia verranno utilizzati invece cavi a ridottissima emissione di fumi e gas tossici FG18OM16.

Per la viabilità NV01, in corrispondenza del minimo di Via Siena (pk $\approx$  0+700), saranno previste delle vasche di sollevamento equipaggiate con delle pompe di sollevamento di modesta entità. Al fine di alimentare tali impianti si prevedono delle linee in cavo posate all'interno di tubazioni protettive che, dal quadro QILL dove sono protette, alimentano i quadri predisposti dalla specialistica IM in prossimità delle pompe.

#### **5.4.2 Impianti di sollevamento acque meteoriche galleria**

Agli imbocchi della galleria (pk  $\approx$  1+150 e 1+600) saranno installati dei gruppi di elettropompe sommergibili destinati al sollevamento delle acque meteoriche di galleria.

Al fine di alimentare il sistema di illuminazione delle viabilità adiacenti e dell'impianto meccanico anche durante guasti sulla rete di distribuzione, dovrà essere realizzato un impianto di alimentazione dotato di gruppo elettrogeno di emergenza. L'impianto di alimentazione, comprensivo di quadri e ausiliari, dovrà essere ubicato in apposito armadio tecnologico nell'area di imbocco Nord. L'impianto ubicato all'imbocco Sud della galleria sarà alimentato dall'armadio di alimentazione del gruppo a Nord e saranno previste le partenze necessarie sotto normale, privilegiata ed essenziale.

Gli impianti di illuminazione a servizio della viabilità verranno realizzati rispettando i valori di luminanza ed uniformità di base indicati dalla norma UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali; tali valori verranno eventualmente modificati a seguito dell'analisi di rischio effettuata secondo la norma UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche. Per il sottovia stradale l'impianto di illuminazione sarà dimensionato secondo la norma UNI 11095 – Illuminazione delle gallerie stradali.

Per le viabilità stradali all'aperto si utilizzeranno gli stessi apparecchi utilizzati per le altre viabilità.

L'alimentazione degli impianti delle viabilità sarà in bassa tensione 400/230 V a partire da un nuovo punto di fornitura. Sarà predisposto in prossimità di quest'ultimo un armadio elettrico da esterno a doppia portella, con grado di protezione almeno IP44, Classe di isolamento II, resistente ai raggi UV, IK10 e

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>25 di 29 |

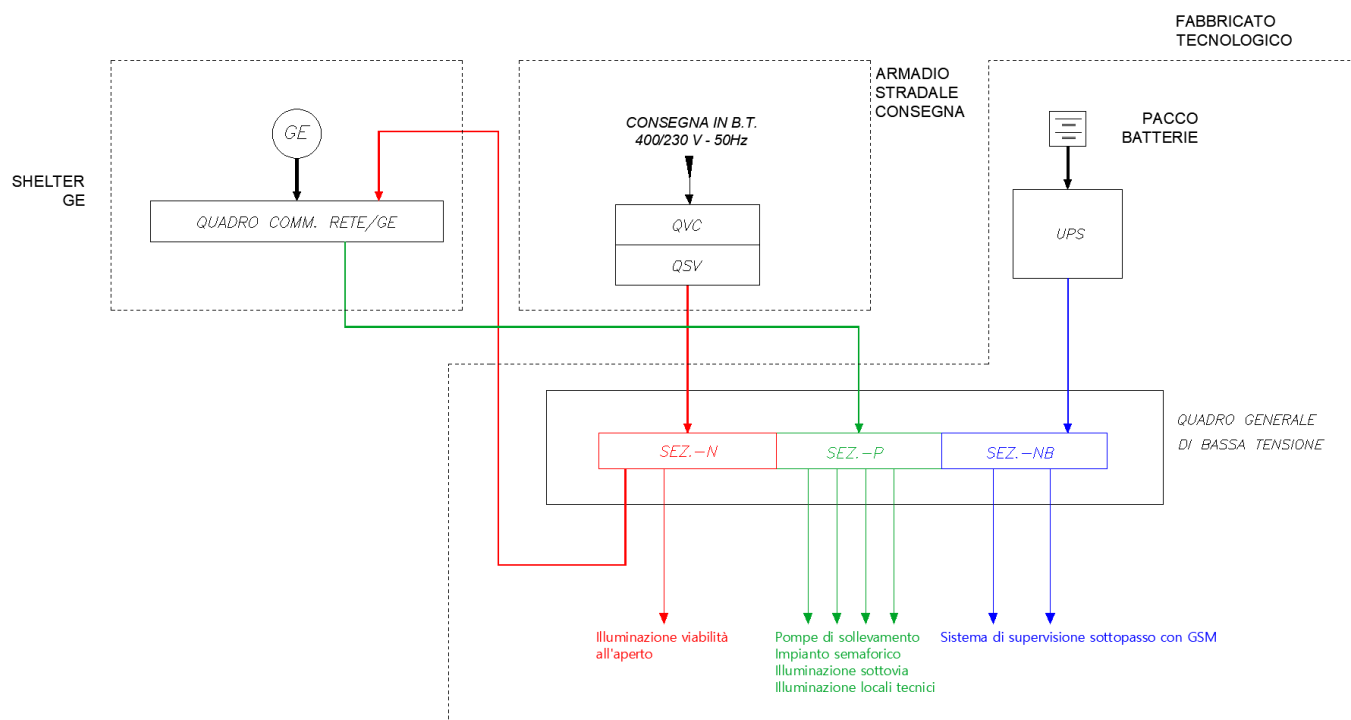
dotato di serratura antieffrazione per l'alloggiamento del quadro contatore (QVC) e quadro generale (QILL), questi ultimi in lamiera metallica sp. 2 mm min, IP31 con portella in lamiera. Il sistema di alimentazione avverrà per mezzo della tecnica del doppio isolamento dal quadro fino all'utenza terminale. Le dorsali di alimentazione in partenza dal quadro saranno protette con interruttori magnetotermici e contattori comandati da relè crepuscolare.

La distribuzione di energia avverrà attraverso tubazioni in acciaio fissate a parete, per le linee che percorrono anche parte del loro percorso all'interno della galleria, cavi del tipo FG18(O)M16 0,6/1 kV con classe di reazione al fuoco B2ca,s1a,d1,a1 a ridottissima emissione di fumi e gas tossici. Le linee che non interessano l'interno del sottovia utilizzeranno invece cavi del tipo FG16(O)M16.

L'illuminazione della viabilità di ingresso, ovvero la viabilità NV05 sarà alimentata dalla sezione normale del quadro di alimentazione.

Per garantire un maggior grado di sicurezza, il sistema verrà dotato di un sistema di supervisione della galleria, alimentato con l'ausilio di un pacco batteria di adeguata capacità, dotato di un dispositivo GSM per l'invio di allarmi al gestore del sottovia in caso di batteria scarica, allagamento, serbatoio GE in esaurimento. Tale sistema viene alimentato da un gruppo UPS di piccola taglia che si attesta sulla sbarra No-Break del quadro generale. Si prevedono batterie con tecnologia al litio. Il gruppo elettrogeno è ubicato all'esterno su idonea platea.

Nell'immagine di seguito è rappresentato lo schema a blocchi dell'alimentazione dell'impianto.



## 5.5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI E RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI

### 5.5.1 Illuminazione punte scambi

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

- palina in vetroresina H=5mt fuori terra;
- cetra in acciaio zincato a caldo per il sostegno del corpo illuminante;
- plafoniera stagna con corpo in acciaio INOX, rispondente alla specifica tecnica RFI LF 163 A.

Per l'alimentazione dell'illuminazione delle punte e scambi saranno predisposte le partenze dalla sezione normale del quadro QUP.

La distribuzione di energia avviene nelle polifore interrate nei marciapiedi di stazione e successivamente nelle canalette in cls posate sul camminamento ferroviario a cura della specialistica IS, all'interno della gola dedicata agli impianti LFM.

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>27 di 29 |

Il pulsante per accensione spegnimento automatico sarà installato in una 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. Dovrà essere garantita l'illuminazione provvisoria delle punte scambi durante le varie fasi di realizzazione.

### **5.5.2 Impianto riscaldamento elettrico deviatoi (RED)**

Come indicato dal programma di esercizio fornito da RFI, è necessario provvedere al Riscaldamento Elettrico dei Deviatoi previsti a progetto al fine di poterli movimentare e garantire la circolazione ferroviaria in caso di evento neve o ghiaccio. Dalla sezione normale del quadro QGBT sarà prevista l'alimentazione verso il quadro denominato QRED quadro per la protezione ed alimentazione delle linee elettriche dedicate al riscaldamento elettrico deviatoi, e verso il quadro QdS, denominato Quadro di Stazione o di Impianto, atto alla telegestione degli impianti LFM, delle utenze e del loro efficientamento energetico.

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

Nel presente progetto dovrà essere riconfigurato il Qds esistente, in funzione delle nuove utenze installate nelle zone oggetto di intervento.

Dal quadro QRED, saranno predisposte le partenze verso gli armadi di piazzale previsti per l'alimentazione delle resistenze autoregolanti per l'impianto RED (cfr. STC IFS LF628A - LF629A - LF630A). Tali linee di alimentazione saranno realizzate in cavo del tipo 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) e saranno distribuite dal fabbricato con tubazioni in PVC serie pesante, intercettando il cunicolo dedicato alle utenze del segnalamento ferroviario lungo linea (in sede ferroviaria parallelo ai binari), con pozzetti in calcestruzzo con chiusino cementato superiormente per protezione antivandalica.

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>28 di 29 |

## 6. IMPIANTO DI TERRA

### 6.1 Sistemi di tipo TN, TT

Per gli impianti che prevedono la consegna in media tensione verrà adottato il sistema di distribuzione di tipo TN-S, come definito dalla Norma CEI 64-8, con neutro del trasformatore di distribuzione connesso a terra francamente.

La protezione dai contatti indiretti verrà perciò assicurata, per le apparecchiature di classe I, dalla tecnica dell'interruzione automatica dell'alimentazione tramite interruttori magnetotermici e/o differenziali.

Per il sistema TT, l'impianto di terra sarà dimensionato in modo tale da contenere le tensioni di passo e di contatto in qualsiasi punto dell'impianto entro il valore di tensione limite di contatto (50V).

Gli armadi di piazzale degli impianti di riscaldamento elettrico deviatori (RED) dovranno essere messi a terra con il sistema TT.

Per il presente progetto la scelta della tipologia dell'impianto di terra sarà di tipo TN-S. L'impiego di interruttori differenziale sarà comunque necessario qualora la lunghezza del circuito comporti una corrente di guasto a terra a fine linea di non sufficiente valore da far intervenire l'interruttore automatico.

#### 6.1.1 Sistema TT, viabilità stradali

Per le consegne in bassa tensione relative alle viabilità stradali, si prevede la realizzazione di una presa di terra in prossimità dell'armadio stradale contenente il quadro generale, per il collegamento a terra degli scaricatori di sovratensione e per la messa a terra delle carcasse metalliche delle apparecchiature che non hanno classe di isolamento II.

|                                                                                   |                                                                                   |                  |                |                         |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA<br/>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b> |                  |                |                         |           |                    |
| <b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>                                                 | COMMESSA<br>RR00                                                                  | LOTTO<br>01 R 18 | CODIFICA<br>RO | DOCUMENTO<br>LF0000 001 | REV.<br>B | FOGLIO<br>29 di 29 |

## 7. CANALIZZAZIONE E CAVI

La distribuzione degli impianti di illuminazione e forza motrice verrà effettuata utilizzando le seguenti tipologie di cavo:

- pensiline, marciapiedi e sottopasso:
  - cavi FG18(O)M16 per i circuiti sottosezione normale,
  - cavi FTG18(O)M16 per illuminazione no-break e le apparecchiature necessarie alla sicurezza antincendio;
- illuminazione punte scambi e riscaldamento elettrico deviatoi:
  - cavi FG16(O)M16.

Tutti i circuiti elettrici saranno dimensionati in maniera tale da garantire il rispetto dei principali parametri di caduta di tensione massima, fissata al 4% dal quadro generale di bassa tensione (QGBT), collocato nel fabbricato tecnologico e di portata in corrente dei cavi elettrici.

Tutti i circuiti elettrici interni ed esterni saranno distribuiti in tubazioni in PVC serie pesante 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 elettrici, 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 poliuretanica espansa avente categoria di resistenza al fuoco pari a quella della struttura.