

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J31H03000180008

**DIREZIONE TECNICA
S.O ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA**

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA DI 2^ FASE

**NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD
TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO**

**IMPIANTI LFM
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM**

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.
NR4E 12 R 18 RO L F 0 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
B	Emissione per CSLPP	A.De Santis	Luglio 2023	M.Castellani	Luglio 2023	T. Paoletti	Luglio 2023	G.Guidi Buffarini Luglio 2023

ITALFERR S.p.A.
U.O. Direzione per i Sistemi
Operativi e Infrastruttura
Roma
11/07/2023

File: NR4E12R18ROLF0000001B

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO.....	5
3.1	LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI:	5
3.2	NORME CEI:	6
3.3	NORME UNI.....	8
3.4	SPECIFICHE TECNICHE RFI	8
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	9
5	CRITERI BASE DI PROGETTO	10
6	IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE FERMATA VIGNA CLARA.....	11
7	IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE STAZIONE TOR DI QUINTO.....	12
7.1	PREMESSA.....	12
7.2	IMPIANTI LFM LINEA ROMA CIVITACASTELLANA – VITERBO.....	12
7.2.1	<i>Architettura dell'alimentazione elettrica</i>	<i>13</i>
7.3	IMPIANTI LFM LINEA VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO	15
7.3.1	<i>Architettura dell'alimentazione elettrica</i>	<i>16</i>
7.4	VIABILITÀ DI ACCESSO ALLA STAZIONE DI TOR DI QUINTO NV01	18
7.4.1	<i>Impianti di illuminazione viabilità stradali</i>	<i>19</i>
8	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	20

8.1	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE INTERNA DEL FABBRICATO	20
8.2	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUNTE SCAMBI	21
8.3	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI STAZIONE.....	21
8.4	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI MARCIAPIEDI, PENSILINE, SOTTOPASSI	22
8.5	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE SALE D’ATTESA, SERVIZI IGIENICI E AREE ESTERNE AL FABBRICATO VIAGGIATORI.....	23
8.6	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PARCHEGGI DI STAZIONE	23
9	IMPIANTI DI FORZA MOTRICE E ALIMENTAZIONE UTENZE.....	24
9.1	IMPIANTI PRESE DI ALIMENTAZIONE	24
9.2	IMPIANTI HVAC	24
9.3	ALIMENTAZIONE IMPIANTI RISCALDAMENTO ELETTRICO DEVIATOI	24
9.4	PREDISPOSIZIONI PER STAZIONI DI RICARICA AUTO ELETTRICHE E BICI ELETTRICHE	25
10	IMPIANTO DI MESSA A TERRA.....	25
10.1	SISTEMI DI TIPO TN, TT, IT	25
11	CANALIZZAZIONE E CAVI	26

1 PREMESSA

Il progetto della chiusura dell'anello nord di Roma è stato oggetto di Progettazione Preliminare (Legge Obiettivo) nell'ambito del più ampio progetto di Gronda Merci di Roma, costituito dalla Cintura Nord e dalla Gronda Sud. Gli interventi, suddivisi in lotti funzionali, si compongono nello specifico di un itinerario di gronda alla capitale per il traffico merci e un potenziamento per i servizi di tipo metropolitano.

Il progetto del lotto 1B riguarda il nuovo collegamento Vigna Clara - Tor di Quinto con interscambio a Tor di Quinto tra la nuova linea e la linea Roma Civitacastellana Viterbo. L'intervento ha origine alla fine delle banchine esistenti di Vigna Clara, ovvero circa alla pk 0+195 del nuovo tracciato di progetto, e termina alla pk 1+900 ca. in corrispondenza della Stazione di Tor di Quinto.

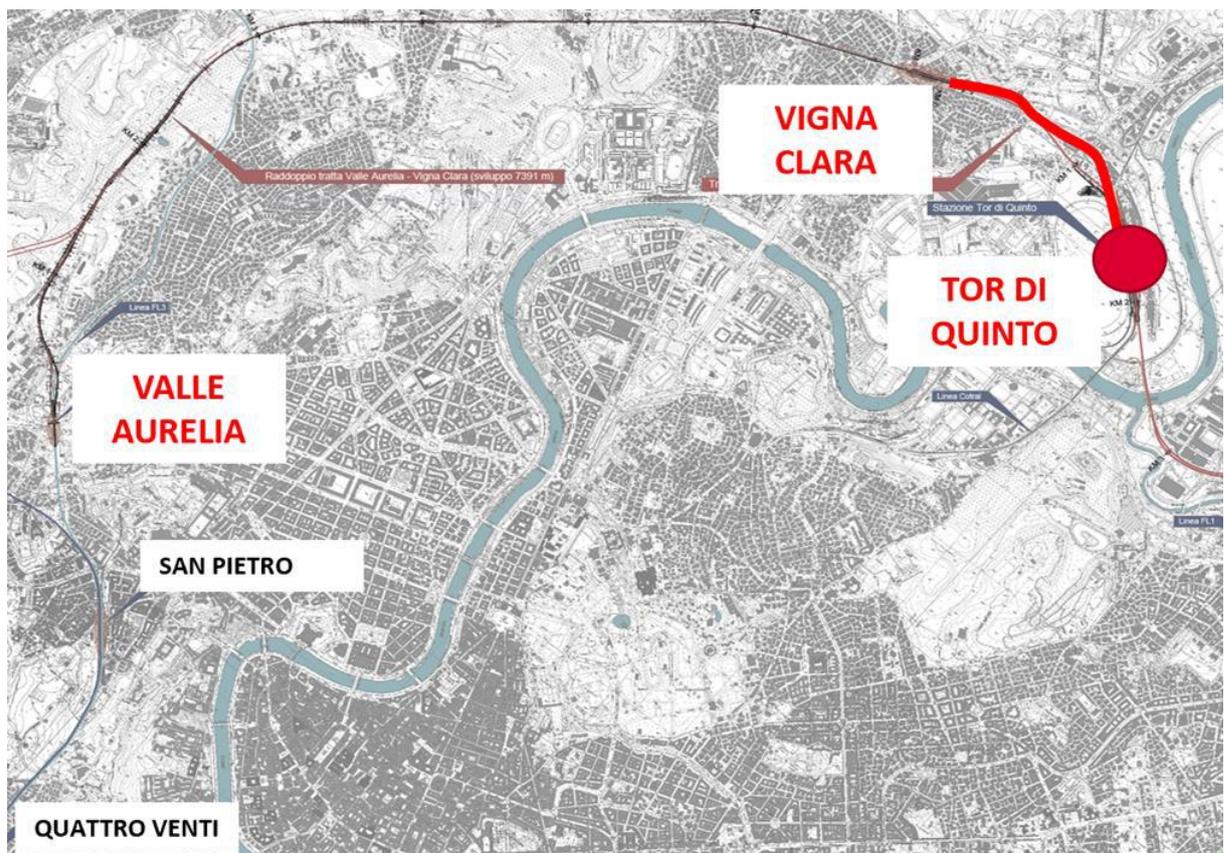


Figura 1 Individuazione del Lotto 1B

	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica di 2 ^a fase NPP – 0258 Gronda Merci Roma Cintura Nord					
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM	COMMESSA NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LF 00 00 001	REV. B	FOGLIO 5 di 26

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione tecnica descrive gli impianti Luce e Forza Motrice a servizio della tratta Vigna Clara - Tor di Quinto individuato come lotto 1B del progetto Gronda Merci di Roma Cintura Nord. Gli interventi riguardano la realizzazione degli impianti elettrici a servizio della nuova stazione ferroviaria di Tor di Quinto e la trasformazione di Vigna Clara da stazione a fermata.

Le scelte progettuali per gli impianti elettrici di luce e forza motrice saranno descritte nei capitoli successivi.

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 (ENEL);
- 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:

3.1 Leggi, Decreti e Circolari:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 “Testo Unico sulla sicurezza”;
- DM. 37 del 22/01/08 “Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali”;
- L.186 del 1.3.1968 “Realizzazioni e costruzioni a regola d'arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici”;
- 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”.
- STI – “Specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta abile” - decisione della Commissione del 18/11/2014;
- Regolamento europeo N.548/2014 del 21 maggio 2014 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi;
- REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea.

3.2 Norme CEI:

- Norma CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norma CEI 0-16 – Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- Norma CEI 0-21 I: Ed. Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- Norma CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- CEI EN 61439 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- CEI EN 61386 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche;
- NORMA CEI CT 20 Cavi per energia (scelta ed installazione dei cavi elettrici);
- CEI 20-22: Prove di incendio su cavi elettrici – Parte 2: Prova di non propagazione di incendio;
- CEI EN 60332: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio;

- CEI 20-36: Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito;
- CEI EN 50267-1: Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi;
- 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”;
- Norma CEI 64-8-V5: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”;
- Norma CEI EN 50122-1 (CEI 9-6) - Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- Norma CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2) - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- Norma CEI 14 - Guida per l'esecuzione delle prove sui trasformatori di potenza;
- Norma CEI 14-7 - Marcatura dei terminali dei trasformatori di potenza;
- Norma CEI EN 60076-11 (CEI 14-32) - Trasformatori di potenza. Parte 11: Trasformatori di tipo a secco;
- Norma CEI EN 50575: requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, metodi di prova e valutazione dei cavi elettrici e in fibra ottica;
- CEI EN 62040 (CEI 22-32) - Sistemi statici di continuità (UPS).

3.3 Norme UNI

- Norma UNI EN 1838: Applicazioni dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza;
- Norma UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni, edizione 2021;
- 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;
- Norma UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche.

3.4 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 deviatoi 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 deviatoi;
- RFI DPRDIT STF IFS LF630 A: Cavo autoregolante per il riscaldamento elettrico deviatoi 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 DPRIM STF IFS LF618 A, 12/09/2011 - Specifica tecnica di fornitura trasformatore di alimentazione;
- 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;

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 18 RO	LF 00 00 001	B	9 di 26

- 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 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.

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 in questione si prendano a riferimento i seguenti elaborati

LUCE E FORZA MOTRICE																					
Relazione tecnica impianti LFM	N	R	4	E	1	2	R	1	8	R	O	L	F	0	0	0	0	0	0	1	B
Schema Generale Alimentazioni Elettriche	N	R	4	E	1	2	R	1	8	D	X	L	F	0	0	0	0	0	0	1	B
Planimetria impianti LFM stazione Tor di Quinto	N	R	4	E	1	2	R	1	8	P	8	L	F	0	0	0	0	0	0	1	B

5 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.

6 IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE FERMATA VIGNA CLARA

In corrispondenza della Fermata di Vigna Clara, ha inizio l'intervento per la realizzazione della nuova infrastruttura a doppio binario Vigna Clara – Tor di Quinto. Nella fermata di Vigna Clara è previsto l'allungamento dei marciapiedi esistenti per garantire una lunghezza complessiva pari a 330m. Alla fine dei marciapiedi, lato Tor di Quinto, è previsto l'inserimento di un sottopasso.

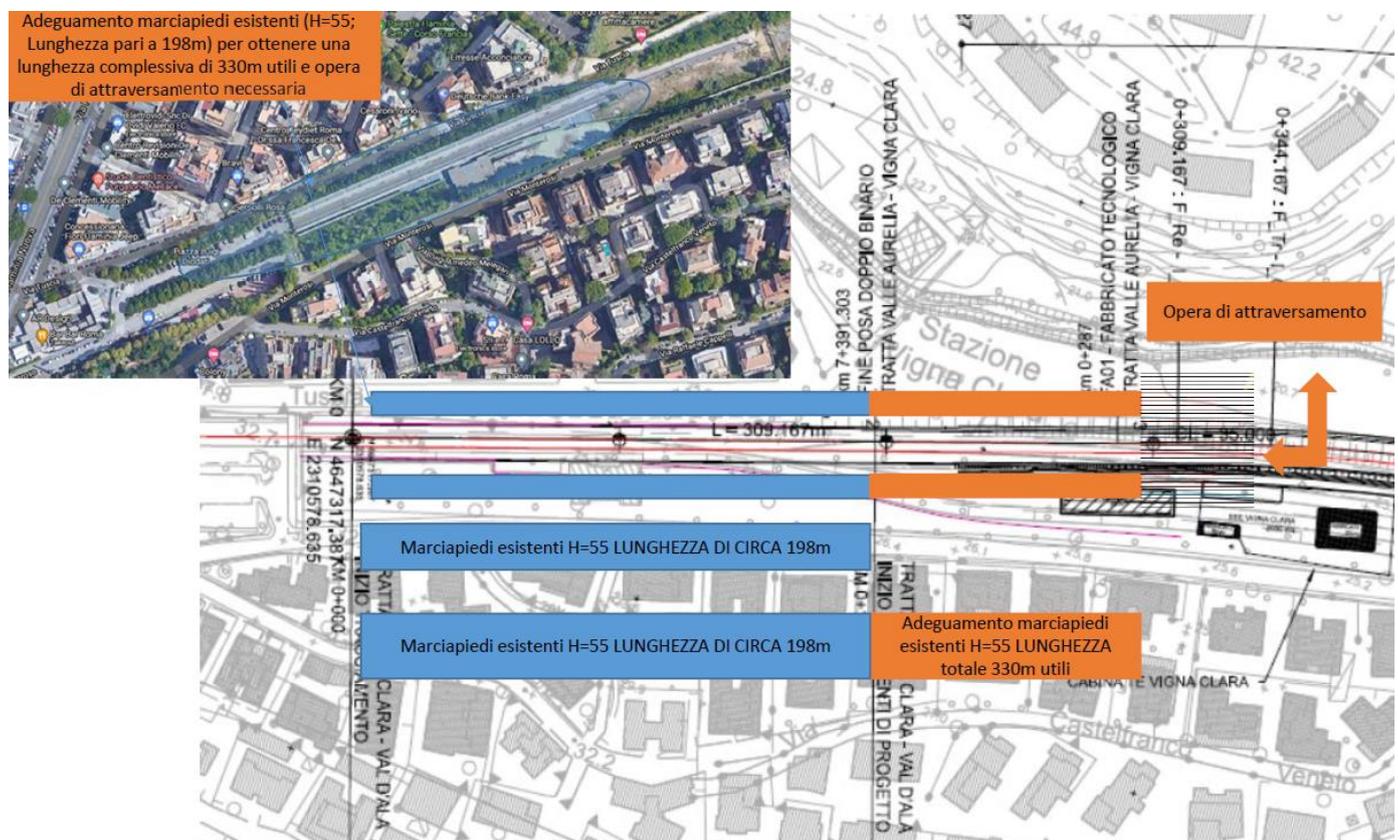


Figura 2 Adeguamento marciapiede Vigna Clara

I nuovi corpi illuminanti che provvederanno all'illuminazione del nuovo marciapiede e del nuovo sottopasso dovranno essere collegati al sistema di gestione dell'impianto di illuminazione, attualmente esistente nella fermata di Vigna Clara. Le linee di alimentazione per i corpi illuminanti dei marciapiedi e del sottopasso saranno derivate dal quadro elettrico esistente attualmente collocato in stazione avendo verificato la disponibilità di riserve elettriche nel quadro, in fase di sopralluogo per il precedente lotto 1A.

7 IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE STAZIONE TOR DI QUINTO

7.1 Premessa

L'opera principale da realizzare nel presente progetto riguarda la realizzazione della nuova stazione di Tor di Quinto, questa permetterà di chiudere il collegamento ferroviario iniziato nel lotto 1A Valle Aurelia - Vigna Clara per terminare nella presente stazione.

Inoltre, la nuova stazione permetterà l'interscambio tra la nuova linea e la linea Roma Civitacastellana Viterbo. La collocazione della stazione è rappresentata nell'elaborato NR4E12R14L6IF0001001B, "Planoprofilo di progetto".

Di seguito si riporta l'area di inquadramento della nuova stazione:



Figura 3 Area di inquadramento stazione Tor di Quinto

Nel presente paragrafo saranno descritti separatamente gli impianti elettrici a servizio della linea Roma Civitacastellana Viterbo (competenza ASTRAL), e della linea Vigna Clara – Tor di Quinto (competenza RFI).

7.2 Impianti LFM linea Roma Civitacastellana – Viterbo

Oggetto del presente progetto per la parte di competenza ASTRAL, è la progettazione dell'illuminazione e forza motrice dell'atrio di stazione, delle due banchine e del sottopasso pedonale nella nuova stazione di Tor di Quinto a servizio della linea Roma Civitacastellana – Viterbo. È esclusa dalla presente fase progettuale l'alimentazione elettrica per il sistema di segnalamento ferroviario, poiché come riportato dai

collegi di segnalamento nell'elaborato NR4E12R67ROIS0000001A RELAZIONE TECNICA SISTEMI DI CONTROLLO COMANDO E SEGNALAMENTO, “a seguito di riunione tenutesi con la Committenza RFI, ASTRAL e Regione Lazio, la progettazione e la realizzazione degli interventi di modifica relative agli Impianti di Segnalamento di cabina e di piazzale della linea Roma – Civitacastellana – Viterbo, sia durante le fasi provvisorie di realizzazione degli interventi che in fase finale di progetto, saranno escluse dal presente progetto e saranno a carico di Astral, dal momento che gli impianti della linea non sembrano rispondenti ad alcuno standard RFI. Tuttavia, come successivamente richiesto, si valuterà nella prossima fase di progetto la possibilità di ricomprendere la progettazione degli interventi di segnalamento necessari, comprensivi del valore economico associato”.

7.2.1 Architettura dell'alimentazione elettrica

Complessivamente si stima che la potenza elettrica richiesta sia inferiore a 100 kW, di conseguenza è stata prevista una fornitura di energia elettrica in bassa tensione. Il quadro elettrico generale (QGBT) e le relative apparecchiature elettriche saranno installate dentro un nuovo fabbricato tecnologico collocato all'interno dello scatolare di Tor di Quinto.

La posizione del fabbricato tecnologico a servizio degli impianti per la Roma Civitacastellana – Viterbo è rappresentata negli elaborati NR4E12R44P8FV0100002A “Planimetria piano terra” e NR4E12R44P9FV0100003A “Stralci Planimetria quota terra 3/3”.

Il QGBT alimenterà e proteggerà tutti gli impianti di luce e forza motrice e sarà costituito da tre sezioni di alimentazione: normale, preferenziale e di continuità.

La sezione di continuità sarà costituita da due UPS in parallelo, con pacco batterie incorporato e alimentati in caso di mancanza di alimentazione da rete per un tempo prolungato, da un gruppo elettrogeno.

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

Sezione normale:

- Illuminazione e forza motrice dei locali tecnologici interni;
- Illuminazione delle pensiline;
- Illuminazione del sottopasso;
- Illuminazione zone di attesa/atricio, servizi igienici e zone comuni;

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI LFM

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 18 RO	LF 00 00 001	B	14 di 26

- Apparecchiature HVAC interne di stazione;
- Alimentazione ascensori;
- Distribuzione di Forza Motrice trifase e monofase nei locali tecnologici;
- Distribuzione di Forza Motrice monofase internamente alla stazione;

Sezione preferenziale:

- Apparecchiature HVAC dei locali tecnologici.
- Alimentazione Pompe di drenaggio del sottopasso;

Sezione continuità:

- Illuminazione di sicurezza dei locali tecnologici interni;
- Illuminazione di sicurezza marciapiedi e pensiline;
- Illuminazione di sicurezza interna di stazione;
- TVCC;
- Rilevazione Incendi;
- Antintrusione.

Di seguito, si riporta lo schema a blocchi del sistema di alimentazione:

SCHEMA DI ALIMENTAZIONE STAZIONE TOR DI QUINTO
ASTRAL

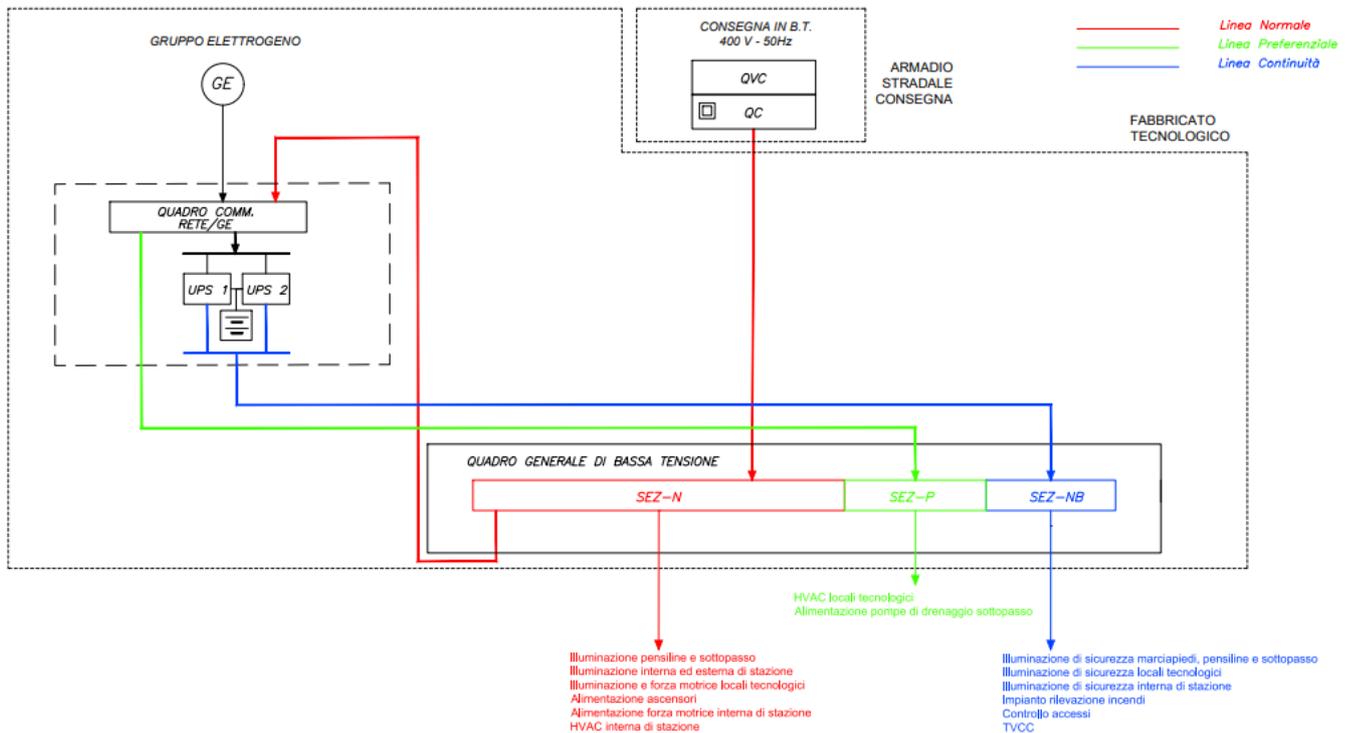


Figura 4 Schema di alimentazione stazione Tor di Quinto – ASTRAL

7.3 Impianti LFM linea Vigna Clara – Tor di Quinto

Oggetto del presente progetto per la parte di competenza RFI, è la progettazione dell'illuminazione dell'atrio di stazione e delle due banchine, l'alimentazione degli impianti di riscaldamento elettrico deviatore (RED), l'alimentazione degli impianti di segnalamento ferroviario, l'alimentazione delle pompe antincendio, l'alimentazione degli ascensori e scale mobili, l'illuminazione del parcheggio interno ed esterno di stazione.

Tutti i nuovi scambi saranno dotati, come richiesto dal programma di esercizio, di Riscaldamento Elettrico Deviatore (RED).

Mentre le pompe antincendio saranno alimentate attraverso un'alimentazione normale, gli impianti di segnalamento dovranno essere alimentati tramite un sistema che garantisca la continuità di alimentazione

anche in mancanza di alimentazione da rete elettrica. I sistemi di alimentazione del segnalamento sono omologati da RFI e pertanto è stato previsto di inserire un nuovo SIAP (Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione), sistema regolamentato dalle specifiche RFI IS 732 e ES728. Il sistema SIAP è costituito da due UPS in parallelo con una sola batteria di accumulatori per entrambi, un ramo di bypass di emergenza, alimentati in caso di mancanza di alimentazione da rete, da un gruppo elettrogeno.

Esternamente alla stazione è presente un parcheggio auto nel quale è stata prevista l'installazione di pali di illuminazione per garantire l'illuminamento medio previsto da normativa. Inoltre, all'interno della struttura scatolare al di sotto del piano del ferro, sono stati ricavati dei parcheggi, i quali sono stati anch'essi attrezzati con impianti di illuminazione.

7.3.1 Architettura dell'alimentazione elettrica

Considerata la potenza elettrica stimata nella stazione di Tor di Quinto, notevolmente superiore ai 100 kW, è stata prevista una fornitura di energia elettrica in Media Tensione. È stato previsto un locale tecnologico all'interno della struttura scatolare di stazione, per il contenimento della cabina di trasformazione. Inoltre, sempre all'interno dello scatolare di stazione sarà collocato un altro fabbricato tecnologico destinato a contenere le apparecchiature per il segnalamento ferroviario e i quadri per l'alimentazione delle utenze di stazione.

Il Quadro Generale di Bassa Tensione (QGBT), alimenterà e proteggerà tutti gli impianti di luce e forza motrice a servizio della stazione e sarà costituito da tre sezioni di alimentazione: normale, preferenziale e di continuità.

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

Sezione normale:

- Alimentazione del SIAP;
- Alimentazione Riscaldamento Elettrico Deviatoi;
- Alimentazione Pompe antincendio;
- Alimentazione ascensori;
- Alimentazione scale mobili;
- Apparecchiature HVAC interne di stazione;

- Distribuzione di Forza Motrice trifase e monofase nei locali tecnologici;
- Distribuzione di Forza Motrice monofase internamente alla stazione;
- Impianti di telecomunicazioni;
- Illuminazione e forza motrice dei locali tecnologici interni;
- Illuminazione dei marciapiedi;
- Illuminazione delle pensiline;
- Illuminazione zone di attesa/atRIO, servizi igienici e zone comuni;
- Illuminazione punte e scambi;
- Illuminazione parcheggio interno di stazione;
- Illuminazione parcheggio esterno di stazione.

Sezione preferenziale:

- Apparecchiature HVAC dei locali tecnologici;

Sezione continuità:

- Illuminazione di sicurezza dei locali tecnologici interni;
- Illuminazione di sicurezza dei marciapiedi;
- Illuminazione di sicurezza delle pensiline;
- Illuminazione di sicurezza zone di attesa/atRIO, servizi igienici e zone comuni;
- Illuminazione di sicurezza parcheggio interno di stazione;
- Illuminazione di sicurezza parcheggio esterno di stazione.
- TVCC;
- Rilevazione Incendi;
- Antintrusione;

Di seguito, si riporta lo schema a blocchi del sistema di alimentazione:

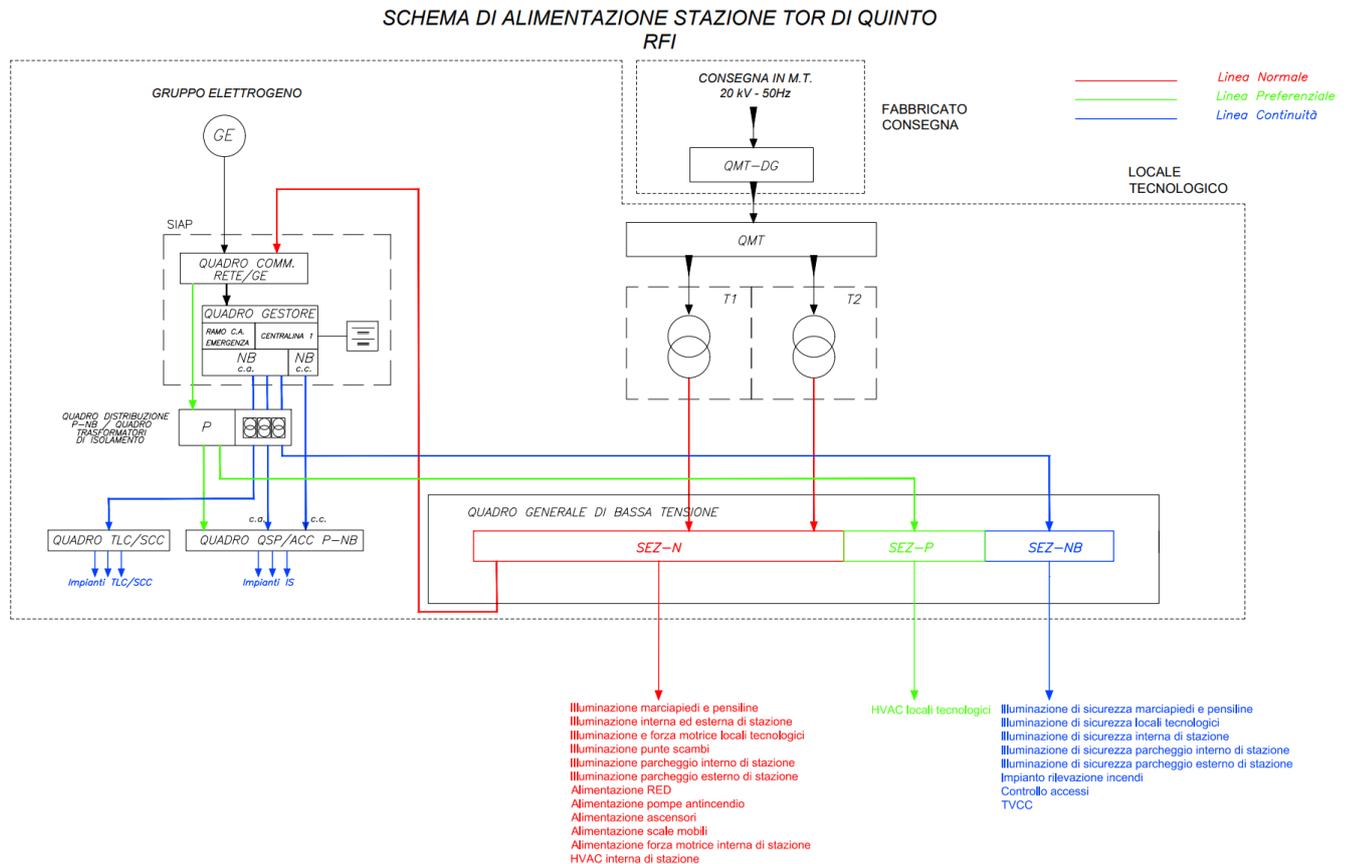


Figura 5 Schema di alimentazione stazione Tor di Quinto – RFI

7.4 Viabilità di accesso alla stazione di Tor di Quinto NV01

Nell'ambito del presente progetto è prevista una nuova viabilità "NV01" per permettere l'accesso alla stazione di Tor di Quinto. La viabilità NV01 è stata classificata con la categoria F "Strada locale urbana".

Tale viabilità necessita di nuovi impianti di illuminazione per garantire un adeguato livello di sicurezza agli utilizzatori.

7.4.1 Impianti di illuminazione viabilità stradali

L'impianto di illuminazione a servizio della viabilità verrà realizzato 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, illuminamento e di uniformità di riferimento per la viabilità in oggetto sono i seguenti:

Tipologia di strada	Descrizione	Cat. illum. di ingresso (strada/marciapiede)	L [cd m ²]	E [lx]	U ₀
F	Strade locali urbane	M4/P1	0,75	15	0,4
Zone di conflitto	Rotatorie	C2	-	20	0,4

L'impianto di illuminazione sarà realizzato attraverso armature stradali a LED, installate su palo in acciaio zincato, temperatura di colore 4000 K, Cl. II, IP66, IK08, dotati di tecnologia di riconoscimento automatico della mezzanotte, al fine di ridurre gli interventi di manutenzione, i consumi di energia e l'inquinamento luminoso verso l'alto.

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, con grado di protezione almeno IP55, Classe di isolamento II, resistente ai raggi UV, IK10 e dotato di serratura antieffrazione per l'alloggiamento del contatore di distribuzione.

Il sistema di alimentazione dei circuiti di illuminazione avverrà per mezzo della tecnica del doppio isolamento, dal quadro fino all'utenza terminale. Particolare attenzione dovrà essere posta nel garantire la protezione meccanica del cavo lungo tutto il suo tragitto. Le dorsali di alimentazione in partenza dal quadro saranno protette con interruttori magnetotermici e azionate da contattori comandati da relè crepuscolare.

8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

8.1 Impianti di illuminazione interna del fabbricato

Per garantire 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 sono dimensionati secondo la normativa UNI EN 12464-01, edizione 2021. In particolare, vanno rispettati i seguenti valori di illuminamento ed uniformità:

Ambiente	Riferimento	Emed [lx]	U0
Locali Tecnologici	UNI EN 12464-1 – Rif.to 61.8 “Switch and plant rooms”	≥200	≥0,50
Postazioni videoterminali	UNI EN 12464-1 –Rif.to 34.2 “Writing, typing, reading, data processing”	≥500	≥0,60

Nei locali tecnologici dovranno essere installati corpi illuminanti conformi alla specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163A, con sorgente luminosa a LED con corpo in alluminio pressofuso e vetro temperato, IP 65, IK08, Cl. II. Inoltre, dove presenti postazioni video di telecontrollo, saranno previsti apparecchi illuminanti con lampade a LED per videoterminali rispondenti alla specifica tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165A. 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. I circuiti di alimentazione delle lampade di emergenza, in partenza dalla sezione di continuità del quadro QGBT, saranno distribuiti in tubi protettivi distinti e in cassette di derivazione separate da quelle dell’impianto normale/preferenziale, in accordo con la norma CEI 64-8 parte 5 capitolo 563.

Le aree in questione verranno dotate altresì di un impianto di illuminazione di emergenza 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. All’interno dei fabbricati tecnologici si prevede che una parte degli apparecchi illuminanti siano collegati al sistema di alimentazione in continuità, in numero tale da garantire i valori richiesti di illuminamento minimo delle vie d’esodo ($E_{min} \geq 1$ lx) e coefficiente di diversità ($U_d \geq 1/40$).

8.2 Impianti di illuminazione punte scambi

Per l'illuminazione punte scambi si utilizzeranno plafoniere a LED a specifica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A, installate su palo in vetroresina da 6 m (5,2 m f.t.) a specifica tecnica RFI STF TE 680, attraverso cetra di sostegno a specifica tecnica RFI LF 662/1971, aventi le seguenti caratteristiche principali: durata di vita di almeno 100.000 h (L90B10), IP65, temperatura di colore 4000 K, Cl. II, tenuta ad impulso verso massa 6 kV.

Gli impianti di illuminazione punte scambi vengono alimentati a partire dal quadro QRED.

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 QRED. Ogni isola di illuminazione, intesa come gruppo circoscritto di paline, dovrà avere un suo circuito di comando indipendente.

La distribuzione di energia avviene in cavo FG16(O)M16 posato in parte nelle polifore poste su marciapiede, in parte nei cunicoli in cls posate sul camminamento ferroviario, entrambe a cura della specialistica IS. La posa dovrà avvenire all'interno degli spazi riservati alla specialistica LFM.

8.3 Impianti di illuminazione di stazione

Per garantire nelle aree al pubblico un livello di illuminazione adeguato alle esigenze, queste zone verranno dotate di impianti di illuminazione artificiale. Di seguito vengono descritte le scelte progettuali e le caratteristiche dei sistemi di illuminazione previsti.

Gli impianti di illuminazione 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	Emed [lux]	U0
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

Sottopasso	RFI DPR DAMCG LG SVI 008B - 5.53.4 - Sottopassi, alta densità di persone	≥100	≥0,50
Sala d’attesa	UNI EN 12464-1 - Rif.to 61.6 “Waiting rooms”	≥200	≥0,40
Zone di circolazione	RFI DPR DAMCG LG SVI 008B - 5.1.1 – Zone di circolazione e corridoi	≥100	≥0,40
Scale rampe	UNI EN 12464-1 - Rif.to 61.3.2 “Stairs, escalators, medium number of passengers”	≥100	≥0,40
Parcheggi	UNI EN 12464-2 - Prospetto 5.9 “Aree di parcheggio”, Rif.to 5.9.3	≥20	≥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 in continuità, in numero tale da garantire i valori richiesti di illuminamento minimo delle vie d’esodo ($E_{min} \geq 1 \text{ lx}$) e coefficiente di diversità ($U_d \geq 1/40$). A tale scopo, è previsto che 1/3 dei corpi illuminanti venga alimentato da sbarra di continuità del quadro di alimentazione.

8.4 Impianti di illuminazione di marciapiedi, pensiline, sottopassi

Per i marciapiedi di stazione verranno utilizzati apparecchi illuminanti a LED conformi al documento RFI DST MA IFS 001 A, idoneo all’installazione su palo, con schermo in vetro temperato, efficienza >100 lm/W, IK08 minimo, IP65 minimo, classe II, tenuta all’impulso verso massa 6 kV, UGR<28.

I corpi illuminanti dei marciapiedi di stazione verranno installati su pali in vetroresina alti 6 m (altezza fuori terra 5.2 m) a specifica tecnica RFI STF TE 680. La distribuzione avviene attraverso le polifore disposte al di sotto del marciapiede dalla specialistica IS, attraverso degli stacchi terminali realizzati in tubo serie pesante interrato. Le derivazioni avvengono nel pozzetto principale attraverso giunzioni

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 le pensiline si utilizzeranno apparecchi illuminanti lineari a LED, conformi al documento RFI DST MA IFS 001 A, idoneo all'installazione ad incasso, aventi le principali caratteristiche: corpo in alluminio anodizzato, schermo in vetro temperato, efficienza >100 lm/W, IK08 minimo, IP65 minimo, classe II, tenuta all'impulso verso massa 6 kV, UGR<28.

Per i sottopassi di stazione si prevedono degli apparecchi illuminanti lineari a LED, conformi al documento RFI DST MA IFS 001, idoneo ad installazione in linea continua a plafone, aventi le seguenti caratteristiche principali: efficienza minima >100 lm/W, IP55 minimo, IK08 minimo, Classe II, UGR<28.

8.5 Impianti di illuminazione sale d'attesa, servizi igienici e aree esterne al fabbricato viaggiatori

L'illuminazione nella sala d'attesa all'interno della stazione verrà realizzata attraverso apparecchi illuminanti lineari a LED, conformi al documento RFI DST MA IFS 001 A "Abaco degli apparecchi illuminanti", installati ad incasso all'interno del controsoffitto, aventi grado di protezione IK05 minimo, IP20 minimo, UGR<22, efficienza minima >100 lm/W.

La distribuzione ai corpi illuminanti avviene attraverso passerella metallica ubicata all'interno del controsoffitto. Gli stacchi terminali avvengono mediante tubi e scatole in PVC di adeguata dimensione.

Il comando delle luci delle sale d'attesa e dei relativi bagni avviene attraverso sensori di presenza installati ad incasso nel controsoffitto.

8.6 Impianti di illuminazione parcheggi di stazione

Per i parcheggi esterni di stazione si utilizzeranno armature stradali a LED in alluminio pressofuso, installate su palo in acciaio zincato alto 8,8 m (8 m f.t.), con durata di vita di almeno 100.000 h (L90B10), IP66, temperatura di colore 4000 K, Cl. isolamento II.

La distribuzione avviene all'interno di tubazioni serie pesante interrate a 60 cm di profondità.

9 IMPIANTI DI FORZA MOTTRICE E ALIMENTAZIONE UTENZE

9.1 Impianti prese di alimentazione

Per permettere l'utilizzo di strumenti e apparecchiature elettriche 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.

Gli impianti installati negli ambienti al chiuso frequentati dal pubblico saranno alimentati da linee in cavo FG18(O)M16.

9.2 Impianti HVAC

Per l'alimentazione degli impianti di condizionamento del locale tecnologico saranno previste delle partenze dedicate per ogni unità, protette da interruttore magnetotermico differenziale di taglia adeguata. In prossimità dell'unità di condizionamento, per garantire una maggiore sicurezza agli operatori di manutenzione, dovrà essere previsto un sezionatore in scatola di materiale isolante per posa a parete, con visualizzazione del sezionamento.

9.3 Alimentazione impianti Riscaldamento Elettrico Deviatoi

Per quanto concerne l'impianto di riscaldamento elettrico deviatoi (RED), esso dovrà essere realizzato secondo la specifica tecnica di costruzione RFI DPR DIT STC IFS LF 628 A. Dovrà essere prevista l'installazione di un quadro dedicato QRED all'interno del fabbricato tecnologico, da cui partiranno le dorsali di alimentazione che alimenteranno gli armadi di piazzale posti in adiacenza allo scambio da riscaldare. Gli armadi dovranno essere a specifica RFI DPR DIT STF IFS LF629A ed avere potenza adeguata al tipo di deviatoio da riscaldare (indicata nella tavola 3 della specifica RFI DPR DIT STC IFS LF 628 A).

L'alimentazione avviene attraverso dorsali indipendenti trifase senza neutro, protette singolarmente da interruttore magnetotermico differenziale di adeguata portata e tempo di intervento.

La distribuzione di energia avviene in cavo FG16(O)M16 in parte nelle polifore poste su marciapiede, in parte nei cunicoli in cls posate sul camminamento ferroviario, entrambe a cura della specialistica IS. La

posa dovrà avvenire all'interno degli spazi riservati alla specialistica LFM. Eventuali canalizzazioni terminali dalla dorsale di linea saranno realizzate a cura LFM mediante l'utilizzo di cunicoli a singola gola tipo V318.

A valle dell'armadio di piazzale, dovranno essere installati sul deviatore i cavi scaldanti autoregolanti, a specifica RFI DTC ST ESP IFS LF 630A, secondo le quantità e modalità indicati dalla specifica tecnica di costruzione RFI DPR DIT STC IFS LF 628 A.

9.4 Predisposizioni per stazioni di ricarica auto elettriche e bici elettriche

I nuovi parcheggi di stazione facenti parte del presente appalto dovranno essere predisposti per ospitare degli stalli dedicati alla ricarica delle auto elettriche. A tal fine, dovranno essere previste, in tali aree, delle canalizzazioni interrante costituite da tubazione serie pesante e pozzetti in cls a servizio esclusivo degli stalli dedicati, per la posa delle colonnine, dei quadri e dei relativi cavi di collegamento.

Dovranno essere previste canalizzazioni per almeno il 20% del totale degli stalli auto del parcheggio. Deve essere previsto un pozzetto per l'arrivo dei cavi di alimentazione almeno per ogni due stalli. La canalizzazione dovrà collegare le colonnine fino al punto presunto di consegna dell'energia elettrica, per la futura installazione di un nuovo contatore a servizio della stazione di ricarica e relativo quadro di alimentazione.

10 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

10.1 Sistemi di tipo TN, TT, IT

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, come per la viabilità stradale, 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).

Le apparecchiature LFM alimentate dalla centralina del SIAP saranno alimentate invece col sistema IT per garantire una elevata affidabilità. Il gruppo elettrogeno è invece connesso con centro stella a terra.

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

11 CANALIZZAZIONE E CAVI

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

aree interne di stazione, pensiline, marciapiedi e sottopasso:

- cavi FG16(O)M16 per i circuiti sottosezione normale,
- cavi FG18(O)M16 per i circuiti sottosezione di continuità;

illuminazione punte scambi, riscaldamento elettrico deviatoi e circuiti interni ai fabbricati tecnologici:

- cavi FG16(O)R16.

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 poliuretanicca espansa avente categoria di resistenza al fuoco pari a quella della struttura.