

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 DI SINTESI DELLE TECNOLOGIE**

SCALA:

-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
NR4E	12	R	18	RG	IF0000	001	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per CSLPP	V. Pinto A. Formicola A. De Santis A. Rinaldi	Luglio 2023	C. Varriale S. Botti M. Castellani G. Spatole	Luglio 2023	T. Paoletti	Luglio 2023	G. Guidi Buffarini Luglio 2023 <small>ITAFERR S.p.A. Ufficio Tecnico Centro Operazioni e Infrastruttura Via Cassanese 100 00144 Roma Tel. 06/49812</small>

File: NR4E12R18RGIF000001A

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	4
2	LINEA DI CONTATTO	6
2.1	DIMENSIONAMENTO DELLA CATENARIA	6
2.2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	7
2.3	CARATTERISTICHE TECNICHE DI IMPIANTO	8
2.4	QUOTA DEL PIANO TEORICO DI CONTATTO	8
2.5	DISTANZA TRA SOSTEGNI SUCCESSIVI	8
2.6	SOSTEGNI, SOSPENSIONI E BLOCCHI DI FONDAZIONE	9
2.7	PROTEZIONE PER LA SICUREZZA ELETTRICA	9
2.8	PROVVEDIMENTI CONTRO GLI EFFETTI DELLE CORRENTI VAGANTI	10
2.9	GESTIONE DELLE INTERFERENZE AEREE E INTERRATE	10
2.10	INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE	10
3	LUCE E FORZA MOTRICE	11
3.1	FERMATA VIGNA CLARA	13
3.2	STAZIONE TOR DI QUINTO	13
3.2.1	<i>Impianti LFM linea Roma Civitacastellana – Viterbo</i>	<i>14</i>
3.2.2	<i>Impianti LFM linea Vigna Clara – Tor di Quinto</i>	<i>14</i>
4	IMPIANTI DI SEGNALAMENTO	16
4.1	INTERVENTI AGLI IMPIANTI DI SEGNALAMENTO	17

4.1.1	IMPIANTI DI STAZIONE.....	18
4.1.2	SISTEMI DI DISTANZIAMENTO	18
5	SISTEMI DI SUPERVISIONE.....	19
5.0	SISTEMI DI COMANDO E CONTROLLO SCCM	21
6	IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	22
6.1	CAVI IN FIBRA OTTICA E COLLEGAMENTI IN RAME.....	22
6.2	SISTEMI TRASMISSIVI A LUNGA DISTANZA.....	22
6.2.1	Rete di trasporto MPLS-TP.....	23
6.2.2	Rete dati IP/MPLS per SPVA e STSV.....	23
6.2.3	Rete Dati non-vitale IS.....	23
6.3	SISTEMA RADIO TERRA – TRENO.....	24
6.4	SISTEMI DI TELEFONIA SELETTIVA VOIP	24
6.5	INFORMAZIONE AL PUBBLICO E DIFFUSIONE SONORA	25

1 PREMESSA

La presente relazione descrive i criteri che sono stati adottati per la progettazione degli impianti tecnologici del lotto 1B della Gronda Merci di Roma Cintura Nord, che prevede il collegamento ferroviario tra Vigna Clara e la nuova stazione di Tor di Quinto.

I progetti Tecnologici eseguiti per Rete Ferroviaria Italiana (RFI) prevedono l'utilizzo di standard definiti dalla Direzione Tecnica di RFI per ottenere l'uniformità delle soluzioni adottate e l'impiego di apparecchiature e materiali omologati da RFI stessa. Pertanto, il principale riferimento per tali progetti è il Piano Tecnologico di Rete, documento in cui sono indicati i criteri per eseguire una progettazione confacente agli standard Ferroviari. All'interno del documento suddetto sono contenute le normative emesse da RFI che sono in linea con le normative nazionali ed europee vigenti; per quanto non contemplato nel Piano Tecnologico si fa riferimento alle Leggi nazionali e regionali, normative vigenti CEI, UNI e VVF. Due ulteriori documenti di base per la progettazione delle opere ferroviarie sono il capitolato Opere Civili e il Manuale di Progettazione Opere Civili, sempre emessi dalla Direzione Tecnica di RFI. In tali documenti vengono indicati i criteri da utilizzare per la progettazione delle Opere Civili, ma vengono citate anche alcune soluzioni per la progettazione tecnologica, come ad esempio quella relativa all'illuminazione delle gallerie ferroviarie e alla trazione elettrica.

Tutti i progetti sono inoltre redatti in conformità alle specifiche tecniche di interoperabilità europee (STI), nello specifico per il sottosistema energia (ENE), per il sottosistema comando e controllo (CCS), per la sicurezza in galleria (SRT) e per l'accessibilità delle stazioni alle persone con mobilità ridotta (PMR).

Il progetto preliminare, in accordo al D.P.R. 207/2010 definisce le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori, il quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni da fornire; evidenzia le aree impegnate, le relative eventuali fasce di rispetto e le occorrenti misure di salvaguardia, nonché le specifiche funzionali ed i limiti di spesa delle opere da realizzare, ivi compreso il limite di spesa per gli eventuali interventi e misure compensative dell'impatto territoriale e sociale e per le infrastrutture ed opere connesse, necessarie alla realizzazione.

Il progetto tecnologico, mantenendo una visione di sistema, si divide in più discipline che sono distinte tra loro con alcuni punti in correlazione, a loro volta integrate con il resto del progetto dell'opera ferroviaria.

Il Project Engineer garantisce l'integrazione tra le varie discipline apponendo la sua firma sul cartiglio di ciascun elaborato nel campo "Approvato".

Le discipline tecnologiche di seguito trattate sono le seguenti:

- Linea di Contatto (LC)
- Luce e Forza Motrice (LFM)
- Impianti di Segnalamento
- Sistemi di Supervisione
- Impianti di Telecomunicazioni.

Di seguito per ciascuna disciplina sono descritti i criteri con cui è stato effettuato il progetto sulla base delle esigenze funzionali, del progetto di fattibilità e dei dati di base forniti dalla Committenza (RFI), nonché dall'applicazione dei piani e manuali sopra richiamati.

2 LINEA DI CONTATTO

Partendo dalla relazione di Potenzialità, che individua la tipologia di linea di contatto, dalle posizioni delle Sottostazioni Elettriche e dalle esigenze del segnalamento, si procede alla distribuzione planimetrica dei sostegni della catenaria, partendo dal posizionamento di quelli che elettrificano gli scambi estremi di stazione e, di conseguenza, dei portali d'ormeggio dei sezionamenti di confine elettro-meccanico delle stazioni stesse. Tale distribuzione è effettuata seguendo le indicazioni degli schemi di principio di RFI.

La linea di contatto 3kVcc, attrezzata con catenarie a standard RFI, è descritta e dimensionata in ogni suo componente nel Capitolato Tecnico TE ed. 2014 (cod. DTC STS ENE SP IFS TE 210 A); pertanto nello sviluppo del progetto, a meno di situazioni particolari non contemplate nel capitolato suddetto, non vengono prodotti ulteriori calcoli di verifica.

Di seguito si forniscono i criteri di scelta adottati per l'inquadramento progettuale. Ulteriori approfondimenti sono rilevabili nei seguenti elaborati di progetto:

- NR4E.12.R.18.RO.LC.0000.003 Relazione tecnica Linea di Contatto;
- NR4E.12.R.18.WB.LC.0000.002 Sezioni trasversali tipologiche TE;
- NR4E.12.R.18.DX.LC.0000.001 Schema elettrico di alimentazione TE.

2.1 DIMENSIONAMENTO DELLA CATENARIA

Il dimensionamento del sistema di trazione elettrica (Sottostazioni elettriche SSE e Linea di Contatto) è stato eseguito attraverso la Relazione tecnica di dimensionamento degli impianti fissi di trazione elettrica doc. cod. NR4E1BR18SDSE0000001. Ai fini del dimensionamento del sistema è stato considerato il modello di esercizio (traffico ferroviario) nell'intervallo di tempo in cui è prevista la punta di carico.

Dallo studio scaturisce che la configurazione di impianto idonea a soddisfare il carico di punta previsto prevede un'elettificazione con catenaria di sezione pari a 440 mm² oltre a provvedimenti riguardanti le SSE. Tale catenaria risulta dimensionata in ogni suo componente come descritto nel Capitolato Tecnico TE ed. 2014 (cod. DTC STS ENE SP IFS TE 210 A). Risulta infine certificata secondo le Specifiche Tecniche di Interoperabilità (REGOLAMENTO (UE) N. 1301/2014 del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea) per velocità fino a 200 km/h: “CE Certificato di esame del tipo

	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica di 2 ^a fase NPP – 0258 Gronda Merci Roma Cintura Nord					
RELAZIONE DI SINTESI DELLE TECNOLOGIE	COMMESSA NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO IF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 7 di 25

190/1/CB/2018/ENE/IT EN/045 – Componente di interoperabilità Linea Aerea di Contatto RFI 440mm² 3 kV c.c., In 2500 A, Vmax 200 km/h per pantografi archetto tipo 1600 mm”.

2.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

I lavori di elettrificazione riguarderanno:

- ✓ Il completamento della tratta a doppio binario tra Vigna Clara e la nuova stazione di Tor di Quinto (e);
- ✓ la nuova stazione Tor di Quinto (RFI) interamente su una struttura scatolare, dotata di banchina laterale e ad isola e pensiline.

Partendo dalla relazione di dimensionamento del sistema TE, che individua la tipologia di linea di contatto, dalle posizioni delle Sottostazioni Elettriche e dalle esigenze del segnalamento, si procederà alla distribuzione planimetrica dei sostegni della catenaria, partendo dal posizionamento di quelli che elettrificano gli scambi estremi di stazione e, di conseguenza, dei portali d'ormeggio dei sezionamenti di confine elettro-meccanico delle stazioni stesse. Tale distribuzione sarà effettuata seguendo le indicazioni degli schemi di principio di RFI.

La linea di contatto 3kVcc, attrezzata con catenarie a standard RFI, è descritta e dimensionata in ogni suo componente nel Capitolato Tecnico TE ed. 2014 (cod. DTC STS ENE SP IFS TE 210 A); pertanto nello sviluppo del progetto, a meno di situazioni particolari non contemplate nel capitolato suddetto, non vengono prodotti ulteriori calcoli di verifica.

Il progetto prevede inoltre lo spostamento e il rifacimento infrastrutturale dell'attuale stazione Tor di Quinto della linea Roma-Viterbo gestita dall'azienda Astral SpA.

Nell'ambito di tali interventi, Tor di Quinto (Astral) sarà trasformata in fermata, ovvero senza dispositivi di scambio e nel presente appalto sono previsti lavori di adeguamento dell'impianto TE. A seguito di tali modifiche, gli alimentatori in uscita dall'attuale sottostazione di Tor di Quinto (Astral) saranno adeguati secondo gli schemi di alimentazione TE tipologici RFI.

Su richiesta della committenza sarà predisposto un nuovo tronco di sezionamento di confine (secondo gli attuali Standard TE di RFI) in vista della successiva trasformazione della fermata in Stazione. Tale predisposizione sarà definita nella successiva fase progettuale (PFTE+) solo se saranno disponibili e confermate da Astral le posizioni delle future comunicazioni e del segnale di protezione della Stazione di Tor di Quinto.

2.3 CARATTERISTICHE TECNICHE DI IMPIANTO

Per l'elettrificazione dei nuovi impianti in progetto, come già indicato, si farà riferimento allo standard di RFI, caratterizzato dai seguenti componenti:

- sostegni tipo LSU (disegno RFI E66013);
- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio (dis. RFI E56000/1s);
- catenaria da impiegare per i binari di corsa di tratta e stazione: sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm², costituita da due corde portanti in rame da 120 mm², regolata e tesata al tiro di 1125 daN/cad, e due fili sagomati in rame-argento (CuAg 100 ex CEI EN 50149) da 100 mm², regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN/cad;
- catenaria da impiegare per i binari di precedenza, binari secondari e comunicazioni P/D: sezione complessiva della linea di contatto pari a 220 mm², costituita da una corda portante in rame da 120 mm², a tiro fisso di 819 daN a +15°C, e un filo sagomato in rame-argento (CuAg 100 secondo CEI EN 50149) da 100 mm², regolato e tesato al tiro di 750 daN;
- circuito di protezione costituito da n.2 corde in TACSR (Conduttore nudo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio) di sezione 170 mm² opportunamente collegato al circuito di ritorno (binari) mediante dispositivi limitatori di tensione bidirezionali.

2.4 QUOTA DEL PIANO TEORICO DI CONTATTO

L'altezza nominale dei fili di contatto sul piano del ferro sarà pari a 5 metri come previsto da Capitolato Tecnico TE RFI per PMO 3.

2.5 DISTANZA TRA SOSTEGNI SUCCESSIVI

Per l'intero dispositivo di elettrificazione, le massime distanze tra sostegni successivi (campate), sono tali da rispettare la massima deviazione laterale ammissibile tra i fili di contatto e la linea normale all'asse del binario - sotto l'azione di venti trasversali. Come previsto nella Norma CEI EN 50367 tabella 2 - per il pantografo di lunghezza 1600 mm - lo scostamento massimo è di 400 mm. Le lunghezze delle campate in funzione del raggio di curvatura e le poligonazioni saranno scelte utilizzando come riferimento i contenuti del dis. E65061 allegato al Capitolato TE 2014.4

2.6 SOSTEGNI, SOSPENSIONI E BLOCCHI DI FONDAZIONE

La tipologia di sostegni e delle relative fondazioni da utilizzarsi è stabilita dai disegni allegati al Capitolato Tecnico 2014. Parimenti RFI ha emanato le tabelle di utilizzo in relazione al loro impiego che sono state utilizzate per lo sviluppo del progetto.

Con riferimento alla tipologia di sospensione dei binari di corsa e per quelli di precedenza il Capitolato Tecnico (per la 440 mmq) prevede l'utilizzo di quelle a "mensola orizzontale in alluminio" con isolatori portanti sintetici di cui al dis. RFI n° E64447. Tali sospensioni sono caratterizzate da rapidità di montaggio e da facile manutenibilità.

In corrispondenza del viadotto i sostegni verranno ancorati direttamente sulle solette del viadotto stesso mediante l'impiego di kit costituiti da tondi filettati e dati in acciaio isolati elettricamente dal manufatto attraverso rondelle e boccole in epovit.

2.7 PROTEZIONE PER LA SICUREZZA ELETTRICA

Per la protezione dai contatti indiretti è stata adottata la norma CEI 50122-1 recepita nel Capitolato Tecnico TE 2014 e nella Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A "Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc".

Lo standard RFI prevede la realizzazione di circuiti di protezione di lunghezza paria a circa 3km ottenuti collegamento di tutti i sostegni, ciascuno dotato di un proprio picchetto di terra, con due corde TACSR. Le estremità di tali circuiti sono collegate al circuito di ritorno (binario) tramite limitatori di tensione bidirezionali. Inoltre, tutte le masse metalliche ricadenti nella zona di rispetto TE sono collegate al circuito di terra e di protezione.

Il circuito di protezione sopra descritto è dimensionato in modo tale che, in caso di sovracorrente - quale ad esempio quella di un corto circuito a seguito di perdite di isolamento della linea di contatto - , gli interruttori extra-rapidi (situati nelle SSE di alimentazione) siano in grado di intervenire in tempi estremamente ridotti e tali da rispettare la tabella "tempo" - "tensione massima ammissibile di breve durata" presente nella norma CEI 50122-1.

A valle della realizzazione, il costruttore esegue le verifiche dei circuiti di terra prima di procedere all'energizzazione secondo CEI 50122-1 e nel rispetto delle prescrizioni di RFI (Metodologia Operativa

	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica di 2 ^a fase NPP – 0258 Gronda Merci Roma Cintura Nord					
RELAZIONE DI SINTESI DELLE TECNOLOGIE	COMMESSA NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO IF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 10 di 25

DPR MO SL 07 1 1 “Verifica degli impianti di terra di protezione delle linee di contatto a 3 kV cc e 25 kV ca, delle Cabine TE 3kVcc e dei posti di parallelo 25 kV ca”).

2.8 PROVVEDIMENTI CONTRO GLI EFFETTI DELLE CORRENTI VAGANTI

La tipologia di armamento (conforme agli standard di RFI) presenta intrinsecamente un ottimo comportamento ai fini della limitazione delle correnti vaganti. In particolare, il sistema di attacco delle rotaie conduttrici su traversa, deve garantire un valore di isolamento elettrico almeno pari a 10 kΩ. Inoltre, verso il terreno è interposto uno strato minimo di ballast che, oltre a costituire un ulteriore elemento ad elevata resistività elettrica grazie alla natura del materiale (pietrisco roccioso), garantisce un buon drenaggio delle acque piovane di piattaforma. Ciò consente di mantenere elevata nel tempo la resistenza verso terra della rotaia. Si consideri inoltre che le opere di sede del presente progetto, conformi ai più recenti standard di RFI, prevedono anche l'utilizzo del sub-ballast, ossia di uno strato in materiale bituminoso sotto il pietrisco. Questo elemento rappresenta un ulteriore importante sbarramento delle correnti drenate verso terra.

Si può pertanto affermare che quanto previsto nel progetto rappresenta una soluzione molto performante ai fini del contenimento delle correnti vaganti causate dal sistema di trazione a corrente continua.

2.9 GESTIONE DELLE INTERFERENZE AEREE E INTERRATE

Le interferenze elettriche aeree sono gestite secondo i criteri dettati nella Norma CEI EN 50341 -1 e CEI EN 50341-2-13 e nel DPR n. 753 del 11/07/1980, mentre quelle sotterranee fanno riferimento alla Norma CEI 11-17.

Invece le interferenze interrato costituite da condotte e canali convoglianti liquidi e gas sono risolte utilizzando il DPR 4/3/2014.

2.10 INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE

Dall'analisi e dalla valutazione dei dati atti a verificare il rispetto dei valori limite di campo elettromagnetico sia all'interno dei treni che nelle zone limitrofe agli elementi infrastrutturali che generano radiazioni (sia in cc che in ca), condotta dal Gruppo Ferrovie dello Stato in collaborazione con l'istituto superiore di Sanità con l'Anpa e con l'Enel, è emerso che i valori rilevati del campo magnetico emesso dalle linee ferroviarie RFI alimentate a 3 kVcc, sono inferiori ai limiti indicati dalla Normativa.

3 LUCE E FORZA MOTRICE

La specialistica Luce e Forza Motrice (LFM) comprende gli impianti di alimentazione elettrica e d'illuminazione di tutte le tecnologie che sono funzionali al sistema ferroviario che non ricadono negli impianti di trazione elettrica.

Gli impianti che richiedono l'impiego di tale tecnologia possono essere riassunti negli impianti di segnalamento ferroviario, impianti di telecomunicazioni, impianti di Riscaldamento Elettrico Deviatore (RED), impianti idrici antincendio, impianti di condizionamento, impianti di illuminazione dei fabbricati tecnologici e delle stazioni, impianti antintrusione e rilevazione incendi.

Il progetto LFM parte quindi dalla raccolta delle esigenze di alimentazione elettrica di tutti i tipi d'impianto sopra citati e mette a fattor comune tali esigenze al fine di definire i punti di connessione con il distributore di energia elettrica. Come previsto dalle indicazioni della Norma CEI 0-16 nei casi in cui la potenza contemporanea rimane entro i 100 kW viene prevista una fornitura di energia elettrica in bassa tensione, al di sopra di tale limite oppure in zone rurali o isolate, si prevede una fornitura di energia elettrica in media tensione.

A valle della fornitura e dell'eventuale trasformazione del livello di tensione si provvede a distribuire l'energia a tutti gli impianti inclusi nel progetto che ne hanno necessità, con cavi elettrici rispondenti al regolamento europeo 305/2011, posati nelle varie modalità previste dalle normative CEI. In funzione del posizionamento e della tipologia di utenza elettrica vengono previsti i quadri generali e i quadri secondari per sezionare e parzializzare l'impianto al fine di rendere agevole la manutenzione e ridurre i fuori servizio in caso di guasto. Per tutti gli impianti viene definita la modalità di protezione dai contatti indiretti indicando il collegamento all'impianto di protezione che garantisce l'intervento degli interruttori secondo i limiti previsti dalla Norma CEI 64-8 o l'impiego del sistema a doppio isolamento.

Le scelte sono state effettuate nel rispetto delle norme CEI e UNI vigenti, e principalmente la norma CEI 64-8 per gli impianti BT, la norma CEI EN 61936-1 per gli impianti con tensione superiore a 1 kV e la guida CEI 99-4 - Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale.

Le tensioni utilizzate nello sviluppo del progetto sono i 20 kV per la distribuzione in MT e la tensione 400/230 V per la distribuzione in BT.

I criteri generali di dimensionamento della distribuzione elettrica seguono le norme di buona tecnica del Comitato Elettrotecnico Italiano, applicabili ai progetti del settore elettrico. In particolare, è stato previsto

che il valore di c.d.t. a fondo linea sia contenuto entro il 4% e il valore di corrente nominale sia determinato in funzione delle potenze dei singoli carichi, applicando i coefficienti di utilizzazione e contemporaneità.

L'illuminazione viene progettata individuando i requisiti d'illuminamento e di uniformità contenuti nelle norme UNI 12464-1-2 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro e attraverso le specifiche tecniche di Rete Ferroviaria Italiana (RFI). Per gli ambienti al chiuso e quelli con accesso al pubblico è stata prevista l'illuminazione di sicurezza secondo le indicazioni della Norma UNI 1838. La scelta dei corpi illuminanti viene effettuata considerando un grado IP tale da non richiedere frequenti interventi manutentivi come anche la durata di vita al fine di minimizzare la sostituzione delle sorgenti luminose in esaurimento. Anche il grado di protezione dagli urti IK è scelto in modo da limitare danneggiamenti da atti vandalici ed infine, sempre per limitare gli interventi da coordinare con l'esercizio ferroviario, viene utilizzato il doppio isolamento per aumentare l'affidabilità dell'impianto. Relativamente al rispetto dei requisiti delle Specifiche Tecniche d'Interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione Europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta, queste fanno riferimento alle Norme UNI sopra richiamate e pertanto sono conseguentemente soddisfatte.

Gli impianti di Luce e Forza Motrice relativi al lotto 1B della Cintura Nord, si compongono di tre documenti di progetto che illustrano le scelte progettuali di una parte della stazione di Vigna Clara e della nuova stazione di Tor di Quinto:

- Relazione tecnica impianti LFM - NR4E12R18ROLF0000001B

All'interno della suddetta relazione sono descritti gli interventi previsti, le norme e i criteri utilizzati nelle scelte impiantistiche. Inoltre, viene dedicato un paragrafo nel dettagliare l'architettura elettrica prevista;

La progettazione è orientata nel rispetto delle specifiche delle Ferrovie dello Stato con lo scopo di standardizzare gli impianti da realizzare, mantenendo gli stessi, negli ambiti normativi nazionali ed europei vigenti;

- Schema Generale Alimentazioni Elettriche - NR4E12R18DXLF0000001B

Nello schema Generale delle alimentazioni elettriche sono indicati gli schemi di distribuzione elettrica nei siti di progetto in cui sono installate le apparecchiature di alimentazione, con le relative adduzioni di energia elettrica in bassa tensione e in media tensione. Viene anche rappresentata la suddivisione delle

alimentazioni elettriche nelle sezioni normale – preferenziale – di continuità. Inoltre, nello schema sono indicati i circuiti di alimentazione delle principali utenze alimentate.

- Planimetria impianti LFM stazione Tor di Quinto - NR4E12R18P8LF0000001B

Nella planimetria impianti LFM stazione Tor di Quinto, sono state indicate le aree di installazione dei diversi corpi illuminanti a servizio della stazione, dettagliando il grado di protezione IP e IK previsto.

Inoltre, sono state indicate con colori differenti le aree di competenza ASTRAL rispetto a quelle di competenza RFI.

3.1 Fermata Vigna Clara

Nella fermata di Vigna Clara ha inizio l'intervento per la realizzazione della nuova infrastruttura a doppio binario Vigna Clara – Tor di Quinto. È previsto l'allungamento dei marciapiedi esistenti per garantire una lunghezza complessiva pari a 330m, nei nuovi tratti di marciapiedi saranno installati i corpi illuminanti a servizio della stazione. Alla fine dei marciapiedi, lato Tor di Quinto, è previsto l'inserimento di un sottopasso pedonale, anch'esso attrezzato con nuovi corpi illuminanti.

I circuiti elettrici degli impianti di illuminazione dei marciapiedi e del sottopasso pedonale saranno collegati al quadro elettrico presente in stazione.

3.2 Stazione Tor di Quinto

La nuova stazione di Tor di Quinto rappresenta l'opera principale da realizzare nel presente progetto, 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.

Nel presente paragrafo sono descritti separatamente gli impianti elettrici a servizio della linea Roma Civitacastellana Viterbo (competenza ASTRAL), e della linea Vigna Clara – Tor di Quinto (competenza RFI). Le forniture di energia elettrica sono state separate in modo tale che ciascuno dei due gestori dell'infrastruttura ferroviaria sostenga gli oneri dei propri consumi di energia elettrica.

3.2.1 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, del sottopasso pedonale e l'alimentazione degli ascensori nella nuova stazione di Tor di Quinto a servizio della linea Roma Civitacastellana – Viterbo. E' escluso dal presente progetto l'alimentazione del segnalamento ferroviario che sarà a cura di ASTRAL, per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica NR4E12R67ROIS0000001A "RELAZIONE TECNICA SISTEMI DI CONTROLLO COMANDO E SEGNALAMENTO".

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 Generale di Bassa Tensione (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.

3.2.2 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 Deviatoi (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 RFI.DCO.SCTCST\A0011\P\2020\0000213 del 09/03/2020, di Riscaldamento Elettrico Deviatoi (RED).

Gli impianti di segnalamento ferroviario 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.

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. 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.

Inoltre, per permettere l'accesso alla nuova stazione di Tor di Quinto, collocata all'interno del Comune di Roma, è stata prevista l'illuminazione della nuova viabilità stradale con i requisiti previsti dalla normativa UNI EN 13201-2 e UNI EN 11248. Tale viabilità sarà attrezzata con nuovi impianti di illuminazione su palo per garantire un adeguato livello di sicurezza agli utilizzatori.

	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica di 2 ^a fase NPP – 0258 Gronda Merci Roma Cintura Nord					
RELAZIONE DI SINTESI DELLE TECNOLOGIE	COMMESSA NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO IF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 16 di 25

4 IMPIANTI DI SEGNALAMENTO

Il sistema di segnalamento rappresenta l'insieme di tutti i sottosistemi, prodotti, funzioni, regole e processi implementativi preposti:

- Al comando e al controllo degli enti di piazzale di stazione e di linea;
- Alla verifica del corretto funzionamento degli enti;
- Alla protezione della sede ferroviaria da indebiti attraversamenti;
- Alla protezione della marcia dei treni da possibili errori umani;
- Alla protezione per problemi legati al treno stesso (es. boccole).

Tali sistemi si pongono l'obiettivo di garantire la sicurezza dell'esercizio, migliorando gli attuali standard manutentivi dell'infrastruttura, anche con sistemi informatici di diagnostica.

I sottosistemi fondamentali che costituiscono il sistema di segnalamento riguardano:

- Impianti di Stazione (Interlocking);
- Sistemi di Distanziamento Treni;
- Sistemi di Protezione Passaggi a livello;
- Sistemi di Rilevamento Temperature Boccole e Freni.

Gli **Impianti di stazione** gestiscono in sicurezza, tramite apparati ACC/ACCM, gli enti di piazzale di stazione garantendone il corretto comando/controllo in relazione alle necessità movimentistiche. Tali impianti si interfacciano con i **Sistemi di distanziamento** che, in maniera automatica, garantiscono la corretta distanza fra treni in marcia in relazione alla velocità e allo spazio di frenata. Per svolgere la funzione di distanziamento treni sulla tratta in oggetto sarà utilizzato il sistema **ERTMS di Livello 2 (Baseline 3)** privo di segnali luminosi, con le apparecchiature di posto centrale, costituite essenzialmente dal RBC (Radio Block Centre) di Nodo e sue periferiche, ubicate presso il centro di coordinamento e controllo della circolazione di Roma Termini. L'RBC realizzerà una logica di blocco automatico sulla base delle informazioni ricevute dal campo riguardanti la libertà/occupazione di sezioni di blocco fisse, costituite da uno o più cdb in Audio Frequenza. I **Sistemi di Protezione Passaggi a livello** garantiscono la protezione del treno dagli incroci con la viabilità stradale. I **Sistemi di Rilevamento Temperature Boccole e Freni** garantiscono l'arresto del treno in punti opportuni al fine di evitare che il surriscaldamento di boccole e freni possa portare a conseguenze impattanti la sicurezza.

Per il corretto dimensionamento e progettazione degli impianti di segnalamento, il punto di partenza è il **Programma di Esercizio**. Tale documento definisce gli standard funzionali, di capacità e velocità che si vogliono ottenere dal generico impianto di stazione e linea. Per tale progetto non è stato fornito un Programma di Esercizio di riferimento. La **planimetria di armamento** costituisce il secondo elemento di base per il progetto di segnalamento, che parte dalla redazione del **Piano Schematico di stazione o di linea**.

4.1 INTERVENTI AGLI IMPIANTI DI SEGNALAMENTO

In seguito alla realizzazione del raddoppio della tratta Roma S. Pietro – Vigna Clara relativo al Lotto 1a, nell'ambito del presente progetto si realizzerà il nuovo collegamento a doppio binario da Vigna Clara fino al nuovo impianto di Stazione Tor di Quinto.

I principali interventi tecnologici relativi agli Impianti di Segnalamento previsti per il presente progetto sono:

- l'adeguamento della tratta Roma S. Pietro – Vigna Clara per la dismissione del SCMT e del sistema di Blocco conta assi previsto nell'ambito del Lotto 1a
- l'implementazione dell'attrezzaggio ERTMS L2 puro nella tratta Roma S. Pietro – Vigna Clara – Tor di Quinto da inserire nell'ACCM/SCCM/RBC Modulo D del nodo di Roma;
- l'adeguamento dell'impianto di Roma San Pietro per la gestione della transizione di livello tra l'area attrezzata con ERTMS L2 HD sovrapposto a SCMT e l'area attrezzata con ERTMS L2 puro;
- la dismissione dell'impianto PPM di Vigna Clara, realizzato nel Lotto 1a;
- la realizzazione del nuovo impianto PPM di Tor di Quinto da inserire nell'ACCM/SCCM/RBC Modulo D del nodo di Roma;
- la riconfigurazione dei sistemi di Posto Centrale ACCM, RBC e SCCM di Roma Ostiense(i) – Roma San Pietro(i) Modulo D del Nodo di Roma, ubicati presso la sala di Coordinamento e Controllo Circolazione (CCC) di Roma Termini.

4.1.1 IMPIANTI DI STAZIONE

Tor di Quinto

Al completamento del Lotto 1b Tor di Quinto sarà una Stazione di testa gestita da un nuovo apparato di tipo PPM comandato dal Posto Centrale Multistazione di Roma Ostiense(i) – Roma San Pietro(i) Modulo D del Nodo di Roma con sede a Roma Termini.

La nuova stazione Tor di Quinto sarà realizzata interamente su una struttura scatolare, al cui interno saranno ricavati dei locali destinati al contenimento delle apparecchiature IS/TLC/LFM e delle postazioni necessarie alla gestione del nuovo impianto.

La Stazione verrà attivata direttamente in configurazione di progetto del Lotto 1b, senza fasi intermedie. Con la successiva realizzazione del Lotto 2 che prevede la richiusura del tracciato a partire dai tronchini di Tor di Quinto, la stazione diventerà passante.

Vigna Clara

L'impianto PPM dell'ACCM/SCCM Modulo D del Nodo di Roma, realizzato a Vigna Clara nell'ambito del Lotto 1a, e gli enti di piazzale IS/SCMT verranno dismessi con le opere del Lotto 1b. Pertanto, la Stazione verrà riportata nuovamente a fermata.

Roma San Pietro

Per l'impianto PPM di Roma S. Pietro si prevede l'adeguamento dell'attrezzaggio tra l'area in ERTMS HD sovrapposto al SCMT e la nuova area attrezzata con ERTMS L2 puro oggetto del presente intervento.

4.1.2 SISTEMI DI DISTANZIAMENTO

Il progetto prevede l'attrezzaggio della tratta Roma San Pietro(e) – Tor di Quinto(i) con il sistema ERTMS di Livello 2, senza segnalamento luminoso laterale.

Nell'ambito del progetto verranno dismesse le apparecchiature del Bca, i cdb tradizionali su doppio binario e i Punti Informativi SCMT lungo la tratta Roma S. Pietro – Vigna Clara realizzati nell'ambito del Lotto 1a.

	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica di 2 ^a fase NPP – 0258 Gronda Merci Roma Cintura Nord					
RELAZIONE DI SINTESI DELLE TECNOLOGIE	COMMESSA NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO IF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 19 di 25

I binari della tratta Roma S. Pietro – Vigna Clara e del nuovo collegamento fino a Tor di Quinto, saranno attrezzati con cdb ad audiofrequenza atti al rilevamento dell'occupazione da parte dei treni, da interfacciare con l'ACCM e con i Marker Boards ERTMS/ETCS per l'identificazione delle sezioni di blocco radio.

5 SISTEMI DI SUPERVISIONE

Il sistema di supervisione (CTC/SCC/SCCM) rappresenta un sistema tecnologico che ha l'obiettivo di garantire la **regolarità** della circolazione dei treni sulle linee ferroviarie di propria competenza, supportando gli Operatori della Circolazione nello svolgimento dell'esercizio ferroviario.

La regolarità viene garantita grazie alle seguenti principali FUNZIONI:

- CIRCOLAZIONE:
 - Acquisizione controlli degli enti di segnalamento mediante gli apparati ACEI e ACC (CTC/SCC) o gli apparati ACCM (SCCM);
 - Supervisione della circolazione (CTC/SCC/SCCM) effettuata mediante funzioni proprie del sistema quali: Inseguimento Marcia Treni, Previsionale, Gestione Conflitti, Automatismi (es. predisposizione comandi automatici di itinerario), Selezione Itinerari;
 - Invio comandi, automatici o manuali, verso gli apparati ACEI e ACC (CTC/SCC) e/o gli apparati ACCM (SCCM);
 - Gestione delle rappresentazioni video (CTC/SCC/SCCM) a disposizione delle varie tipologie di Operatori di Circolazione del Posto Centrale (es. Dirigente Centrale Operativo [DCO]) e dei Posti di Servizio (es. Dirigente Movimento [DM] di stazione).
- DIAGNOSTICA - TELESORVEGLIANZA E SICUREZZA:
 - Autodiagnostica (CTC/SCC/SCCM) delle apparecchiature che compongono il sistema di supervisione stesso;
 - Diagnostica remota e gestione allarmi degli impianti ausiliari installati nei fabbricati/locali tecnologici: Alimentazione (SCCM), Condizionamento (SCC/SCCM), Antiintrusione e Controllo Accessi (SCC/SCCM), Rilevamento Incendi (SCC/SCCM);
 - Gestione impianti TVCC (SCC/SCCM) installati nei fabbricati/locali tecnologici.

I sistemi di supervisione sono costituiti da un'architettura composta da due livelli:

- POSTO CENTRALE, in cui sono concentrate le suddette funzioni di supervisione e coordinamento dell'area controllata (CTC/SCC/SCCM), di interfacciamento con gli apparati ACCM (SCCM) e di interfacciamento con i sistemi esterni;
- POSTO PERIFERICO, per l'interfacciamento locale con gli apparati ACEI e ACC (CTC/SCC) e per l'interfacciamento locale con gli impianti ausiliari e TVCC (SCC/SCCM).

I sistemi di supervisione sono interfacciati con altri sistemi tecnologici ferroviari, quali:

- PIC [Piattaforma Integrata Circolazione] (CTC/SCC/SCCM);
- PIC/IaP [PIC per le Informazioni al Pubblico] (CTC/SCC/SCCM);
- sistemi di supervisione limitrofi [CCL (Controllo Centralizzato Linee), CTC, SCC, SCCM] (CTC/SCC/SCCM);
- Impianti RTB [Rilevamento Temperatura Boccole] (SCC/SCCM);
- Impianti MTR [Monitoraggio Temperatura Rotaia] (SCC/SCCM);
- STI [Sistema di Telefonia Integrata] (SCC/SCCM);
- RBC [Radio Block Center] (SCCM).

Per il corretto dimensionamento e progettazione dei nuovi sistemi di supervisione e per la riconfigurazione di sistemi di supervisione già in esercizio, è necessario disporre dei seguenti elaborati:

- CIRCOLAZIONE:
 - Relazione tecnica Impianti di Segnalamento;
 - Piani Schematici di stazione o di linea;
 - Elenco comandi e controlli degli apparati ACEI, ACC, ACCM;
 - Programmi di Esercizio;
 - Relazione tecnica Telecomunicazioni.
- DIAGNOSTICA - TELESORVEGLIANZA E SICUREZZA:
 - Relazioni tecniche Impianti Ausiliari/TVCC;
 - Layout attrezzati dei fabbricati tecnologici;
 - Schemi unifilari Alimentazione/Impianti Ausiliari/TVCC;
 - Relazione tecnica Telecomunicazioni.

5.0 SISTEMI DI COMANDO E CONTROLLO SCCM

In base agli interventi relativi agli Impianti di Segnalamento sopra descritti, l'attuale sistema SCCM del nodo di Roma sarà interessato ai seguenti interventi di modifica del modulo D (Roma Ostiense – Roma S. Pietro):

- inserimento del nuovo impianto PPM di Tor di Quinto per le funzioni Telesorveglianza & Sicurezza e Diagnostica & Manutenzione.

6 IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

Relativamente agli interventi sugli impianti di telecomunicazioni, si prevede la realizzazione di una nuova rete GSM-R di supporto al sistema di segnalamento ERTMS/ETCS Livello 2, una nuova rete di trasporto dati a pacchetto che costituirà il supporto trasmissivo per il sistema GSM-R, una nuova rete cavi in fibra ottica, il rinnovo del sistema di telefonia selettiva di tipo VOIP e degli impianti di Diffusione Sonora e Informazione al Pubblico (standard IeC).

I sistemi di telecomunicazioni, previsti nell'ambito del PFTE in oggetto, sono descritti nei seguenti elaborati:

- NR4E12R58DXTC0000001 Struttura Schematica dei sottosistemi di Telecomunicazioni
- NR4E12R58RGTC0000001 Relazione generale degli impianti di Telecomunicazioni.

6.1 CAVI IN FIBRA OTTICA E COLLEGAMENTI IN RAME

La rete in Fibra Ottica (FO) costituisce il supporto fisico sul quale è realizzata la rete di trasporto a servizio dei sistemi IS (rete vitale e rete non-vitale), del sistema radio GSM-R, dei sistemi di informazione al pubblico I&C e dei sistemi di telefonia automatica e di servizio (VoIP). In questo progetto è prevista la posa di due nuovi cavi a 64 fibre ottiche monomodale che transita da Vigna Clara a Tor di Quinto, dove termineranno nel nuovo locale tecnologico. Tutti i cavi per le applicazioni all'interno delle gallerie e dei fabbricati frequentati dal pubblico o con locali tecnologici di interesse strategico, in rame oppure fibra ottica, dovranno essere rispondenti ai requisiti di reazione all'incendio, conformi al Regolamento UE 305/11 (CPR), alla norma CEI EN 50575 ed alla normativa di RFI vigente. I cavi dovranno essere rispondenti alle ultime specifiche tecniche di RFI TT 528/S, TT241/S, TT242/S, TT413 e posati secondo la TT239 vigente.

6.2 SISTEMI TRASMISSIVI A LUNGA DISTANZA

La nuova rete a Lunga Distanza, prevista sulla tratta oggetto di interventi, verrà realizzata in tecnologia MPLS-TP e si interfacerà con il Backbone SDH di RFI nel nodo di Roma S. Pietro e Vigna Clara.

6.2.1 Rete di trasporto MPLS-TP

La nuova rete di trasporto costituirà il sistema trasmissivo per:

- il sistema GSM-R;
- la rete dati IP/MPLS prevista per l'inoltro del traffico di supervisione attiva (SPVA) e del sistema telefonico STSV;
- il sistema IeC;
- L'inoltro del traffico SCCM di diagnostica dei sistemi IS (rete non-vitale).

La nuova tratta di rete sarà realizzata mediante l'impiego di apparati di trasporto a pacchetto (ATP), del tipo completamente ridondati, basandosi su una architettura a due livelli in cui sia il livello di Backbone che quello di Accesso saranno realizzati con link 10GbE. I nuovi apparati ATP dovranno integrarsi con la Rete SDH di RFI esistente, sia dal punto di vista funzionale, sia dal punto di vista della gestione e della supervisione oltre che della sincronizzazione direttamente derivata dalla linea proveniente dagli apparati limitrofi.

6.2.2 Rete dati IP/MPLS per SPVA e STSV

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova rete dati in tecnologia IP/MPLS necessaria per la gestione e l'inoltro del traffico della supervisione attiva dei siti radio GSM-R (SPVA) e della telefonia selettiva di tipo VoIP (STSV). L'architettura è realizzata mediante nodi di rete logici distribuiti su due distinti livelli: un primo livello L3 costituito da soli Router interconnessi da una topologia ad anello e un secondo livello costituito da Switch L2/L3 collegati in anello con due differenti nodi di primo livello.

Tale rete dati dovrà essere utilizzata esclusivamente per i servizi SPVA e STSV.

6.2.3 Rete Dati non-vitale IS

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova rete dati non-vitale dedicata all'inoltro del traffico SCCM relativo alla diagnostica dei sistemi IS previsti nel progetto. La rete, da un punto di vista topologico, sarà costituita da nodi interconnessi mediante link di collegamento e nei nodi dovranno essere previste le funzionalità di commutazione di Layer 3 OSI.

6.3 SISTEMA RADIO TERRA – TRENO

L'intervento consiste nella realizzazione degli impianti per il sistema radio Terra-Treno GSM-R per la tratta oggetto di intervento. Obiettivi del progetto sono:

- rendere conforme il sottosistema radio GSM-R (BSS) alla caratterizzazione della copertura radio GSM-R su Linee ERTMS/ETCS L2 nel rispetto delle specifiche EIRENE;
- soddisfare i requisiti prestazionali richiesti per il funzionamento “end to end” del sistema ERTMS/ETCS L2.

Gli interventi in oggetto saranno effettuati nell'ottica di dare continuità di copertura GSM-R su tutta la linea. Inoltre, avrà una visione “coerente”, “coordinata” ed “integrata” con la rete GSM-R esistente (AV/AC e Convenzionale). Si prevede di realizzare il sottosistema Radio conforme ai requisiti prestazionali EIRENE per il corretto funzionamento dei sistemi ETCS/ERTMS L2. Sarà quindi necessario garantire una ridondanza di copertura radio.

6.4 SISTEMI DI TELEFONIA SELETTIVA VOIP

Il presente progetto prevede la realizzazione di un nuovo Sistema di Telefonia Selettiva VoIP (STSV) ed ha come obiettivo principale la realizzazione di impianti di telefonia selettiva, utilizzando la tecnologia VoIP (Voice over Internet Protocol). I telefoni del sistema STSV vengono installati presso i siti di seguito elencati:

- presso il Posto Centrale;
- negli uffici, all'interno dei fabbricati delle località di servizio (stazioni o fermate);
- all'esterno delle località di servizio, in corrispondenza dei relativi fabbricati;
- lungo linea: presso i segnali di protezione delle stazioni, presso gli imbocchi delle gallerie ed al loro interno qualora la lunghezza sia superiore a 1000 m.

I sistemi di telefonia selettiva vengono realizzati in base alle specifiche tecniche RFI TT577 e TT595, intese nelle revisioni vigenti.

	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica di 2 ^a fase NPP – 0258 Gronda Merci Roma Cintura Nord					
RELAZIONE DI SINTESI DELLE TECNOLOGIE	COMMESSA NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 18 RG	DOCUMENTO IF 00 00 001	REV. A	FOGLIO 25 di 25

6.5 INFORMAZIONE AL PUBBLICO e DIFFUSIONE SONORA

Nel presente progetto si prevede la realizzazione dei Sistemi di diffusione sonora (DS) ed informazione al pubblico (IaP) per la stazione di Tor di Quinto.

Gli impianti d'informazione al pubblico (IaP) vengono realizzati nelle stazioni e nelle fermate della linea, consentendo la visualizzazione delle informazioni utili ai viaggiatori, in servizio continuo e con la necessaria flessibilità secondo le varie esigenze operative.

La gestione degli impianti IaP è ottenuta tramite opportuno interfacciamento con il sistema di Informazione e Controllo (I&C), presente in tutte le località di servizio e nel Posto Centrale.

I terminali periferici del sistema sono costituiti da indicatori di binario, di sottopassaggio, monitor a colori e tabelloni arrivi/partenze per gli atri delle stazioni e per le sale d'attesa.

Nelle stazioni e nelle fermate vengono inoltre realizzati impianti di diffusione sonora, che comprendono la fornitura in opera di apparati di amplificazione, diffusori sonori e relativi cavi di collegamento con gli amplificatori, questi ultimi previsti in idonei armadi ubicati presso il locale tecnologico TLC.