

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

INGEGNERIA DELLE TECNOLOGIE

S.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA

RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA

IMPIANTI LFM

Relazione tecnica

SCALA:

-


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

I R 0 E 0 0 R 1 8 R O L F 0 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
0	Emissione per commenti	R. Arcieri <i>RA</i>	Dicembre 2021	M. Castellani <i>MC</i>	Dicembre 2021	C. Urquoli <i>CU</i>	Dicembre 2021	G. Guidi Buffarini Dicembre 2021

File: IR0E00R18ROLF0000001A

n. Elab.: X



Sommario

1	Premessa	4
2	Leggi e Norme di riferimento	5
2.1	Leggi, Decreti e Circolari:	5
2.2	Normativa Tecnica.....	6
2.2.1	Norme CEI.....	6
2.2.2	Norme UNI	7
2.2.3	Specifiche tecniche RFI	8
3	Criteri base di progetto	9
4	Impianti Luce e Forza Motrice	10
4.1	Premessa	10
4.2	Architettura e principali caratteristiche del sistema di alimentazione	10
4.2.1	Fornitura elettrica in MT.....	11
4.2.2	SIAP (sistema integrato di alimentazione e protezione)	12
4.2.3	Quadri elettrici in BT ed architettura del sistema elettrico	16
4.2.4	Rete di distribuzione elettrica in BT e distribuzione di forza motrice.....	18
4.3	Impianto fotovoltaico.....	19
4.4	Impianti di illuminazione.....	20
4.4.1	Impianti di illuminazione dei locali interni al fabbricato	20
4.4.2	Impianti di illuminazione esterna perimetrale del fabbricato	21
4.4.3	Impianti di illuminazione punte scambi.....	21
4.5	Impianti di illuminazione stazione.....	22
4.5.1	Impianti di illuminazione parcheggio e aree circostanti	25
4.6	Impianti di illuminazione aree di manutenzione.....	25
4.7	Impianti riscaldamento elettrico deviatoi	26
5	Impianti di illuminazione Viabilità	28

5.1	Scelta delle categorie illuminotecniche	29
6	Impianti di terra	30

1 Premessa

L'intervento in oggetto riguarda il potenziamento della linea Orte-Falconara, in particolare si prevede la realizzazione del raddoppio della tratta tra PM228 e Albacina.

Si tratta di circa 5 km di linea, comprendenti diverse tipologie di opere come viadotti, viabilità e stazione.

L'intervento descrive gli Impianti Luce e Forza Motrice previsti a servizio delle seguenti opere:

- Fabbricato tecnologico PM228;
- Aree di manutenzione;
- Stazione di Albacina;
- Riscaldamento elettrico deviatori e illuminazione punte scambi;
- Alimentazione degli impianti di segnalamento (SIAP) da predisporre nella Stazione di Albacina e nel Fabbricato Tecnologico PM228;
- Impianto Fotovoltaico;
- Illuminazione delle viabilità stradali.

	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
IMPIANTI LFM – Relazione Tecnica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IROE</td> <td>00</td> <td>R 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>5 DI 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IROE	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	5 DI 31
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IROE	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	5 DI 31								

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.

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

2.1 Leggi, Decreti e Circolari:

- Legge n.186/68 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- D.M. 22 gennaio 2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.Lgs.9 aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.Lgs.3 agosto 2009, n. 106, - Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. 13 luglio 2011 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi;
- D.M. 11 ottobre 2017 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici;
- DM 27 settembre 2017 - Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica;
- Direttiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 dicembre 2004: "Ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE";

	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
IMPIANTI LFM – Relazione Tecnica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IR0E</td> <td>00</td> <td>R 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>6 DI 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IR0E	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	6 DI 31
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IR0E	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	6 DI 31								

- Direttiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006: “Ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione”.
- Regolamento (UE) N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 - Fornitura di cavi tipo CPR (Construction Products Regulation).
- STI PRN 2014 - Regolamento (UE) N. 1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativa ad una specifica tecnica di interoperabilità concernente le «persone a mobilità ridotta» nel sistema ferroviario trans-europeo convenzionale e ad alta velocità.
- Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 della Commissione del 16/05/2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n.1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione
- D.lgs 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.
- Legge Regionale delle Marche n. 10 del 24/07/2002 “Norme riguardanti il contenimento dei consumi energetici e disposizioni volte alla riduzione dell'inquinamento luminoso.

2.2 Normativa Tecnica

2.2.1 Norme CEI

- CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-16 - Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 KV;
- CEI 0-21 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale 1000Vca e a 1500Vcc;
- CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi – Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno. Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico;

- CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno. Parte 2: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- CEI EN 50522 (CEI 99-3) - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 KV in c.a.;
- CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 KV in corrente alternata. Parte 1: prescrizioni comuni;
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI EN 50575: Cavi per energia, controllo e comunicazioni; Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizione di resistenza all'incendio.

2.2.2 Norme UNI

- UNI EN 1838 - Applicazioni dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza;
- UNI EN 12464-1 - Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in interni;
- UNI EN 12464-2 - Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in esterno;
- UNI EN 11165 - Illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione la revisione e il collaudo;
- UNI 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI EN 13201-3 - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- UNI EN 13201-4 - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- UNI EN 13201-5 - Illuminazione stradale - Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche;
- UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- UNI 10819: Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- UNI EN 40 - Pali per illuminazione pubblica;

	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
IMPIANTI LFM – Relazione Tecnica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IR0E</td> <td>00</td> <td>R 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>8 DI 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IR0E	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	8 DI 31
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IR0E	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	8 DI 31								

- UNI EN 124 - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.

2.2.3 Specifiche tecniche RFI

- 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 DTC DNSSSTB SF IS 06 732 D - Sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento;
- RFI DTCDNSSSTB 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;
- RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A - Istruzione tecnica per la fornitura e l'impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia;
- RFI DPR DAMCG LG SVI 008B - Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate;
- 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 illuminate a LED per installazione incasso/plafone;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A - 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 (Linea guida).
- RFI DPRDIT STF IFS LF627 A: Sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze;
- RFI DPRDIT STF IFS LF628 A: Impianto di riscaldamento elettrico deviatore con cavi scaldanti autoregolanti 24 Vca;
- RFI DPRDIT STF IFS LF629 A: Armadio di piazzale per alimentazione resistenze autoregolanti per impianti di riscaldamento elettrico deviatore;
- RFI DPRDIT STF IFS LF630 A: Cavo autoregolante per il riscaldamento elettrico deviatore e dispositivi di fissaggio;
- RFI DTC ST E SP IFS LF 600 A: Torri fato a corona mobile con altezza 18 m e 25 m;
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 166 A: Apparecchio illuminante a moduli LED per torri faro.

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.

3 Criteri base di progetto

Considerata la specifica funzione di pubblica utilità degli impianti elettrici del progetto 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.

	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
IMPIANTI LFM – Relazione Tecnica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IR0E</td> <td>00</td> <td>R 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>10 DI 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IR0E	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	10 DI 31
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IR0E	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	10 DI 31								

4 Impianti Luce e Forza Motrice

4.1 Premessa

L'oggetto della progettazione elettrica, per la tratta di intervento, è composto dalle seguenti parti:

- Fabbricato tecnologico PM228 (pk 0+000 circa);
- Stazione di Albacina (pk 3+500 circa);
- Aree di manutenzione (Area 1 pk 0+000 circa e Area 2 pk 2+200 circa);

saranno descritti di seguito gli impianti elettrici a servizio delle opere enunciate.

4.2 Architettura e principali caratteristiche del sistema di alimentazione

Come già introdotto, le soluzioni progettuali per gli impianti elettrici a servizio delle opere enunciate riguardano:

- fornitura elettrica in MT (PM228 e Stazione di Albacina);
- realizzazione del sistema SIAP a servizio del nuovo Fabbricato tecnologici presso la Stazione di Albacina e del Fabbricato tecnologico PM228;
- quadri elettrici BT e architettura del sistema elettrico;
- rete di distribuzione elettrica in BT e distribuzione di forza motrice all'interno del fabbricato;
- impianto fotovoltaico;
- impianti di illuminazione del fabbricato, del piazzale esterno;
- impianto di illuminazione di stazione: banchine coperte e scoperte e zone comuni, sottopasso, parcheggi esterni;
- impianto di illuminazione delle aree di manutenzione;
- impianto di terra del fabbricato

i quali saranno descritti nei capitoli successivi.

Infine, lungo linea, sono previsti diversi deviatori di comunicazione, pertanto sarà necessario l'alimentazione dei seguenti impianti:

- Illuminazione punte scambi;

- Impianto RED (riscaldamento elettrico deviatori).

In particolare, gli impianti succitati a servizio dei deviatori saranno predisposti nei seguenti punti:

- Numero 7 deviatori nei pressi del PM228 a servizio dell'area di manutenzione 1, alimentati dalla fornitura prevista nel Fabbricato PM228;
- Numero 5 deviatori nei pressi di Albacina a servizio dell'area di manutenzione 2, alimentati tramite nuova consegna in BT presso la pk 2+000;
- Numero 14 deviatori nei pressi della stazione di Albacina, alimentati dalla fornitura prevista nella Stazione di Albacina.

4.2.1 Fornitura elettrica in MT

Nel Fabbricato Tecnologico, nei pressi del PM228, sarà prevista una cabina di Media Tensione con predisposti il quadro di Media Tensione ed i trasformatori dedicati all'alimentazione del quadro QGBT. Il quadro generale di bassa tensione (QGBT) sarà costituito da tre sezioni di alimentazione: normale, preferenziale e di continuità (no break). Le sezioni preferenziali e di continuità saranno alimentate da SIAP.

Anche per la Stazione di Albacina a causa della potenza impegnata, sarà prevista una fornitura di energia elettrica in Media Tensione.

Le consegne di Media Tensione saranno previste in fabbricato dedicato (costituito dai locali consegna e misure (dedicati al distributore di energia elettrica) e dal locale utente. Nel locale "utente" del fabbricato di consegna sarà installato il Dispositivo Generale di Media Tensione. Da tale protezione si dipartiranno i cavi elettrici in Media Tensione al locale di trasformazione elettrica del fabbricato tecnologico di Stazione. In tale locale sarà previsto il quadro di Media Tensione e due trasformatori MT/BT (20/0,4 kV) di cui uno di riserva all'altro.

Tali trasformatori elettrici MT/BT dovranno essere conformi alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A "Specifica tecnica di fornitura di trasformatori di potenza MT/BT con isolamento in resina epossidica". I trasformatori in questione saranno protetti da quadri elettrici in Media Tensione, i quali saranno conformi alla specifica tecnica RFI DMA IM LA LG IFS 300 A "Quadri elettrici di Media Tensione di tipo modulare prefabbricato". Tutte le apparecchiature dei quadri di Media Tensione saranno diagnosticate. Infatti, per ogni quadro di Media Tensione dei fabbricati sarà previsto un sistema di comando, controllo e diagnostica per mezzo di opportuni quadri PLC MT i quali saranno dunque opportunamente interfacciati con il sistema di controllo.

	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
IMPIANTI LFM – Relazione Tecnica	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IR0E</td> <td>00</td> <td>R 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>12 DI 31</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IR0E	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	12 DI 31
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IR0E	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	12 DI 31								

Le potenze nominali dei trasformatori MT/BT vengono determinate in base ai carichi elettrici che essi dovranno alimentare:

OPERA	POTENZA NOMINALE TRASFORMATORI MT/BT [KVA]
Fabbricato tecnologico PM228	250
Stazione di Albacina	400

I trasformatori MT/BT alimenteranno i Quadri Generali di Bassa Tensione (QGBT).

4.2.2 SIAP (sistema integrato di alimentazione e protezione)

Per garantire la continuità di alimentazione alle apparecchiature dedicate al segnalamento e telecomunicazioni, nonché agli impianti di condizionamento a servizio dei locali tecnologici e agli impianti di illuminazione, verrà previsto all'interno dei Fabbricati tecnologici situati a PM228 e presso la stazione di Albacina, un Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione (SIAP).


Analizzando i carichi elettrici si è optato per l'utilizzo di due SIAP di taglia 30kVA accoppiato con GE maggiorato da 75kVA, uno per il PM228 e uno per la stazione di Albacina.

4.2.2.1 Caratteristiche generali SIAP

Il nuovo apparato di sicurezza e gli impianti annessi saranno alimentati da un Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione (SIAP) rispondente alla Norme Tecniche IS 732 Rev D.

Si dovrà pertanto provvedere alla fornitura e posa in opera di:

- una sezione ENEL/GE composta da:
 - N. 1 gruppo elettrogeno della potenza di 75 kVA con serbatoio d'accumulo integrato;
 - N. 1 quadro di commutazione rete/G.E;
- una sezione di continuità composta da:
 - N. 1 quadro gestore;
 - N. 2 centraline di continuità della potenza di 30 kVA;
 - N. 1 stabilizzatore di tensione (sezione c.a.) della potenza di 30 kVA;
 - N. 1 batteria di accumulatori al piombo della capacità idonea ad assicurare una autonomia di 30 minuti a piano carico;

	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
IMPIANTI LFM – Relazione Tecnica	COMMESSA IROE	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 0000 001	REV A	FOGLIO 13 DI 31

- N. 1 quadro di rifasamento automatico;
- N. 1 centralina di rilevamento perdita gasolio.

La configurazione sopra descritta si riferisce ad un SIAP per linee di tipo “B” in configurazione extra (Gruppo Elettrogeno di potenza maggiorata).

Il Quadro Gestore del SIAP deve essere dotato di porte seriali RS232 e RS485 compatibili con protocollo standard per il comando e controllo dei vari organi di sezionamento e protezione. Nella specifica IS 732 D sono elencate dettagliatamente tutti comandi – controlli – misure che il quadro mette a disposizione e che devono essere gestite dal sistema di diagnostica.

Le attività di posa in opera del SIAP comprendono:

- il trasporto, lo scarico ed il posizionamento all'interno dei locali;
- le interconnessioni tra le apparecchiature compresa la fornitura e posa in opera dei cavi del tipo FG16OM16 della sezione e formazione adeguata, compresi i connettori;
- la posa in opera del gruppo elettrogeno, completo di tutti gli accessori e sicurezze elettriche e meccaniche;
- le prove di esercizio, collaudo e la messa in servizio.

Se l'apparato lo richiede, dovrà inoltre provvedere alla fornitura e posa in opera di una sezione in corrente continua con ingresso 3x400 V ed uscita a 48 V, di potenza adeguata all'apparato, avente le caratteristiche descritte al punto 2.02.7 della specifica tecnica IS 732 Rev. D.

4.2.2.2 *Prescrizioni particolari per il Gruppo Elettrogeno*

Per l'installazione del Gruppo Elettrogeno l'Appaltatore dovrà rispettare le disposizioni contenute nel DM 13 Luglio 2011: “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”.

4.2.2.3 *Prescrizioni particolari per il Locale Batteria*

Durante il funzionamento la batteria, soprattutto durante la fase di carica rapida e di sovraccarico, emette una miscela di gas costituita da idrogeno e ossigeno che può costituire una miscela esplosiva nell'atmosfera circostante se la concentrazione di idrogeno nell'aria supera il 4%vol (Norma CEI EN 62485-2). Pertanto, è necessario che nel locale batterie sia presente una ventilazione

preferibilmente naturale (ma anche forzata) che mantiene la concentrazione di idrogeno al di sotto del limite di cui sopra.

Come riportato nella Norma, la portata minima d'aria da assicurare per la ventilazione del locale batterie è data dalla formula:

$$Q = 0,05 \times n \times I_{gas} \times Crt / 1.000 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Dove:

- Q = flusso d'aria di ventilazione in m³/h;
- n = numero di elementi della batteria;
- I_{gas} = corrente che produce gas espressa in mA per Ah. La norma indica il valore di 8 nel caso di batterie stazionarie tipo VRLA, nel caso di carica rapida;
- Crt = Capacità della batteria espressa in Ah.

I valori di "n" – numero di elementi della batteria e della capacità delle batterie in funzione della potenza dell'impianto è riportata nella Specifica Tecnica IS-732 Rev. D.

POTENZE NOMINALI DEI MODULI BASE				DATI DI PROGETTO			
SISTEMA INTEGRATO <i>(Uscita trifase 400 V + N)</i>	RAMI CORRENTE ALTERNATA	SEZIONE RIFASAMENTO	GRUPPO ELETTROGENO	CAPACITA' BATTERIA	Elementi batteria	Corrente massima raddrizzatore	Rendimento singolo ramo raddr./inv.
(kVA)	(kVA)	(kVAR)	(kVA)	(Ah)	N.	(A)	(η)
10	10	15	15	50	120	55	≥ 80
15	15	22	25	75	120	80	≥ 80
20	20	30	30	100	120	110	≥ 80
30	30	44	50	150	120	160	≥ 80
40	40	57	60	200	120	200	≥ 80
50	50	69	75	250	120	250	≥ 85
60	60	84	100	300	120	290	≥ 85
75	75	106	120	400	120	380	≥ 85

4.2.2.4 Prescrizioni per il quadro di commutazione Rete/GE

La IS 732, per una sezione di continuità da 30 kVA, prevede un accoppiamento standard con un Gruppo Elettrogeno da 50 kVA (vedi stralcio sopra riportato) con la precisazione che l'80% della

potenza del GE (40 kVA) è destinato alla sezione continuità ed il restante 20% della potenza (10 kVA) agli altri carichi.

Nel caso specifico, tenuto conto delle necessità di alimentazione degli impianti meccanici e degli impianti LFM, la potenza di energia preferenziale supera i 10 kVA standard ed anche i 20kVA che sarebbero garantiti con un GE maggiorato da 60kVA, di conseguenza il presente progetto prevede un gruppo elettrogeno maggiorato di 2 taglie (75 kVA).

Per quanto sopra, la potenza destinata agli “altri carichi” passa a $[10+(75-50)] = 35$ kVA.

Il quadro di commutazione consente però di prelevare al massimo il 20% della potenza del GE, e pertanto è necessario sostituire (*) l'interruttore QF2 (Generale UtENZE Preferenziali) installato a bordo quadro di commutazione, come previsto al secondo alinea di pagina 38 delle NT IS 732 Rev D, con interruttore avente una corrente nominale idonea a prelevare la potenza disponibile di sopra indicata.

L'interruttore da prevedere dovrà avere una lcc non inferiore a 10 kA.

4.2.2.5 Quadro Trasformatori isolamento

La prescritta separazione galvanica tra la barra no-break e le utenze derivate è ottenuta mediante trasformatori di isolamento rispondenti alle specifiche IS 365 dotati di circuito di limitazione delle correnti di spunto.

I trasformatori saranno installati entro armadi metallici standard idonei al montaggio fino a 3 trasformatori di potenza massima 30 kVA.

In questi siti sono previsti:

- n. 1 armadi di contenimento trasformatori sino a 30 kVA;
- n. 2 trasformatori trifase di potenza da 10 kVA (QTLC e QACC);
- n. 1 trasformatore trifase di potenza da 5 kVA (QLFM-NB);

4.2.2.6 QSP ACC

Questo quadro elettrico è del tipo ad armadio metallico con appoggio a terra e con fissaggio a parete.

Le principali caratteristiche di tale quadro sono:

Il quadro è costituito dalle seguenti sezioni:

- sezione energia **preferenziale** (vedi schema elettrico) contenente tra l'altro il trasformatore trifase 400/260-150 V per l'alimentazione delle resistenze anticondensa delle Unità Bloccabili, dispositivo contatto funghi, casse di manovra da deviatore, sistemi oleodinamici;
- n. 2 sezioni energia **no-break**. Tale quadro dovrà essere progettato e fornito dal soggetto aggiudicatario dell'appalto sulla base delle caratteristiche tecnologiche del proprio apparato.

Le sezioni no-break potranno essere alimentati in due modi:

- Nel caso di apparato funzionante a 48 Vcc, sarà alimentata da una sezione in corrente continua alimentata a sua volta dalle tre linee derivate da UPS1, UPS2 e sezione C.A.;
- Nel caso di apparato funzionante alla tensione 3x400 V+N sarà alimentato dalla linea derivata dai trasformatori di isolamento.

4.2.2.7 QSP TLC

Nel locale TLC di tutti i fabbricati tecnologici è previsto un quadro a servizio degli impianti di Telecomunicazione/IAP e CTC. In particolare, sono previste le partenze per la Stazione di Energia che alimenta il GSMR e l'alimentazione del Quadro IeC (Informazione e Comunicazione).

4.2.3 Quadri elettrici in BT ed architettura del sistema elettrico

Il quadro generale di bassa tensione (QGBT) sarà alimentato in cavo dai trasformatori MT/BT e sarà costituito da tre sezioni di alimentazione: normale, preferenziale e di continuità (no break). Le sezioni preferenziali e di continuità saranno alimentate da SIAP.

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

- Grado di protezione IP31 con porta trasparente
- Forma di segregazione: forma 2;
- Spazio a disposizione minimo per eventuali ampliamenti: 20 %;
- Riserva minima prevista: 20 %;

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

- Sezione Normale:
 - Alimentazione SIAP;
 - Alimentazione QRED ed Alimentazione QdS (per il riscaldamento elettrico deviatore previsto per la Stazione, le aree di manutenzione e il PM228);
 - Illuminazione esterna fabbricato / piazzale;

- Illuminazione normale dei locali interni al fabbricato;
- Distribuzione di Forza Motrice trifase e monofase nei locali interni al fabbricato;
- Alimentazione ascensori e serrande motorizzate di stazione;
- Illuminazione normale sottopassi;
- Illuminazione normale rampe e scale;
- Illuminazione normale banchine coperte da pensilina e banchine scoperte.
- Illuminazione normale di zone di attesa/atrio, servizi igienici e zone comuni.
- Alimentazione RED e illuminazione punte scambi;
- Sezione Preferenziale:
 - Apparecchiature HVAC del fabbricato;
 - Illuminazione Punte Scambi;
 - Impianti di sollevamento di stazione;
- Sezione No Break:
 - Illuminazione di emergenza dei locali interni al fabbricato;
 - Illuminazione di emergenza sottopassi;
 - Illuminazione di emergenza rampe e scale;
 - Illuminazione di emergenza banchine coperte da pensilina e banchine scoperte.
 - Illuminazione di emergenza di zone di attesa/atrio, servizi igienici e zone comuni.
 - TVCC;
 - Rilevazione Incendi;
 - Antintrusione.

I Quadri elettrici di Bassa Tensione di alimentazione saranno corredati della strumentazione necessaria alle misure (dispositivi di misura multifunzione) e alla protezione contro le sovratensioni (mediante dispositivi SPD).

Tutti gli interruttori dei quadri saranno dotati di contatti ausiliari (aperto-chiuso-scattato), i quali dovranno essere diagnosticati. Infatti, i segnali dei contatti ausiliari saranno riportati in morsettiera in modo di permettere l'interfacciamento con il sistema di comando e controllo. Sarà inoltre previsto un PLC BT e MT in modo di raccogliere tutti gli stati degli interruttori e comandare da remoto gli

	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
IMPIANTI LFM – Relazione Tecnica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IR0E</td> <td>00</td> <td>R 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>18 DI 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IR0E	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	18 DI 31
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IR0E	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	18 DI 31								

interruttori provvisti di comandi motorizzati.

I vari quadri elettrici generali di Bassa Tensione QGBT saranno progettati nel rispetto delle principali norme di riferimento richiamate nel capitolo 2: “*Leggi e Norme di riferimento*”.

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

Le principali caratteristiche del quadro QRED possono essere come di seguito riassunte:

- Grado di protezione IP31 con porta trasparente;
- Forma di segregazione: forma 2;
- Spazio a disposizione minimo per eventuali ampliamenti: 20 %;
- Riserva minima prevista = 20 %;

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

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

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

4.2.4 Rete di distribuzione elettrica in BT e distribuzione di forza motrice

Per l'alimentazione dei carichi sotto sezione normale e preferenziale e no break saranno utilizzati cavi del tipo FG16OM16 (Euroclasse C_{ca} – s1b,d1,a1) tensione nominale U_o/U = 0,6/1 kV (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575). Per l'alimentazione degli impianti di illuminazione di emergenza dei fabbricati saranno utilizzati cavi resistenti al fuoco del tipo FTG18OM16, (designazione secondo il Regolamento dei Prodotti da Costruzione CPR, euroclasse B2ca - s1a, d1, a1), resistente al fuoco secondo le norme CEI 20-38 e CEI 20-45 V2, tensione nominale U_o/U = 0,6/1 kV, isolamento in gomma HEPR ad alto modulo qualità G18 e guaina LSOH di qualità 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%, 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 QGBT, saranno distribuiti in tubi protettivi distinti e in cassette di derivazione separate da quelle degli impianti normale/preferenziale, in accordo con la norma CEI 64-8 parte 5 capitolo 563.

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

La potenza in Bassa Tensione sarà distribuita con prese ed apparecchiature nei vari locali dei fabbricati tecnologici.

Le prese installate saranno del tipo:

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

4.3 Impianto fotovoltaico

Per adempiere alle prescrizioni della normativa CAM, in merito all'approvvigionamento energetico da fonte rinnovabile (punti 2.2.5 e 2.3.3 dell'Allegato al DM 11/10/17 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici"), è prevista l'installazione di un generatore fotovoltaico funzionante in parallelo con la rete.

In linea generale il campo fotovoltaico sarà costituito da moduli in silicio monocristallino, con valore indicativo della potenza di picco unitaria di circa 300 W/m² installati sulla copertura del fabbricato tecnologico.

La disposizione ipotizzata consente di avere una potenza installata di picco di circa 10 kW pienamente rispondente alle disposizioni del Decreto, tenuto in considerazione che la superficie in pianta dell'edificio di fermata è pari a circa 400 m².

L'energia prodotta sarà convogliata sul quadro generale della stazione di Albacina.

	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
IMPIANTI LFM – Relazione Tecnica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IR0E</td> <td>00</td> <td>R 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>20 DI 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IR0E	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	20 DI 31
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IR0E	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	20 DI 31								

La destinazione dell'energia prodotta potrà essere distribuita a varie utenze a seguito di successivi approfondimenti.

4.4 Impianti di illuminazione

In questo capitolo saranno descritti gli impianti di illuminazione per:

- locali interni al fabbricato tecnologico del PM228 e del fabbricato tecnologico di Stazione;
- aree esterne ai fabbricati e di piazzale;
- illuminazione punte scambi;
- illuminazione aree di manutenzione.

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

4.4.1 Impianti di illuminazione dei locali interni al fabbricato

Gli impianti di illuminazione dei locali interni ad ogni fabbricato saranno realizzati con apparecchi stagni per installazione a plafone o a sospensione con lampade LED. Il corpo ed il diffusore saranno in policarbonato con grado di protezione IP65 e classe II.

Inoltre, saranno previsti:

- nei bagni, apparecchi illuminanti con armatura stagna per installazione a plafone o a sospensione, lampade LED - classe II, corpo e diffusore in policarbonato, grado di protezione IP65;
- nel locale D.M. e dove presente video terminali, apparecchi illuminanti per installazione ad incasso in controsoffitto, lampade LED, corpo in lamiera di acciaio, classe II - conformi alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165 A.

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

La scelta delle potenze e del posizionamento dei corpi illuminanti dovrà essere determinata in modo da garantire il rispetto dei valori previsti dalla Norma UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: "Posti di lavoro in interni", la quale richiede i seguenti valori minimi di illuminamento medio (E_{med}) e coefficiente di uniformità (U₀):

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

4.4.2 Impianti di illuminazione esterna perimetrale del fabbricato

Il perimetro esterno di ogni fabbricato tecnologico sarà illuminato con apparecchi illuminanti aventi le seguenti caratteristiche:

- Armatura stagna per esterno;
- Installazione con staffe a parete con flusso diretto verso il basso per contenere al massimo l'inquinamento luminoso come previsto dalla legge regionale Marche;
- apparecchi illuminanti a LED;
- corpo e diffusore in alluminio anodizzato;
- grado di protezione IP65 e classe II

I circuiti di alimentazione dell'illuminazione esterna perimetrale dei fabbricati tecnologici saranno in partenza in parte dalla sezione normale ed in parte della sezione di continuità del Quadro Generale di Bassa Tensione (QGBT).

La linea per l'illuminazione esterna perimetrale sarà distribuita in tubazioni in PVC.

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

Relativamente all'illuminazione perimetrale dovrà essere determinata in modo da garantire il rispetto dei valori previsti dalla norma UNI 12464-2 (prospetto 5.9, riferimento 5.9.3) Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2.

4.4.3 Impianti di illuminazione punte scambi

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

- palina in vetroresina H=5,20 mt fuori terra - blocco di fondazione in CLS 60x60x55cm;
- plafoniera stagna con corpo in acciaio INOX, modulo LED;
- grado di protezione IP65 e classe II.

I circuiti di alimentazione delle punte scambi saranno distribuiti 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 delle dimensioni interne di 45x45cm e, in prossimità dell'attraversamento binari (profondità canalizzazione 1 metro), con pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni 80x80cm con chiusino in calcestruzzo cementato superiormente per protezione antivandalica.

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

4.5 Impianti di illuminazione stazione

Gli impianti di illuminazione della stazione viaggiatori saranno alimentati dalle sezioni normale e di continuità dal quadro QGBT di stazione.

Per l'alimentazione dell'illuminazione sotto sezione normale saranno utilizzati cavi del tipo FG16OM16 (Euroclasse $C_{ca} - s1b, d1, a1$) 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).

Per l'alimentazione dell'illuminazione sotto sezione no break saranno utilizzati cavi resistenti al fuoco del tipo FTG18OM16, (designazione secondo il Regolamento dei Prodotti da Costruzione CPR, euroclasse B2ca - s1a, d1, a1), resistente al fuoco secondo le norme CEI 20-38 e CEI 20-45 V2, tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV, isolamento in gomma HEPR ad alto modulo qualità G18 e guaina LSOH di qualità 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%, e di portata in corrente dei cavi elettrici.

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

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

La compartimentazione delle strutture in corrispondenza dei fori per il passaggio delle tubazioni

dovrà essere ripristinata mediante sigillatura con schiuma poliuretanica espansa di categoria EI pari a quella della struttura.

Per l'illuminazione saranno utilizzati apparecchi illuminanti, in funzione delle finiture architettoniche di Stazione, rispondenti per quanto applicabile alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A e saranno dimmerabili con tecnologia 0-10 V. Per ogni corpo illuminante di stazione sarà installato un modulo di comunicazione ad onde convogliate MAD-ILL (in scatola stagna separata nel caso di corpi per pensilina e sottopasso e all'interno della palina luce nel caso di corpo illuminante per illuminazione marciapiedi scoperti). Il modulo MAD-ILL permetterà la telegestione degli apparecchi per mezzo del QdS.

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

- apparecchio illuminante IP64 IK08 classe II - Corpo in lamiera di acciaio zincato e verniciato, diffusore in vetro stratificato antivandalico ed antiabbagliante, lampade LED, ottica asimmetrica - Installazione in canale in acciaio zincato incassato in controsoffitto.

Le linee di alimentazione dedicate all'illuminazione delle zone coperte dei sottopassi saranno in partenza dai fabbricati tecnologici (nel locale dove sarà installato il quadro elettrico QGBT) e saranno distribuiti in tubazioni in PVC. La disposizione degli apparecchi illuminanti sarà determinata da calcolo illuminotecnico in modo da garantire il rispetto dei valori previsti dalla norma di seguito riportati:

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

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

- apparecchio illuminante IP66 IK08 classe II - Corpo in Al pressofuso, diffusore in vetro temprato, lampade LED - Installazione ad incasso, rispondenti per quanto applicabile alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163.

La disposizione degli apparecchi illuminanti sarà determinata da calcolo illuminotecnico in modo da garantire il rispetto dei valori previsti dalla norma di seguito riportati:

Ambiente	E_{med} (LG SVI 008) [lux]	U_0 (LG SVI 008)
Marciapiedi coperti	100	0,50
Scale	100	0,50
Rampe	100	0,50

I circuiti secondari per l'alimentazione del singolo corpo illuminante sotto pensilina saranno distribuiti in tubazioni in PVC.

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

- apparecchio illuminante con ottica stradale, corpo in Alluminio pressofuso, grado di protezione IP67, classe II. L'installazione dei suddetti apparecchi illuminanti sarà effettuata su Paline in vetroresina H=5,20 m f.t, installate con due diverse modalità a seconda della conformazione del marciapiede di stazione:
 - con blocco di fondazione in calcestruzzo delle dimensioni di 90x90x100cm (dove presente il marciapiede in terrapieno);
 - staffate al muro di sostegno delle barriere antirumore (dove presente il marciapiede scatolare vuoto);

La disposizione di tali apparecchi illuminanti sarà del tutto compatibile con i percorsi tattili previsti in banchina, con le barriere antirumore, con la segnaletica di Stazione, con i portali TE.

L'interdistanza degli apparecchi illuminanti nelle zone scoperte di banchina è determinata con calcolo illuminotecnico, garantendo sempre il rispetto dei valori illuminotecnici previsti dalla normativa vigente in materia:

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

Le dorsali di alimentazione dell'illuminazione delle porzioni scoperte di banchina saranno distribuite in tubi in PVC (dove presente marciapiede in terrapieno) ed in canaletta in acciaio zincata a caldo staffata sotto marciapiede (dove presente il marciapiede scatolare vuoto).

Per la derivazione della linea di alimentazione al singolo palo, saranno utilizzati dei pozzetti di derivazione in calcestruzzo di dimensioni 50x50x50cm all'interno dei quali dovranno essere realizzati giunti in classe II.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>IMPIANTI LFM – Relazione Tecnica</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IR0E</td> <td>00</td> <td>R 18 RO</td> <td>LF 0000 001</td> <td>A</td> <td>25 DI 31</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO	IR0E	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	25 DI 31
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO								
IR0E	00	R 18 RO	LF 0000 001	A	25 DI 31								

4.5.1 Impianti di illuminazione parcheggio e aree circostanti

Il parcheggio della stazione di Albacina e delle aree adiacenti sarà opportunamente illuminato con apparecchi aventi le caratteristiche di seguito riportate:

- Palo in acciaio zincato troncoconico dritto con blocco di fondazione in CLS - armatura stagna IP67 classe II con ottica asimmetrica, corpo in alluminio pressofuso, schermo in vetro temprato, completa di lampade LED.

L'interdistanza tra i suddetti corpi illuminanti sarà pari a circa 15 metri e la scelta delle potenze sarà determinata con calcolo illuminotecnico garantendo il rispetto dei principali valori illuminotecnici previsti dalla normativa vigente:

Ambiente	E _{med} (LG SVI 008) [lux]	U ₀ (LG SVI 008)
Parcheggio	20	0,25

L'alimentazione degli impianti di illuminazione del parcheggio di fermata sarà in Bassa Tensione attraverso un sistema 400/230V di tipo trifase con neutro. Per l'alimentazione degli impianti elettrici a servizio del parcheggio di fermata saranno utilizzati cavi del tipo FG16OM16 (Euroclasse C_{ca} – s1b,d1,a1) tensione nominale U₀/U = 0,6/1 kV (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575). Le dorsali di alimentazione in partenza dal quadro elettrico dedicate all'alimentazione dell'illuminazione del parcheggio di fermata saranno protette con interruttori magnetotermici differenziali dotati di sistema di riarmo automatico.

Tali linee di alimentazione saranno distribuite in tubazioni in PVC serie pesante.

4.6 Impianti di illuminazione aree di manutenzione

Le due aree di manutenzione previste nei pressi del PM228 e alla pk 2+200 verso la stazione di Albacina saranno opportunamente illuminate con apparecchi aventi le caratteristiche di seguito riportate:

- N° 4 Torri Faro di altezza pari a 25 metri con corona mobile e blocco di fondazione in CLS; avente ciascuno n° 8 corpi illuminanti, grado di protezione IP66 per esterno con lampada a LED di P < 240W e flusso luminoso >44000lm con illuminazione omogenea dello spazio sottostante la torre faro;

Le torri faro dovranno essere conformi alla specifica tecnica RFI DTC ST E SP IFS LF 600 A.

I corpi illuminanti delle torri faro dovranno essere conformi alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 166 A.

L'interdistanza tra i suddetti corpi illuminanti sarà pari a circa 80 metri e la scelta delle potenze sarà determinata con calcolo illuminotecnico garantendo il rispetto dei principali valori illuminotecnici previsti dalla normativa vigente:

Ambiente	E _{med} lux (UNI 12464-2)	U ₀ (UNI 12464-2)
Aree di manutenzione	20	0,40

L'alimentazione degli impianti di illuminazione delle aree di manutenzione sarà in Bassa Tensione attraverso un sistema 400/230V di tipo trifase con neutro.

L'alimentazione dell'area di manutenzione 1 sarà ricavata dal QGBT predisposto nel fabbricato tecnologico PM228.

L'alimentazione dell'area di manutenzione 2, invece, sarà ricavata dal quadro predisposto per la nuova consegna in BT presso la pk 2+000 circa.

Per l'alimentazione degli impianti elettrici a servizio delle aree di manutenzione saranno utilizzati cavi del tipo FG16OM16 (Euroclasse C_{ca} – s1b,d1,a1) tensione nominale U₀/U = 0,6/1 kV (regolamento UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 305/2011, decisione della commissione europea 2011/284/UE, Norma 50575). Le dorsali di alimentazione in partenza dal quadro elettrico dedicate all'alimentazione dell'illuminazione delle aree di manutenzione saranno protette con interruttori magnetotermici differenziali dotati di sistema di riarmo automatico.

Tali linee di alimentazione saranno distribuite in tubazioni in PVC serie pesante.

4.7 Impianti riscaldamento elettrico deviatoi

L'impianto di riscaldamento elettrico deviatoi sarà realizzato in corrispondenza della Stazione di Albacina e delle aree di manutenzione.

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

Le principali caratteristiche del quadro QRED possono essere come di seguito riassunte:

- Grado di protezione IP31 con porta trasparente;

- Forma di segregazione: forma 2;
- Spazio a disposizione minimo per eventuali ampliamenti: 20 %;
- Riserva minima prevista = 20 %.

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

Dal quadro QRED, saranno predisposte le 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 C_{ca} – s1b, d1, a1) tensione nominale U_o/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). Le caratteristiche dei trasformatori, dei cavi, degli armadi e di tutte le apparecchiature per la realizzazione dell'impianto RED dovranno essere conformi alle specifiche tecniche di riferimento.

In particolare, il dimensionamento di cavi ed interruttori a protezione delle linee di alimentazione dei RED dovrà essere effettuata tenendo conto di una potenza pari a 8 kW per ogni trasformatore o di una potenza pari a 10 kW per i trasformatori dedicati alla tipologia di deviatore S.60UNI/1200/0.040, come indicato nella tavola 1 allegata alla specifica tecnica RFI DPRDIT STF IFS LF630 A per le tipologie di scambi previste a progetto.

5 Impianti di illuminazione Viabilità

Gli impianti d'illuminazione nelle nuove viabilità e/o ripristino delle viabilità esistenti, si possono riassumere in:

- realizzazione di canalizzazioni per condutture elettriche, pozzetti e blocchi di fondazione dei sostegni;
- fornitura e posa di cavi elettrici;
- fornitura e posa di quadri elettrici e apparecchiature;
- fornitura e posa dei sostegni, dei corpi illuminanti e delle lampade;
- interventi di ripristino dell'impianto di Pubblica Illuminazione esistente (dove previsto);
- prove e verifiche finali.

Gli impianti di illuminazione delle nuove viabilità, comprese le rotatorie, saranno realizzati con corpi illuminanti fissati alla sommità di pali tronco-conici di altezza tale da garantire una adeguata altezza del corpo illuminato rispetto al piano strada.

Per l'illuminazione saranno adoperati corpi illuminati a LED caratterizzati da bassi consumi ed elevata efficienza luminosa. Tale scelta progettuale consente di mantenere un buon comfort visivo, ridurre i fenomeni di abbagliamento, creare una buona uniformità e la immediata percezione di incroci e svincoli. Inoltre, la disposizione dei corpi illuminanti e quindi dei sostegni verrà studiata sia in funzione della situazione dell'attuale impianto di illuminazione circostante e sia delle caratteristiche geometriche della strada in modo da realizzare una elevata uniformità dell'illuminazione sul manto stradale.

L'impianto di illuminazione sarà dimensionato in modo da garantire una luminanza media secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248 e UNI EN 132101-2 in funzione della tipologia della strada, previa adeguata analisi dei rischi.

L'alimentazione degli impianti di illuminazione delle viabilità stradali verrà prevista da una fornitura di energia elettrica in Bassa Tensione.

Nel punto di consegna dovrà essere installato un quadro elettrico in materiale termoplastico, classe di isolamento II, costituito da un vano destinato all'alloggiamento del gruppo di misura e da un secondo vano in cui troveranno posto le apparecchiature di protezione e comando.

La distribuzione dal quadro alle utenze finali sarà realizzata con linee interrato e protette da tubi in PVC serie pesante, conformi alle norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-24, con marcatura costituita da contrassegno del fabbricante, marchio CE, IMQ o equivalente.

Lo smistamento dei cavi e le derivazioni verso i singoli apparecchi illuminanti su palo avverranno all'interno di pozzetti in calcestruzzo, dotati di chiusino carrabile in ghisa, conforme alla norma UNI 124.

Per quanto concerne la tipologia di cavi, si prevede l'utilizzo di cavi unipolari o multipolari con guaina del tipo FG16(O)M16 0.6/1kV, non propaganti incendio e a bassissima emissione di fumi.

Il dimensionamento dei cavi, in funzione del tipo di posa e delle condizioni ambientali, dovrà consentire di ottenere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4% e garantire il coordinamento con il relativo dispositivo di protezione installato sul quadro di alimentazione.

5.1 Scelta delle categorie illuminotecniche

In base all'attrezzaggio luce oggi presente ed all'analisi dei livelli di pericolosità, in termini di classificazione della strada, tipologia di utenza e numerosità delle zone di conflitto, si è riscontrata la necessità di fornire adeguata illuminazione alle nuove viabilità in progetto come dettagliato nel seguito.

L'impianto di illuminazione sarà dimensionato in funzione della tipologia di strada, in modo da garantire il rispetto delle prescrizioni della norma UNI 11248, per la definizione della categoria illuminotecnica da adottare, e della norma UNI EN 132101-2 (ed. 2016), per la determinazione dei requisiti illuminotecnici da garantire nei singoli casi.

In particolare, con riferimento al prospetto 1 della Norma UNI 11248, viste le tipologie di strade e i limiti di velocità di progetto, le categorie illuminotecniche di ingresso e i relativi requisiti illuminotecnici minimi sono quelli sottoelencati:

VIABILITA'	Tipo di Strada	Vp km/h	Categoria illuminotecnica
NV01 - Nuova viabilità di accesso ad area abitata	STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE	Vpmax 30 km/h	P2
NV02 - Adeguamento SP76	F1 -EXTRAURBANA	Vpmax 100 km/h	M2

NVP01 - Strada di accesso a PM228 e a fondi agricoli	STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE	Vpmax 30 km/h	P2
NVP02 - Strada di accesso a PM Albacina	STRADA A DESTINAZIONE PARTICOLARE	Vpmax 30 km/h	P2

6 Impianti di terra

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

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

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

Le prestazioni devono essere garantite per ciascuno dei diversi livelli di tensione presenti nel sistema MT e BT.

Al fine di garantire la protezione contro i contatti indiretti le masse metalliche che necessitano di collegamento a terra, saranno collegate direttamente e stabilmente al collettore di terra.

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

L'impianto di terra nei fabbricati sarà conforme a quanto previsto dalle norme CEI, con particolare riferimento alle norme CEI 64-8, IEC EN 50122, IEC EN 50522. Si prevede la realizzazione un anello, singolo o doppio a seconda dei casi, intorno ai fabbricati tecnologici, costituito da corda di rame da 95÷120 mmq nuda direttamente interrata, integrato da dispersori verticali in acciaio ramato, ubicati in appositi pozzetti ispezionabili.

L'impianto sarà completato con collegamenti equipotenziali delle tubazioni metalliche e delle masse estranee. Inoltre, al suddetto impianto di terra, sarà collegato il centro stella dei trasformatori.

L'impianto di terra in corrispondenza del quadro QRED sarà composto da due picchetti in acciaio ramato di lunghezza pari a 3 m e diametro 30 mm, dotati di pozzetti per ispezione e morsetto di collegamento. Tutti gli armadi di piazzale degli impianti RED presenti nella zona di rispetto TE,

devono essere collegati al circuito di protezione TE (CPTe) attraverso due cavi TACSR come previsto dalla specifica RFI DTC ST E SP IFS ES 728B.

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione delle punte scambi è previsto che l'intero circuito sia realizzato in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale. Pertanto, tutti i componenti del circuito quali morsettiere, derivazioni, giunti ed apparecchi 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 pali e quadri in cui i cavi dovranno essere ulteriormente protetti con tubazioni/canalette in materiale isolante.