

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

S.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA

RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI E  
TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO

IMPIANTI TECNOLOGICI

Relazione di sintesi degli impianti tecnologici

SCALA:

-

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

I A X X    0 0    D    1 8    R G    I F 0 0 0 0    0 0 1    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato>Data
A	Emissione Definitiva	Alfonso, A. Guerrera, F. Olivano, V. Pinto, A. Satta, L. Sorgi	Giugno 2023	Commissione Carones, M. Mellani, D. Vergari	Giugno 2023	T. Paoletti	Giugno 2023	C. Guidi-Buffarini 2023

ITALFERR S.p.A.  
U.O. Ricerca e Sviluppo  
Ing. Guido Buffarini  
Ordine Ingegneri Provincia di Pescara  
n° 17812

File: IAXX00D18RGIF0000001A.doc

n. Elab.:

## INDICE

1.	PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO.....	4
2.	SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E CABINE TE – ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE.....	6
2.1	SCENARIO INERZIALE.....	6
2.2	CRITERI GENERALI PER GLI IMPIANTI PER LA TRAZIONE ELETTRICA FERROVIARIA .....	6
2.3	SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E CABINE TE .....	12
3.	LINEA DI CONTATTO .....	15
3.1	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE E CATENARIA .....	15
3.2	QUOTA DEL PIANO TEORICO DI CONTATTO.....	16
3.3	DISTANZA TRA SOSTEGNI SUCCESSIVI.....	16
3.4	SOSTEGNI, SOSPENSIONI E BLOCCHI DI FONDAZIONE .....	16
3.5	PROTEZIONE PER LA SICUREZZA ELETTRICA.....	16
3.6	GESTIONE DELLE INTERFERENZE AEREE E INTERRATE .....	17
3.7	INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE .....	17
4.	LUCE E FORZA MOTRICE .....	18
5.	IMPIANTI DI SEGNALAMENTO.....	26
5.1	INTRODUZIONE .....	27
5.1.1	<i>Situazione attuale</i> .....	27
5.1.2	<i>Situazione inerziale</i> .....	28
5.2	INTERVENTI AGLI IMPIANTI DI SEGNALAMENTO.....	29
5.2.1	<i>Impianti di stazione (Interlocking)</i> .....	29
5.2.2	<i>Sistemi di Distanziamento Treni in Linea</i> .....	30
5.2.3	<i>Interfacce con i Sistemi esterni</i> .....	30
5.2.4	<i>Sistemi di Protezione Marcia treni</i> .....	30
5.2.5	<i>Sistemi di Protezione Passaggi a livello</i> .....	30
5.2.6	<i>Sistemi di Rilevamento Temperature Boccole e Freni</i> .....	30
5.3	FASI DI REALIZZAZIONE .....	31

5.3.1	Lotto 1 .....	31
5.3.1.1	Appalto Multidisciplinare .....	31
5.3.1.2	Appalto Tecnologico.....	32
5.3.2	Lotto 2 .....	32
5.3.2.1	Appalto Multidisciplinare .....	32
5.3.2.2	Appalto Tecnologico.....	32
5.3.3	Lotto 3 .....	33
5.3.3.1	Appalto Multidisciplinare .....	33
5.3.3.2	Appalto Tecnologico.....	33
6.	SISTEMI DI SUPERVISIONE .....	34
7.	TELECOMUNICAZIONI.....	36
7.1	INTRODUZIONE .....	36
7.1.1	Scenario inerziale .....	36
7.2	SISTEMI TLC OGGETTO DI PROGETTAZIONE.....	38
7.2.1	Rete cavi a fibre ottiche .....	38
7.2.2	Sistema di telefonia selettiva VoIP (STSV) .....	39
7.2.3	Rete dati Lunga Distanza .....	40
7.2.4	Rete Gigabit Ethernet (GbE).....	41
7.2.5	Sistema GSM-R (spostamento del sito radio di San Giovanni Teatino).....	42
7.2.6	Sistemi di diffusione sonora DS e Informazione al Pubblico IaP da realizzare secondo le specifiche leC	
	44	

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI E TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
<b>IMPIANTI TECNOLOGICI – Relazione di sintesi degli impianti tecnologici</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAXX	00 D 18	RG	IF0000 001	A	4 di 46

## 1. **PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO**

La presente relazione descrive i criteri che sono stati adottati per la progettazione degli impianti tecnologici del raddoppio ferroviario della tratta Pescara Porta Nuova – Chieti e Chieti – Interporto d’Abruzzo.

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 sono le seguenti:

1. Sottostazioni Elettriche e Cabine TE - Architettura del sistema di alimentazione (SSE)
2. Linea di Contatto (LC)
3. Luce e Forza Motrice (LFM)
4. Impianti di Segnalamento (IS)
5. Sistemi di Supervisione (CTC/SCC/SCCM)
6. Telecomunicazioni (TLC)

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

## 2. SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E CABINE TE – ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

### 2.1 Scenario Inerziale

Il progetto di fattibilità tecnica economica del raddoppio della tratta Pescara Porta Nuova – Chieti – Interporto d’Abruzzo si configura all’interno di un più vasto intervento volto alla velocizzazione dell’intera linea ferroviaria Roma – Pescara, per cui è già previsto un intervento di raddoppio per la tratta Interporto d’Abruzzo-Manoppello-Scafa. In particolare, gli interventi descritti nella seguente relazione considereranno come scenario inerziale la realizzazione dei seguenti potenziamenti della linea Roma-Pescara previsti con precedenti appalti:

- Raddoppio della tratta Interporto d’Abruzzo – Manoppello, in cui è prevista la realizzazione della nuova SSE di Manoppello alimentata in AT a 150kV e dotata di n.2 gruppi da 5,4 MW;
- Raddoppio della tratta Manoppello - Scafa, per cui è prevista la realizzazione della nuova CTE di Scafa per la gestione del passaggio singolo/doppio binario.

### 2.2 Criteri generali per gli impianti per la trazione elettrica ferroviaria

Nell’ambito del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) del raddoppio delle tratte Pescara Porta Nuova – Chieti e Chieti – Interporto d’Abruzzo è effettuato il dimensionamento e la verifica dei sistemi per la trazione ferroviaria, riportato nel documento:

- IA4S00D18PBSE0000002 - Relazione tecnica di dimensionamento degli impianti fissi di trazione elettrica

In tale elaborato, sono evidenziati i fattori che determinano il dimensionamento degli impianti, assunti come dati di base nello studio. Questi dati, forniti dalle altre specialistiche o dalla Committenza, sono i seguenti:

- Caratteristiche piano altimetriche della linea;
- Velocità di fiancata dei convogli che percorrono la tratta suddivisi per rango;
- Posizione delle stazioni e delle fermate;
- Tipologia del materiale rotabile che percorrerà la linea.

Sulla base di questi elementi sono effettuate le simulazioni di marcia mediante programma informatico e viene ricavato, per ogni tipologia di treno, il diagramma di assorbimento delle potenze in funzione del tempo, ovvero dello spazio percorso.

Questa prima simulazione di marcia, unitamente al modello di esercizio delle ore di punta (anche quest’ultimo elemento fornito come dato di base dalle specialistiche competenti), permette di effettuare le verifiche del sistema elettrico della rete di progetto, mediante programmi di simulazione elettrica.

L’ipotesi di rete che è oggetto di verifica contempla la definizione dei seguenti parametri:

- Numero, posizione e potenza delle Sottostazioni elettriche (SSE), tenendo conto delle indicazioni di massima fornite della norma CEI EN 50119, degli aspetti orografici del territorio su cui si inserisce la linea e della disponibilità di fonti AT o MT preesistenti alle quali allacciarsi;
- Tipologia della catenaria utilizzata per la Linea di Contatto (LdC) tra quelle appartenenti agli standard di RFI e già certificate come interoperabili a livello europeo.

Relativamente alle potenze delle SSE, si evidenzia che gli standard attualmente in uso presso RFI prevedono l’utilizzo di gruppi di conversione da 3,6 MW o da 5,4 MW omologati. Le prestazioni dei gruppi raddrizzatori sono riassunte nella seguente tabella:

Potenza nominale	Corrente nominale	Corrente media quadratica		Corrente di punta per durata non superiore a 5 minuti
		Limite in situazioni normali (+ 50%)	limite in situazioni anomale (+ 100%)	
[kW]	[A]	[A]	[A]	[A]
3600	1000	1500	2000	3000
5400	1500	2250	3000	3500

*Tabella 1*

Invece, gli standard di catenaria previsti dal vigente Capitolato Tecnico TE di RFI e già certificati come interoperabili, sono riportati nella tabella seguente:

Sezione mm <sup>2</sup>	Corda/e portante/i mm <sup>2</sup>	Regolazione	Filo/i di contatto mm <sup>2</sup>	Regolazione	Tipo di sosp.ne	Impiego
220	1 x 120	FISSA 1x819 daN (a 15°C)	1 x 100	REGOLATO 1x750 daN	( 1 )	Binari secondari di Stazione
220	1 x 120	FISSA 1x819 daN (a 15°C)	1 x 100	REGOLATO 1x750 daN	( 1 ) ( 2 )	Binari di precedenza di stazione e comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza (con binario di corsa a 440 mm <sup>2</sup> )
270	1 x 120	REGOLATA 1x1125 daN	1 x 150	REGOLATO 1x1125 daN	( 2 )	Binari di precedenza di stazione e comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza (con binario di corsa a 540 mm <sup>2</sup> )
320	1 x 120	REGOLATA 1x1375 daN	2 x 100	REGOLATI 2x1000 daN	( 1 )	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h
440	2 x 120	REGOLATE 2x1125 daN	2 x 100	REGOLATI 2x1000 daN	( 1 ) ( 2 )	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h
540(*)	2 x 120	REGOLATE 2x1500 daN	2 x 150	REGOLATI 2x1875 daN	( 2 )	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 250 km/h

( 1 ) Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio;

( 2 ) Sospensione a mensola orizzontale in profilo di alluminio.

( \*) Per velocità di linea superiore a 200 km/h è comunque necessaria la progettazione dei posti di comunicazione tra binari di corsa e binari di precedenza che dovrà essere sottoposta all'approvazione della Struttura competente di RFI.

Tabella 2

Il software di simulazione, a partire dalle potenze richieste dai treni, ricava, mediante subroutine di load flow, le tensioni e le correnti in ogni punto ed in ogni istante della rete ipotizzata. Con questi dati il programma può verificare il corretto dimensionamento del sistema, nel rispetto delle normative vigenti, in particolare:

- **CEI EN 50163** Per quanto riguarda le cadute di tensione ammissibile;
- **CEI EN 50119** Per quanto riguarda il riscaldamento dei conduttori;
- **CEI EN 50388** Per quanto concerne il valore della tensione media utile che deve essere disponibile al treno e le massime correnti di corto circuito ammissibili in rete.

Oltre alle verifiche di rispondenza alle suddette normative, il documento di dimensionamento del sistema permette inoltre di valutare la corretta scelta nel numero e delle tipologie dei gruppi di conversione c.a./c.c. e delle potenze massime da richiedere al gestore della rete elettrica pubblica per gli allacci dei nuovi impianti.

Per quanto riguarda i livelli di tensione di allaccio alla rete del distributore, normalmente si fa riferimento alla norma CEI 0-16, nella quale è riportata la seguente tabella:

**Valori indicativi di potenza che è possibile connettere sui differenti livelli di tensione delle reti di distribuzione**

Potenza MW	Livello di tensione della rete
<= 0,1	BT
0,1 - 0,2	BT
	MT
0,2 - 3 Limite superiore elevato a 6 MW per la connessione di impianti di produzione	MT
3 - 10 Limite inferiore elevato a 6 MW per la connessione di impianti di produzione	MT
	AT
>10 impianti di utilizzazione >10 impianti di produzione*	AT

*Tabella 3*

In particolare, per potenze superiori ai 10 MW è necessario collegarsi alla rete AT; mentre, per potenze inferiori ai 10 MW, di intesa con il locale ente distributore, è possibile allacciarsi ad una rete MT.

Per le simulazioni, verranno considerati come inerziali gli interventi previsti dal progetto di raddoppio della tratta Interporto d’Abruzzo-Manoppello-Scafa, in diverso appalto, che vede la realizzazione della nuova SSE Manoppello, ubicata al km 18+360 LS, avente 2 gruppi da 5,4 MW e della CTE di Scafa ubicata al km 31+400 LS circa.

Il progetto del raddoppio delle tratte Pescara Porta Nuova – Chieti e Chieti – Interporto d’Abruzzo non prevede la realizzazione di nuove SSE. Nel progetto sono, invece, previsti i seguenti impianti di Cabina TE, necessari per garantire la corretta selettività delle protezioni nei bivi e l’equi-potenzialità della linea di contatto:

- 1) Cabina TE di Sambuceto, ubicata alla pk 8+068 LS;
- 2) Cabina TE di Chieti, ubicata alla pk 15+135 LS.

La necessità di realizzare tali impianti è legata alla divisione del raddoppio nei tre lotti funzionali (Pescara Porta Nuova – PM San Giovanni Teatino, PM San Giovanni Teatino – Chieti e Chieti – Interporto d’Abruzzo). Pertanto, le Cabine TE, che gestiscono le alimentazioni della linea di contatto nel passaggio da semplice a doppio binario, saranno solamente provvisorie e potranno essere demolite quando lo stato di avanzamento delle opere lo permetterà (la CTE di Sambuceto verrà demolita una

volta entrati in esercizio entrambi i lotti 1 e 2, la CTE di Chieti quando entreranno in esercizio entrambi i lotti 2 e 3). Sono previsti inoltre gli interventi di adeguamento del quadro 3kVcc della SSE Pescara esistente all'interno del Lotto 1 e nel Lotto 3 le modifiche alla SSE Manoppello con l'installazione dei nuovi sezionatori di 1° e 2° fila per l'alimentazione del nuovo binario di raddoppio.

L'architettura di progetto è indicata nella seguente figura:

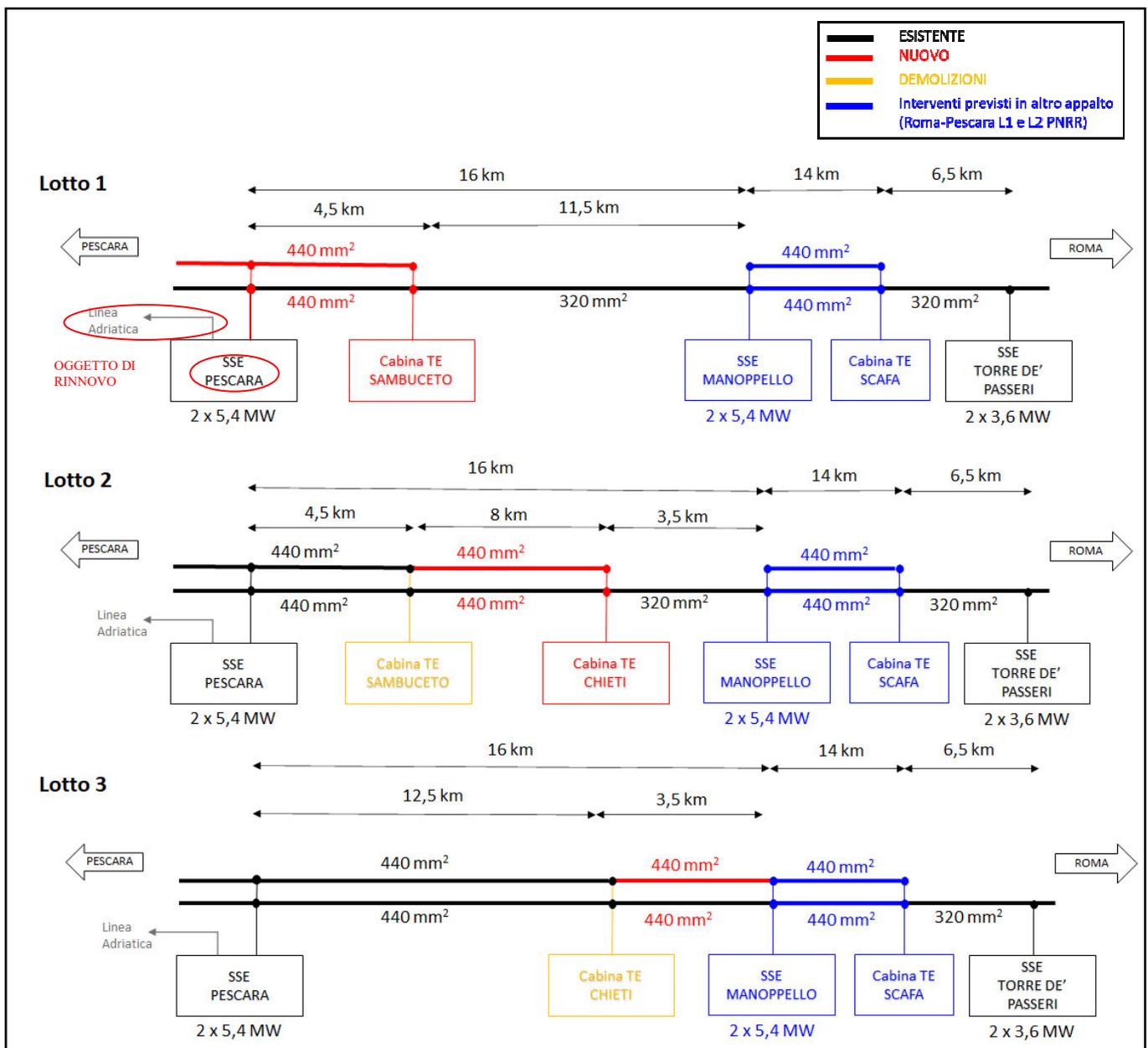


Figura 1

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI E TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
<b>IMPIANTI TECNOLOGICI – Relazione di sintesi degli impianti tecnologici</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAXX	00 D 18	RG	IF0000 001	A	11 di 46

Il documento di verifica del dimensionamento degli impianti di trazione permette la redazione dello schema TE di tratta, riportato, rispettivamente per i lotti 1 e 2 e per il lotto 3, nei documenti:

- IA4S01D18DXLC0000001 – Schema TE;
- IA6F03D18DXLC0000000 – Schema delle alimentazioni TE.

Questi elaborati costituiscono di fatto un sinottico generale delle opere di elettrificazione progettate, individuando la posizione dei principali elementi costituenti (oltre alla posizione delle SSE, anche, per esempio, la posizione e configurazione delle linee di alimentazione di collegamento tra le sottostazioni e la linea di contatto, sezionamenti della catenaria per permettere le operazioni di manutenzione, eccetera).

Gli elementi di questi elaborati, avendo ripercussioni sulla sicurezza e sulle modalità di manutenzione della linea, sono rigidamente disciplinate da RFI. Il progetto è quindi redatto in conformità alle linee guida contenute nella specifica RFI “**RFI DMA LG IFS 008 B**”.

Tutti gli impianti per la trazione elettrica ferroviaria, in sottostazione elettrica e lungo linea (sezionatori per la separazione della linea di contatto in differenti zone elettriche), sono telecomandati e supervisionati dal posto centrale DOTE (Dirigente Operativo Trazione Elettrica) del compartimento RFI territorialmente competente per la tratta in progetto (DOTE di Bari). Il data base del DOTE in servizio sarà opportunamente ampliato e riconfigurato per gestire gli impianti di progetto.

La comunicazione tra Periferia e Posto centrale DOTE avviene attraverso la rete di telecomunicazioni RFI, i cui interventi di adeguamento del progetto sono redatti a cura della specialistica TLC.

### 2.3 Sottostazioni elettriche e Cabine TE

Gli impianti di sottostazione elettrica e le cabine di trazione elettrica della tratta in progetto sono descritti nei documenti:

- IA4S00D18RGSE0000001 – IMPIANTI SSE – Relazione generale;
- IA6F03D18RGSE0000001 - IMPIANTI SSE – Relazione generale.

In particolare, vengono di seguito riassunti i principali interventi previsti:

- LOTTO 1:
  - rinnovo e adeguamento degli impianti 3kVcc della SSE Pescara esistente (Quadro 3kVcc in celle blindate, alimentatori 3kVcc, aggiunta dei nuovi sezionatori 3kVcc di 1° e 2° fila di piazzale, quadri servizi ausiliari bt e sistema SCADA);
  - realizzazione nuova CTE Sambuceto provvisoria;
- LOTTO 2:
  - realizzazione nuova CTE Chieti provvisoria;
  - demolizione CTE Sambuceto provvisoria;
- LOTTO 3:
  - demolizione CTE Chieti provvisoria;
  - adeguamento SSE Manoppello con aggiunta nuovi sezionatori aerei 3kVcc di 1° e 2° fila per l'alimentazione del nuovo binario di raddoppio;

Tutte le apparecchiature di sottostazione elettrica, in alta tensione, a 3 kVcc, di conversione ca/cc, SCADA e ausiliari, sono rigidamente normalizzate da RFI mediante apposite specifiche di fornitura del prodotto. Queste specifiche disciplinano le caratteristiche e le prove e i test da effettuare su prototipo (prove di tipo) e su tutti i prodotti di fornitura (prove di accettazione).

Le principali apparecchiature di RFI sono oggetto di omologazione. Pertanto, in sede di fornitura del prodotto, l'Appaltatore dovrà obbligatoriamente prescegliere uno dei fornitori tra quelli omologati. Inoltre, per molti materiali, RFI ha l'esclusiva in termini di fornitura. Pertanto, questi apparecchi non vengono forniti in ambito dell'appalto, ma approvvigionati dalla Committenza e affidati in conto lavorazione all'Appaltatore.

Il progetto prevede la realizzazione di nuovi impianti di Cabina costituiti principalmente dalle seguenti sezioni di impianto:

- Quadro 3 kVcc, per distribuzione e protezione ca/cc;
- Impianto di terra;
- Ausiliari e Scada.

Il quadro a 3 kVcc è conforme alle specifiche RFI **RFI DMA IM LA STC SSE 400 Ed.2009, RFI DMA IM LA STC SSE 401 Ed.2009, RFI DPRIM STC IFS SS402 A, RFI DPRIM STC IFS SS403 A**. Esso contiene gli scomparti con le partenze 3 kVcc verso la linea di contatto e lo scomparto di collegamento del negativo e, nel caso di Sottostazioni Elettriche, gli scomparti arrivo gruppi con condensatori di livellamento (supplementari alla induttanza descritta al punto precedente). Tutti questi scomparti, realizzati in carpenteria metallica ed omologati da RFI, sono provati alla tenuta ad arco interno.

I suddetti quadri 3 kVcc sono equipaggiati con Protezioni Omologate secondo la norma RFI **RFI TC TE STF SSE 001** che agiscono sugli interruttori extrarapidi da 70 kA in CTE, garantendo interventi tempestivi di apertura in caso di guasto. Il complesso protezione in CTE e circuito di protezione e ritorno TE lungo linea è concepito in maniera da garantire un esercizio sicuro della rete, con valori di tensione di passo e contatto, in sottostazione e in linea, conformi ai limiti imposti dalla norma CEI 50122. Le tarature delle protezioni sono calcolate a cura del gestore dell’infrastruttura.

La connessione alla linea di contatto degli stalli alimentatori dotati di interruttore extrarapido avviene attraverso sezionatori 3 kV, con schema standard che prevede la presenza di un sezionatore di soccorso in parallelo normalmente aperto.

Le caratteristiche delle sezioni fin qui descritte sono indicate negli schemi:

- *IA4S01D18DXSE0100001 – SSE Pescara (esistente) - Schema elettrico unifilare di potenza;*
- *IA4S01D18DXSE0200002 – CTE Sambuceto - Schema elettrico unifilare di potenza;*
- *IA4S02D18DXSE0300002 – CTE Chieti – Schema elettrico unifilare di potenza;*
- *IA6F03D18DXSE0400001 – SSE Manoppello (adeguamento) - Schema elettrico unifilare di potenza;*

Le disposizioni delle apparecchiature sui piazzali e nei fabbricati sono riportate nei documenti:

- LOTTO 1:
  - IA4S01D18PASE0100003 – SSE Pescara (esistente) - Piazzale - Layout fase finale
  - IA4S01D18PASE0200004 – CTE Sambuceto – Piazzale di Cabina - Disposizione apparecchiature (Layout);
- LOTTO 2:
  - IA4S02D18PASE0300004 – CTE Chieti – Piazzale di Cabina - Disposizione apparecchiature (Layout);
- LOTTO 3:
  - IA6F03D18P9SE0400001 – SSE Manoppello (adeguamento) – Disposizione apparecchiature (Layout);
  - IA6F03D18PASE0300001 – CTE Chieti – Piazzale di Cabina - Planimetria delle demolizioni;

Gli impianti di CTE includono l'impianto di terra, finalizzato a garantire la sicurezza degli operatori. La rete di terra è costituita da una corda in rame interrata formante una rete orizzontale con maglia di dimensioni orientative 5x5 metri, unita a dispersori verticali costituiti da picchetti in rame. Nelle successive fasi di progettazione, il sistema sarà dimensionato per garantire le prescrizioni di sicurezza di cui alla norma **CEI EN 50122**. In tale fase verranno calcolati, mediante l'utilizzo di apposito software informatico, i valori delle tensioni di passo e di contatto e confrontati con i limiti imposti dalla suddetta normativa.

Gli impianti di sottostazione elettrica sono completati da un sistema di servizi ausiliari e per la gestione in locale e remoto delle apparecchiature, progettati secondo le prescrizioni delle specifiche RFI **RFI TC TE SSE 115, RFI TC TE SSE 110, RFI DTC ST E SP IFS SS 500 B, RFI DMA IM LA SP IFS 330 A**.

### 3. 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 allo sviluppo della distribuzione meccanica dei sostegni della linea stessa, partendo dal posizionamento dei Portali d’ormeggio dei sezionamenti elettro-meccanici della linea, seguendo le indicazioni dettate dagli schemi di principio di RFI da adottare.

Tutte le strutture impiantistiche relative alla linea di contatto, previste nel progetto, rientrano tra i componenti standard a fornitura RFI (provvisi di certificazione di rispondenza alla normativa di riferimento), verificati nel loro impiego secondo quanto dichiarato e richiamato nel Capitolato di RFI; pertanto, nello sviluppo del progetto, a meno di applicazioni particolari non rientranti in detti parametri, non vengono prodotti calcoli di ulteriore verifica.

Di seguito si forniscono i criteri di scelta adottati per l’inquadramento progettuale. Tutti gli ulteriori approfondimenti sono rilevabili dalla documentazione di progetto. Per ulteriori approfondimenti si faccia riferimento alla Relazione tecnica IA6F03D18RGLC0000001.

#### 3.1 Sistema di alimentazione e catenaria

La tipologia di linea di contatto dei binari di corsa è scelta in funzione delle prestazioni richieste alla linea (potenzialità e velocità) tra quelle previste nel capitolato Tecnico TE 2014 di RFI, per le quali RFI ha emesso il Dossier Tecnico che fornisce le evidenze di conformità rispetto alle STI Energia.

Fra queste è stata confermata la linea alimentata con tensione 3 kV c.c. con sezione complessiva di 440 mmq con corde portanti regolate dettagliata in tabella 2 del capitolo 1.1 ed utilizzata nella verifica prestazionale del sistema energia, idonea per la velocità di esercizio della linea pari a 200 km/h fornita come dato di base.

Per i binari di precedenza e per i binari secondari, la catenaria è univocamente determinata dallo standard di RFI, per il progetto in esame è stata individuata linea da 220 mmq.

### 3.2 Quota del piano teorico di contatto

Noto il Profilo Minimo degli Ostacoli (PMO), la quota del piano teorico di contatto è stata individuata dal “Capitolato Tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kV cc” – 2014 – RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A del 30/09/2014, come prescritto dal Manuale di progettazione delle opere civili Parte II sezione 6 e sono state rispettate le prescrizioni delle Specifiche tecniche di Interoperabilità per il Sottosistema Energia del Sistema Ferroviario dell’Unione Europea.

Per il progetto in esame, la quota standard del piano teorico di contatto sotto sospensione è di 5,20 m ed opportunamente ridotta in corrispondenza di cavalcaferrovia preesistenti garantendo comunque il rispetto del Gabarit richiesto.

### 3.3 Distanza tra sostegni successivi

La distribuzione delle campate è stata scelta in funzione delle caratteristiche geometriche del piano ferro e della presenza di opere civili quali pensiline, tombini, viadotti ecc, mentre la campata massima, che dipende dal raggio di curvatura dalla poligonazione e dal massimo sbandamento ammissibile in presenza del vento, è stata individuata dalla tabella RFI allegata al Capitolato Tecnico.

### 3.4 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.

Nelle successive fasi progettuali, per i casi non contemplati nelle suddette tabelle, dovranno essere redatte apposite relazioni di calcolo di verifica della stabilità in conformità ai criteri dettati dai disegni allegati al Capitolato Tecnico 2014, alla norma CEI 50119 e alla NTC 2018.

Con riferimento alla tipologia di sospensione dei binari di corsa e per quelli di precedenza, il Capitolato Tecnico (per la 440 mmq) consente di scegliere tra la tipologia in “Alluminio” e quella tradizionale in “Acciaio”.

In questo progetto è stata scelta la tipologia in “Alluminio” per la rapidità di montaggio e per la facile manutenibilità.

### 3.5 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, nel quale lo standard RFI prevede un picchetto di terra per ogni sostegno e il collegamento di tutti i sostegni tramite due corde TACSR, creando anelli di circa 3 km, le cui estremità sono collegate al circuito di ritorno tramite limitatori di tensione bidirezionali, formando così il circuito di terra e protezione. Inoltre, tutte le masse metalliche ricadenti nella zona di rispetto TE sono collegate al circuito di terra e di protezione.

La linea di contatto è normalmente alimentata dalle due SSE adiacenti ed eccezionalmente da una sola SSE. In ogni caso ciascuna SSE è dotata di interruttori extra rapidi in grado di intervenire in tempi estremamente ridotti (in caso di sovracorrente quale ad esempio quella di un corto circuito) 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 misure di terra nel rispetto delle prescrizioni di RFI prima di procedere all’energizzazione.

### **3.6 Gestione delle interferenze aeree e interrante**

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 interrante costituite da condotte e canali convoglianti liquidi e gas sono risolte utilizzando il DPR 4/3/2014.

### **3.7 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.

#### 4. LUCE E FORZA MOTRICE

La Luce e Forza Motrice (LFM) comprende gli impianti di alimentazione elettrica e d’illuminazione di tutte le tecnologie che sono funzionali al sistema ferroviario e che non ricadono negli impianti di trazione elettrica. Di seguito si elencano una serie di impianti che richiedono l’impiego di tale tecnologia: impianti di segnalamento ferroviario, impianti di telecomunicazioni, impianti di supervisione, impianti di riscaldamento dei deviatori, illuminazione delle punte scambi, illuminazione e alimentazione delle stazioni e fermate, impianti di condizionamento, impianti antintrusione, impianti di rivelazione incendi, impianti di videosorveglianza, illuminazione delle viabilità stradali che risolvono le interferenze con la sede ferroviaria, impianti di sollevamento delle acque piovane.

##### 4.1 Fornitura dell’energia elettrica in media e bassa tensione

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 prevista rimane entro i 100 kW viene realizzata una fornitura di energia in bassa tensione, mentre al di sopra di tale limite si prevede una fornitura di energia in media tensione tramite cabina di trasformazione proprietaria.

Nella fattispecie sono state previste le consegne in bassa tensione nei seguenti siti:

- **Lotto 1**

- Viabilità al km 0+106.67 (L.S. km 2+073.00) – Via San Donato (1);
- Viabilità al km 0+458.81 (L.S. km 2+427.00) – Via San Donato (2);
- Viabilità al km 0+744.58 (L.S. km 2+707.00) – Via Rio Sparto;
- Fermata Pescara San Marco al km 0+924.35 (L.S. km 2+886.77);
- Parcheggio superficiale Fermata Pescara San Marco;
- Viabilità al km 1+067.43 (L.S. km 3+035.00) – Via A. Moro;
- Viabilità al km 1+310.80 (L.S. km 3+275.47) – Via A. Volta;
- Viabilità al km 2+249.47 (L.S. km 4+226.78) – Via Fontanelle;
- Fermata Pescara Aeroporto al km 2+790.00 (L.S. km 4+770.00);
- Parcheggio superficiale Fermata Pescara Aeroporto;
- Viabilità al km 3+545.00 (L.S. km 5+560.00) – Via Pertini;
- Viabilità al km 4+217.49 (L.S. km 6+257.62) – Via dei Mille;

- Viabilità al km 4+657.05 (L.S. km 6+620.00) – Via Chiacchieretta;
- Viabilità al km 5+272.94 (L.S. km 7+255.12) – Via Trasimeno;

- **Lotto 2**

- Viabilità al km 7+004.56 (L.S. km 8+981.23) – Via Aterno;
- Viabilità al km 10+147.89 (L.S. km 12+135.89) – Via Isonzo;
- Fermata Madonna delle Piane al km 10+750.02 (L.S. km 12+734.39);
- Parcheggio Fermata Madonna delle Piane;
- Viabilità al km 11+883.53 (L.S. km 13+862.38) – Via Gelber;
- Viabilità di accesso Cabina TE Chieti;
- Viabilità di accesso SSE Manoppello.

- **Lotto 3**

- Viabilità al km 12+955.00 – Ponte su via VI01;
- NV31 Adeguamento Viabilità Esistente;
- NV32 Adeguamento Viabilità Esistente;
- NV33 Adeguamento Viabilità Esistente;
- NV34 Adeguamento Viabilità Esistente;
- NV35 Adeguamento Viabilità Esistente.

Per le viabilità stradali (Lotto 1, 2 e 3) l'alimentazione viene ricavata, se possibile, dai circuiti degli impianti di illuminazione esistenti. Altrimenti viene prevista una nuova fornitura di energia elettrica in Bassa Tensione dedicata.

Invece, sono state previste consegne di energia elettrica in media tensione per i seguenti impianti:

- **Lotto 1**

- P.M. San Giovanni Teatino al km 5+490.00 (L.S. 7+468.77);

- **Lotto 2**

- Stazione di Chieti (L.S. km 14+469.00);

Per le consegne in media tensione viene prevista la realizzazione di un fabbricato di consegna a servizio del distributore di energia e dell'utente. I locali a servizio del distributore saranno resi accessibili da strada pubblica per garantirne l'accesso in ogni condizione.

## **4.2 Distribuzione dell'energia elettrica**

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 (CPR), posati nelle 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. Nei quadri vengono garantite protezioni di riserva e spazi a disposizione per eventuali ampliamenti.

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 della tecnica del doppio isolamento.

### **4.3 Apparati per la continuità di servizio**

Per tutte le apparecchiature che necessitano di continuità di servizio assoluta (illuminazione di sicurezza interni, banchine e sottopassi, TVCC, antintrusione, rilevazione incendi e diffusione sonora) e preferenziale (impianti HVAC, impianti di sollevamento acque, ascensori) verranno predisposti sistemi UPS e/o gruppi elettrogeni in grado di alimentare i suddetti carichi in mancanza di fornitura elettrica e permettere la continuità dell'esercizio ferroviario e l'esodo in sicurezza delle persone. Qualora il sito preveda l'alimentazione di impianti di segnalamento, le utenze LFM preferenziali ed essenziali vengono alimentate dal sistema integrato di alimentazione e protezione (SIAP), a cura della presente specialistica.

In particolare:

- Per le Fermate di Pescara Aeroporto (Lotto 1), Pescara San Marco (Lotto 1) e Madonna delle Piane (Lotto 2) è previsto un sistema UPS, alimentato da rete BT, a servizio delle utenze essenziali;
- Per il P.M. San Giovanni Teatino (Lotto 1) e per la Stazione di Chieti (Lotto 2) l'alimentazione dei carichi critici viene fornita dal SIAP, alimentato in BT dalla cabina MT/BT proprietaria, che fornisce energia alle sbarre preferenziale e no-break del quadro QLFM;
- Per le viabilità che presentano dei sottopassi stradali l'alimentazione dei carichi sotto sezione preferenziale e no-break viene fornita da un gruppo elettrogeno e un sistema UPS dedicati.

### **4.4 Impianti di illuminazione**

L’illuminazione delle aree ferroviarie, dei fabbricati e delle viabilità 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, UNI 11248 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche e UNI 13201-2- Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali. 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 e una durata di vita tale da 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 utilizzata la tecnica del 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.

Nel presente progetto sono stati realizzati i seguenti impianti di illuminazione per le seguenti strutture:

- **Lotto 1**

- Impianti di illuminazione interna dei nuovi fabbricati tecnologici della Fermata Pescara S. Marco, Pescara Aeroporto e Fabbricato Tecnologico del P.M. San Giovanni Teatino;
- Impianti di illuminazione banchine delle Fermate Pescara S. Marco e Pescara Aeroporto;
- Impianti di illuminazione dei parcheggi superficiali delle fermate Pescara S. Marco e Pescara Aeroporto;
- Impianto di illuminazione punte scambi al P.M. San Giovanni Teatino;
- Impianti di illuminazione delle viabilità e dei sottovia;
- Illuminazione interna ed esterna dei fabbricati tecnologici a servizio degli impianti di sollevamento dei sottovia.

- **Lotto 2**

- Impianti di illuminazione interna ed esterna dei nuovi fabbricati tecnologici della Stazione di Chieti e della Fermata Madonna delle Piane;
- Impianti di illuminazione banchine della Fermata Madonna delle Piane;
- Impianti di illuminazione del parcheggio superficiale della fermata Madonna delle Piane;
- Impianto di illuminazione punte scambi nella Stazione di Chieti;

- Impianti di illuminazione delle viabilità e dei sottovia;
- Illuminazione interna ed esterna dei fabbricati tecnologici a servizio degli impianti di sollevamento dei sottovia.

- **Lotto 3**

- Impianti di illuminazione delle viabilità e dei sottovia;
- Illuminazione interna ed esterna dei fabbricati tecnologici a servizio degli impianti di sollevamento del sottovia di Via Enrico Mattei.

#### 4.5 Impianti Riscaldamento Elettrico Deviatoi

Data l'ubicazione degli impianti all'interno di zone climatiche soggette a precipitazioni nevose e basse temperature, gli scambi ferroviari oggetto di intervento nel presente appalto vengono dotati di impianto di riscaldamento elettrico deviatoi, per evitarne il blocco in presenza di ghiaccio e neve. La realizzazione di tali impianti è prevista dalle specifiche tecniche di RFI che disciplinano l'attrezzaggio di ciascun tipo di deviatoio con cavi scaldanti autoregolanti.

La realizzazione di impianti RED è prevista per i seguenti siti:

- **Lotto 1**
  - P.M. San Giovanni Teatino al km 5+490.00 (L.S. 7+468.77) – n.8 deviatoi;
- **Lotto 2**
  - Stazione di Chieti (L.S. km 14+469.00) – n.4 deviatoi;

Gli impianti suddetti sono alimentati da quadri QRED dedicati, posizionati all'interno dei fabbricati tecnologici. Per tali quadri è stato previsto un sistema di controllo e diagnostica in grado di interfacciarsi col Sistema di Controllo Centrale (SCC).

#### 4.6 Impianti di sollevamento acque

Nel progetto delle viabilità e delle sistemazioni idrauliche sono stati previsti alcuni sottovia, i quali necessitano di impianti di sollevamento acque. Si elencano di seguito gli impianti suddivisi per i tre lotti di progetto:

- **Lotto 1**
  - Sottovia carrabile – Via Alessandro Volta;
  - Sottovia carrabile – Via Fontanelle;
  - Sottovia carrabile – Via Pertini;

- Sottovia carrabile – Via dei Mille;
- **Lotto 2**
  - Sottovia carrabile – VI01;
- **Lotto 3**
  - Sottovia carrabile – Via Aterno;

Per i sottovia elencati è prevista, in adiacenza ad essi, la realizzazione di fabbricati tecnologici per l’installazione delle apparecchiature a servizio del sottopasso. Le elettropompe dei sistemi di sollevamento sono state alimentate a partire da consegne di energia elettrica in bassa tensione. Essendo tali impianti fondamentali per garantire la circolazione stradale durante le precipitazioni piovose, sono stati dotati di gruppi elettrogeni di riserva e di un sistema di monitoraggio da remoto del funzionamento dell’alimentazione.

#### 4.7 Sistema di telegestione delle apparecchiature elettriche

Tutti gli impianti LFM a servizio delle fermate e delle stazioni descritti precedentemente sono gestiti, controllati e diagnosticati da appositi sistemi SCADA che consentono la supervisione remota degli impianti. Essi si compongono da apparati di campo dislocati in prossimità degli impianti che tramite rete dati trasmettono le informazioni e i comandi tra gli stessi e le postazioni centralizzate.

Tali impianti vengono progettati al fine di permettere il mantenimento in efficienza dell’infrastruttura ferroviaria, consentendo un rapido intervento in caso di malfunzionamento o anomalia di un impianto.

#### 4.8 Elenco elaborati

Gli impianti di Luce e Forza Motrice si compongono di diversi documenti di progetto; essi si suddividono in relazioni tecniche generali, impianti LFM di stazioni e fermate, impianti LFM di fabbricati, impianti di illuminazione di viabilità e sottopassi. Nell’ambito del presente progetto sono stati prodotti i seguenti documenti:

##### **Lotto 1**

- IA4S 01 D 18 RG LF 0000 001 A – Relazione generale impianti LFM
- IA4S 01 D 18 PB LF 0100 002 A - Fermata ferroviaria S. Marco – Planimetria con disposizione apparecchiature LFM
- IA4S 01 D 18 PB LF 0200 002 A - Fermata ferroviaria Aeroporto – Planimetria con disposizione apparecchiature LFM

- *IA4S 01 D 18 PB LF 0300 001 A - P.M. San Giovanni Teatino*
- *IA4S 01 D 18 P8 LF 0400 001 A – Sottopasso ciclo-pedonale A. Volta - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA4S 01 D 18 P8 LF 0500 001 A – Sottovia Via Fontanelle - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA4S 01 D 18 P8 LF 0600 001 A – Sottovia Via S. Pertini - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA4S 01 D 18 P8 LF 0700 002 A – Sottovia stradale Via dei Mille - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA4S 01 D 18 P8 LF 0800 002 A – Sottovia Via Chiacchieretta - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA4S 01 D 18 P8 LF 0900 001 A – Sottovia Via Lago Trasimeo - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA4S 01 D 18 P8 LF 1000 002 A – Viabilità Via Aldo Moro - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA4S 01 D 18 P8 LF 1100 001 A – Viabilità Via Sparto - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA4S 01 D 18 P8 LF 1200 001 A – Viabilità Via San Donato 1 - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA4S 01 D 18 P8 LF 1300 001 A – Viabilità Via San Donato 2 - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*

### **Lotto 2**

- *IA4S 02 D 18 RG LF 0000 001 A – Relazione tecnica impianti LFM*
- *IA4S 02 D 18 PB LF 0100 002 A - Fermata ferroviaria Madonna delle Piane – Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA4S 02 D 18 PZ LF 0200 002 A – Fabbricato Tecnologico e Locale di Consegna Stazione Chieti – Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA4S 02 D 18 P8 LF 0300 002 A – Sottovia Via Aterno – Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA4S 02 D 18 P8 LF 0400 002 A – Viabilità Via Isonzo – Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA4S 02 D 18 P8 LF 0500 002 A – Viabilità Via Gelber – Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA4S 02 D 18 P8 LF 0600 001 A – Viabilità Stradale Accesso Cabina TE Chieti – Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*

- *IA4S 02 D 18 P8 LF 0700 002 A – Viabilità stradale accesso sottostazione Manoppello – Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*

### **Lotto 3**

- *IA6F 03 D 18 RG LF 0000 001 A – Relazione tecnica generale*
- *IA6F 03 D 18 P8 LF 0100 001 A – Sottovia Via Enrico Mattei - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA6F 03 D 18 PZ LF 0200 002 A – Nuovo Fabbricato Tecnologico al km 15+500 + Locale Consegna - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA6F 03 D 18 PA LF 0300 001 A – Adeguamento Viabilità Via Enrico Mattei - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA6F 03 D 18 PA LF 0400 001 A – Adeguamento Viabilità Via Erasmo Piaggio - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA6F 03 D 18 PA LF 0500 001 A – Adeguamento Viabilità Via Vibrata - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA6F 03 D 18 PA LF 0600 001 A – Adeguamento Viabilità Via Tirino - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*
- *IA6F 03 D 18 PA LF 0700 001 A – Adeguamento Viabilità Via Vella - Planimetria con disposizione apparecchiature LFM*

All'interno delle suddette relazioni sono descritti gli interventi previsti, le norme utilizzate, l'elenco degli elaborati facenti parte del progetto e i criteri utilizzati nelle scelte impiantistiche.

Si precisa che molte scelte sono orientate dalle specifiche delle Ferrovie dello Stato con lo scopo di standardizzare gli impianti da realizzare mantenendo gli stessi negli ambiti normativi nazionali ed europee vigenti.

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI E TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
<b>IMPIANTI TECNOLOGICI – Relazione di sintesi degli impianti tecnologici</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAXX	00 D 18	RG	IF0000 001	A	26 di 46

## 5. 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 Marcia 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. Il **sistema di protezione della marcia dei treni** garantisce che i tetti di velocità massima, impostati in funzione delle caratteristiche del treno e dell'infrastruttura, non siano superati e blocca il treno anche in condizioni di sconfinamento in zone non autorizzate alla marcia. 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

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI E TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
<b>IMPIANTI TECNOLOGICI – Relazione di sintesi degli impianti tecnologici</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAXX	00 D 18	RG	IF0000 001	A	27 di 46

vogliono ottenere dal generico impianto di stazione e linea. La **planimetria di armamento**, realizzata in base al Programma di Esercizio, costituisce il secondo elemento di base per il progetto di segnalamento che parte dalla redazione del **Piano Schematico di stazione o di linea** che rappresenta schematicamente la disposizione degli enti di piazzale, funzionali al rispetto dei criteri di sicurezza imposti dalle normative e al rispetto delle richieste del Programma di Esercizio.

## 5.1 Introduzione

Il progetto è suddiviso in tre lotti funzionali:

- Lotto Funzionale 1: Tratta Pescara – S. Giovanni Teatino
- Lotto Funzionale 2: Tratta S. Giovanni Teatino – Chieti
- Lotto Funzionale 3: Tratta Chieti – Interporto d’Abruzzo.

Ogni lotto funzionale si prevede suddiviso in un:

- Appalto Multidisciplinare: durante le fasi di realizzazione necessarie al raddoppio delle tratte di ogni lotto, in relazione agli Impianti di Segnalamento, si prevedono modifiche agli impianti esistenti comprensivo della realizzazione delle dorsali principali di linea funzionali a tutte le tecnologie con la posa di nuovi cavi per la gestione dei nuovi enti di piazzale,
- Appalto Tecnologico: prevede l’estensione dell’ACCM (considerato esistente, come descritto al successivo par. 5.1.2), la realizzazione dei nuovi Posti Periferici e le relative riconfigurazioni necessarie con la conseguente demolizione degli attuali impianti di Stazione ACEI.

Nella successiva fase di progetto potrà essere definito un Piano di Committenza differente che stabilisca gli interventi agli Impianti di Segnalamento da comprendere nell’Appalto Multidisciplinare e quelli da gestire nell’Appalto Tecnologico dedicato.

### 5.1.1 Situazione attuale

Attualmente la linea Pescara – Sulmona è una linea a semplice binario gestita in CTC, il cui DCO è posto nel FV della Stazione di Pescara Centrale. I limiti di giurisdizione del DCO sono delimitati dalle Stazioni Porta di Pescara e Sulmona.

I PdS oggetto dell’intervento allo stato attuale sono:

- Stazione di Pescara: ACC stand alone;
- Posto di Movimento di S. Giovanni Teatino: impianto ACEI tipo I/019;

- Stazione di Chieti: impianto ACEI tipo I/019;
- Stazione di Interporto d’Abruzzo: impianto ACEI tipo I/019;

Le tratte a Semplice Binario della linea Pescara – Sulmona sono gestite con BCA e attrezzate con SCMT.

### **5.1.2 Situazione inerziale**

Il presente progetto considera come scenario inerziale la realizzazione dell’intervento relativo al NPP 0388 che consiste nel raddoppio della linea da Interporto d’Abruzzo a Scafa. In particolare, il progetto è suddiviso in:

- Appalto Multidisciplinare Lotto 1: comprende tutte le opere civili, armamento, impianti meccanici, impianti di Luce e Forza Motrice (LFM), impianti di Trazione elettrica (TE), nuove canalizzazioni formanti le dorsali principali, basamenti per gli shelter con annessa viabilità di accesso, necessarie alla realizzazione del doppio binario nella tratta Interporto d’Abruzzo – Manoppello. Sono previste nuove comunicazioni percorribili a 60km/h e nuovi marciapiedi di lunghezza pari a 250m per la Stazione di Manoppello.
- Appalto Multidisciplinare Lotto 2: comprende tutte le opere civili, armamento, impianti meccanici, impianti di Luce e Forza Motrice (LFM), impianti di Trazione elettrica (TE), nuove canalizzazioni formanti le dorsali principali, basamenti per gli shelter con annessa viabilità di accesso, necessarie alla realizzazione del doppio binario nella tratta Manoppello – Scafa. Sono previste nuove comunicazioni percorribili a 60km/h e la realizzazione di un terzo binario tronco, accessibile lato Pescara, ad Alanno con marciapiedi di 250m.
- Appalto Tecnologico Lotti 1 e 2: prevede tutti gli interventi di cabina e di piazzale relativi agli impianti di sicurezza e segnalamento (IS/SCMT), e gli impianti di telecomunicazione (TLC) e di alimentazione, per la realizzazione del nuovo ACCM e dei relativi Posti Periferici di Interporto d’Abruzzo, Manoppello, Alanno e Scafa che dovrà relazionarsi con il SCC Pescara – Sulmona realizzato e riconfigurato opportunamente tramite appalto distinto. Di conseguenza saranno demoliti gli attuali impianti di Stazione ACEI. Le tratte a doppio binario saranno gestite con BAcf+eRSC e attrezzate con SCMT.

Nell’ambito del progetto, il Posto Centrale dell’ACCM Interporto d’Abruzzo(i) – Scafa(i) sarà previsto, provvisoriamente, a Manoppello con postazioni remotizzate nel PC di Pescara, così da evitare la posa della Fibra Ottica fino a Pescara in questa fase.

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI E TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
<b>IMPIANTI TECNOLOGICI – Relazione di sintesi degli impianti tecnologici</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAXX	00 D 18	RG	IF0000 001	A	29 di 46

Si considera, inoltre, già realizzato l'intervento di upgrade tecnologico a SCC dell'attuale CTC della Pescara – Sulmona (per cui si rimanda al cap. 6).

## 5.2 Interventi agli Impianti di Segnalamento

Tenuto conto dello stato inerziale di riferimento, si descrivono di seguito gli interventi agli Impianti di Segnalamento previsti nell'ambito del presente progetto.

L'ACCM realizzato nell'ambito del NPP 0388 verrà esteso alla tratta Pescara(e) - Interporto d'Abruzzo inserendo i due nuovi Posti Periferici di S. G. Teatino e Chieti. Il Posto Centrale sarà spostato da Manoppello a Pescara.

### 5.2.1 Impianti di stazione (Interlocking)

Relativamente agli impianti di stazione, l'architettura dell'ACCM Pescara(e) – Scafa(i) comprenderà:

- ACC Stazione di Pescara: Posto Centrale dell'ACCM;
- PPM di S. Giovanni Teatino;
- PP/ACC della Stazione di Chieti;
- PP/ACC della Stazione di Interporto d'Abruzzo (realizzato nell'ambito dell'Appalto Tecnologico Roma – Pescara Lotti 1 e 2);
- PP/ACC della Stazione di Manoppello (realizzato nell'ambito dell'Appalto Tecnologico Roma – Pescara Lotti 1 e 2);
- PP/ACC della Stazione di Alanno (realizzato nell'ambito dell'Appalto Tecnologico Roma – Pescara Lotti 1 e 2);
- PP/ACC della Stazione di Scafa (realizzato nell'ambito dell'Appalto Tecnologico Roma – Pescara Lotti 1 e 2).

Saranno previsti nuovi fabbricati per i locali tecnologici adibiti ad ospitare i nuovi Posti Periferici.

Il PC dell'ACCM di Pescara sarà costituito da:

- Postazione Operatore Movimento (POM);
- Postazione Operatore Manutenzione (POMAN);
- Postazione per prove simulate (clone).

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI E TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
<b>IMPIANTI TECNOLOGICI – Relazione di sintesi degli impianti tecnologici</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAXX	00 D 18	RG	IF0000 001	A	30 di 46

### **5.2.2 Sistemi di Distanziamento Treni in Linea**

Relativamente agli impianti di Distanziamento Treni in linea, il progetto prevede i seguenti interventi:

- Realizzazione di nuovo BAcf+eRSC di linea di tipo 3/2 per le tratte a doppio binario Pescara – S.G. Teatino, S.G. Teatino – Chieti e Chieti – Interporto D’Abruzzo;
- Nuove garitte di BA poste in corrispondenza dei segnali di blocco per la gestione degli enti di linea (cdb e segnali), alimentate tramite cavo a 1000V.

### **5.2.3 Interfacce con i Sistemi esterni**

Con il completamento delle opere relative ai tre lotti funzionali, L’ACCM si interfacerà con i seguenti sistemi esterni:

- Il SCC considerato già esistente,
- l’ACC di Pescara,
- il Bca della tratta Scafa – Torre dei Passeri.

### **5.2.4 Sistemi di Protezione Marcia treni**

Relativamente ai Sistemi di Protezione Marcia Treni (SCMT), il progetto prevede i seguenti interventi:

- Realizzazione di tutti gli impianti SCMT di stazione sui nuovi apparati
- Realizzazione di tutti gli impianti SCMT sulle nuove tratte di linea
- Adeguamento degli impianti SCMT esistenti di stazione e di linea (non comprese in Appalto, da gestire in Trattativa Privata Singola con l’Appaltatore proprietario del sistema in esercizio).

### **5.2.5 Sistemi di Protezione Passaggi a livello**

Il progetto prevede la soppressione del PLL del km 5+879 prima dell’avvio delle opere per la realizzazione del raddoppio relative al Lotto 1.

### **5.2.6 Sistemi di Rilevamento Temperature Boccole e Freni**

Relativamente ai Sistemi di Rilevamento Temperature Boccole e Freni il progetto prevede un nuovo impianto RTB del tipo monodirezionale su doppio binario ubicato alla progressiva Km 5+904 (lungo la tratta Pescara – S. Giovanni Teatino), in sostituzione di quello esistente, alimentato con cavo a 1000V, con posto di controllo a Pescara.

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI E TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
<b>IMPIANTI TECNOLOGICI – Relazione di sintesi degli impianti tecnologici</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAXX	00 D 18	RG	IF0000 001	A	31 di 46

Tale intervento è costituito dalle seguenti lavorazioni in relazione alle fasi di realizzazione del raddoppio, nell’ambito del Lotto 1:

- Con la realizzazione della Fase 2 è prevista la posa della garitta e del sistema RTB di tipo monodirezionale per linee a semplice binario, comprensivo sia del pedale di rilevamento che di quanto necessario al funzionamento del sistema e il ripristino delle condizioni necessarie per interfacciarsi con l’ACC di Pescara;
- Con la Fase 6 è previsto lo spostamento del punto di rilevamento dal futuro binario Dispari al futuro binario Pari, comprensivo sia del pedale di rilevamento che di quanto necessario al funzionamento del sistema;
- In Fase 7, corrispondente all’attivazione della tratta a Doppio Binario tra le stazioni di Pescara e S.G. Teatino, è prevista la modifica dell’RTB per la gestione del secondo punto di rilevamento e pertanto la riconfigurazione del SW del Posto di Controllo posto a Pescara;
- Successivamente all’attivazione andrà prevista la rimozione degli armadi centralina e batterie e di tutti i cavi non utilizzati.

### 5.3 Fasi di realizzazione

Coerentemente con l’avanzamento delle lavorazioni delle OO.CC., il progetto prevede, per ogni lotto funzionale, la suddivisione degli interventi necessari alle opere di piazzale in diverse Fasi realizzative, come il posizionamento degli enti, la risoluzione delle interferenze con gli attuali cavi/cunicoli e lo smantellamento degli enti dismessi.

Tali interventi sono suddivisi in due Appalti separati, come di seguito descritto.

#### 5.3.1 Lotto 1

##### 5.3.1.1 Appalto Multidisciplinare

Sono previste 7 fasi per la realizzazione del doppio binario della tratta Pescara – S.G. Teatino. Nell’ambito dell’appalto si prevede, inoltre:

- la realizzazione di un ACEI provvisorio a S. Giovanni Teatino, con due Shelter, in sostituzione di quello attualmente in servizio e predisposto a seguire le varie fasi di costruzione dell’armamento di PRG del PdS;
- la realizzazione delle fermate di S. Marco al Km 2+902 e di Aeroporto al Km 4+716;

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI E TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
<b>IMPIANTI TECNOLOGICI – Relazione di sintesi degli impianti tecnologici</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAXX	00 D 18	RG	IF0000 001	A	32 di 46

- la realizzazione, in tratta, dei basamenti delle future garitte di BA e della garitta RTB (vedi 5.2.6).

### 5.3.1.2 Appalto Tecnologico

Al termine delle 7 fasi precedenti, l'appalto tecnologico comprende l'estensione dell'ACCM esistente Interporto d'Abruzzo(i) – Scafa(i) alla tratta Pescara – S.G. Teatino e al nuovo impianto PPM di S. Giovanni Teatino e quindi le riconfigurazioni del Posto Centrale. In questa fase S. Giovanni Teatino sarà interfacciato con il Bca della tratta lato Chieti, mentre l'impianto ACC di Pescara sarà riconfigurato per la gestione del raddoppio della tratta limitrofa.

Il nuovo distanziamento in linea fino a S. G. Teatino potrà essere alimentato dal SIAP di Pescara Porta Nuova (come da progetto della specialistica LFM).

## 5.3.2 **Lotto 2**

### 5.3.2.1 Appalto Multidisciplinare

Sono previste 6 fasi per la realizzazione del doppio binario della tratta S.G. Teatino - Chieti. L'ultima fase, che prevede la rimozione degli sbalzi/portali, enti/cavi/cunicoli di piazzale gestiti dall'attuale ACEI e di tutte le apparecchiature di cabina che vanno fuori esercizio, avviene dopo la realizzazione del PP-ACC di Chieti e quindi in seguito agli interventi relativi al Lotto 2 – Appalto Tecnologico.

Nell'ambito dell'appalto si prevede, inoltre, la realizzazione:

- dei Fabbricati Tecnologici nella Stazione di Chieti;
- della fermata di Madonna delle Piane al Km 12+670;
- dei basamenti delle future garitte di BA.

Durante queste lavorazioni, a carico dell'Appalto Tecnologico, saranno necessarie riconfigurazioni del PPM di S. G. Teatino e di conseguenza dell'ACCM, per la gestione delle modifiche del ferro della tratta lato Chieti:

### 5.3.2.2 Appalto Tecnologico

Al termine delle 5 fasi precedenti, l'appalto tecnologico comprende l'estensione dell'ACCM alla tratta S.G. Teatino – Chieti, al nuovo impianto PP-ACC di Chieti e alla tratta, non oggetto di intervento del relativo lotto, a singolo binario con Bca Chieti - Interporto.

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI E TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
<b>IMPIANTI TECNOLOGICI – Relazione di sintesi degli impianti tecnologici</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAXX	00 D 18	RG	IF0000 001	A	33 di 46

Con l’attivazione del PP-ACC di Chieti e della tratta con il BA, è prevista una riconfigurazione del PPM di S. G. Teatino.

### 5.3.3 Lotto 3

#### 5.3.3.1 Appalto Multidisciplinare

Sono previste 5 fasi per la realizzazione del doppio binario della tratta Chieti – Interporto D’Abruzzo e per l’integrazione dell’impianto di Interporto d’Abruzzo con un nuovo binario e la relativa comunicazione tra i binari di corretto tracciato.

Nell’ambito dell’appalto si prevede, inoltre, la realizzazione dei basamenti delle future garitte di BA.

Durante queste lavorazioni, a carico dell’Appalto Tecnologico, saranno necessarie riconfigurazioni del PP-ACC di Chieti, del PP-ACC di Interporto d’Abruzzo e di conseguenza dell’ACCM, per la gestione delle modifiche del ferro della tratta Chieti - Interporto.

#### 5.3.3.2 Appalto Tecnologico

Durante le fasi di realizzazione, sono previste a carico dell’appalto tecnologico le riconfigurazioni dell’ACCM per la gestione del raddoppio della tratta Chieti – Interporto D’Abruzzo con il BA e la rimozione del Bca e per l’inserimento del nuovo binario con la relativa comunicazione nel PP-ACC di Interporto d’Abruzzo. Interporto d’Abruzzo, che a seguito dell’intervento relativo al raddoppio Interporto – Manoppello – Scafa assume la funzione di passaggio doppio/singolo binario, sarà riconfigurato con la nuova configurazione del ferro.

Il sistema di alimentazione di Chieti realizzato nell’ambito del Lotto 2 sarà integrato con la fornitura e posa in opera di un armadio elevatore trifase 400/1.000 V destinato all’alimentazione del cavo di linea per le garitte di Blocco Automatico (come da progetto di LFM).

## 6. 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/laP [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.

7. Per quanto concerne la linea Pescara-Chieti-Interporto d’Abruzzo, il Sistema di Supervisione di riferimento sarà il nuovo SCCM Modulare “Pescara” al momento in corso di redazione in altra progettazione. Il nuovo SCCM “Pescara” si colloca nell’ambito del piano di sviluppo di nuovo SCCM a livello nazionale e gestirà i sistemi di supervisione (SCCM/CTC) appartenenti alla giurisdizione territoriale di Pescara. La caratteristica principale del nuovo SCCM Modulare è la possibilità di gestire tratte ACCM/SCCM e tratte “tradizionali” di tipo CTC/CCL.

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI E TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
<b>IMPIANTI TECNOLOGICI – Relazione di sintesi degli impianti tecnologici</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAXX	00 D 18	RG	IF0000 001	A	36 di 46

## **TELECOMUNICAZIONI**

### **7.1 Introduzione**

Il presente progetto è suddiviso in tre lotti funzionali:

- Lotto Funzionale 1: Tratta Pescara – S. Giovanni Teatino
- Lotto Funzionale 2: Tratta S. Giovanni Teatino – Chieti
- Lotto Funzionale 3: Tratta Chieti – Interporto d’Abruzzo.

Ogni lotto funzionale si prevede suddiviso in un:

- Appalto Multidisciplinare: durante le fasi di realizzazione necessarie al raddoppio delle tratte di ogni lotto, in relazione agli Impianti di Segnalamento, si prevedono modifiche agli impianti esistenti comprensivo della realizzazione delle dorsali principali di linea funzionali a tutte le tecnologie con la posa di nuovi cavi per la gestione dei nuovi enti di piazzale,
- Appalto Tecnologico: prevede l’estensione dell’ACCM, la realizzazione dei nuovi Posti Periferici e le relative riconfigurazioni necessarie con la conseguente demolizione degli attuali impianti di Stazione ACEI.

Lo scopo del presente capitolo è illustrare le caratteristiche principali dei progetti degli impianti di telecomunicazioni presenti lungo la tratta in oggetto, descrivendone l’architettura generale e l’integrazione con la rete di telecomunicazioni esistente ed in esercizio nell’infrastruttura ferroviaria.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto:

- **IA4S01D58RGTC0000001A Relazione generale degli impianti di telecomunicazioni**
- **IA4S02D58RGTC0000001A Relazione generale degli impianti di telecomunicazioni**
- **IA6F03D58RGTC0000001A Relazione generale degli impianti di telecomunicazioni**

#### **7.1.1 Scenario inerziale**

Il presente progetto considera come scenario inerziale la realizzazione dell’intervento relativo al NPP 0388 che consiste nel raddoppio della linea da Interporto d’Abruzzo a Scafa. In particolare, il progetto NPP 0388 è suddiviso in:

**LOTTO 1:** intervento di raddoppio in stretto affiancamento alla linea storica, con velocizzazione e riclassificazione della linea (aumento del carico per passaggio da categoria C3 a D4), della tratta ferroviaria Interporto d’Abruzzo – Manoppello. L’inizio dell’intervento è fissato al km 16+979 della Linea ferroviaria Pescara – Sulmona e si estende per circa 6,5 km di linea; per quanto riguarda il tracciato ferroviario l’intervento termina al km 23+434 della LS (in asse al fabbricato viaggiatori esistente della stazione di Manoppello) mentre per le opere civili la fine dell’intervento è fissata al km 23+570,7 della LS (in corrispondenza della fine dei marciapiedi di stazione di progetto).

**LOTTO 2:** raddoppio ferroviario della tratta Manoppello – Scafa. L’inizio dell’intervento è fissato in corrispondenza dell’asse FV dell’attuale stazione di Manoppello Km 23+434 LS, in coincidenza con la fine del lotto precedente Interporto d’Abruzzo - Manoppello (km 5+978.92) e si estende per circa 8 km, terminando in ambito della stazione di Scafa al km 7+893.99. Il tracciato ferroviario di progetto si sviluppa integralmente all’aperto e viene realizzato parzialmente in variante e in parte in stretto affiancamento alla linea storica in esercizio.

Relativamente ai Lotti 1 e 2, gli interventi sono suddivisi come di seguito:

- Appalto Multidisciplinare: comprende tutte le opere civili, armamento, impianti meccanici, impianti di Luce e Forza Motrice (LFM), impianti di Trazione elettrica (TE), interventi di canalizzazioni, basamenti/piazzole per gli shelter con annessa viabilità di accesso, necessarie alla realizzazione del doppio binario delle tratte in oggetto. È compresa la realizzazione dei Fabbricati Tecnologici, con gli impianti di condizionamento dei locali, necessari ai nuovi impianti da realizzare nell’ambito dell’Appalto Tecnologico. Per quanto riguarda le opere civili e di armamento, i limiti di intervento tra i Lotti 1 e 2 sono definiti in prossimità dell’asse del FV della Stazione di Manoppello;
- Appalto Tecnologico: prevede tutti gli interventi di cabina e di piazzale relativi agli impianti di sicurezza e segnalamento (IS/SCMT), e gli impianti di telecomunicazione (TLC) e di alimentazione degli apparati tramite SIAP, per la realizzazione del nuovo ACCM Interporto d’Abruzzo(i) – Scafa(i) e dei relativi Posti Periferici con la conseguente demolizione degli attuali impianti di Stazione ACEI. Nell’ambito del progetto, il Posto Centrale sarà previsto, provvisoriamente, a Manoppello con postazione operatore remotizzata nel PC di Pescara, al fine di evitare la posa di nuovi cavi in Fibra Ottica fino a Pescara dal momento che la tratta da Interporto a Pescara è al di fuori dei limiti di intervento. Il PCM sarà spostato a Pescara C.le nell’ambito del successivo progetto NPP0307 (Velocizzazione Pescara – Interporto d’Abruzzo), con l’estensione dell’ACCM fino a Pescara(e). Il progetto comprende, inoltre, tutte le opere necessarie durante le fasi di lavorazione per la costruzione del doppio binario fino alla realizzazione dei nuovi impianti, con l’attrezzaggio tecnologico completo del piazzale e della cabina.

Nell’ambito del suddetto appalto tecnologico è prevista la realizzazione di una nuova rete di trasporto dati a pacchetto che costituirà il supporto trasmissivo per tutti i servizi di informazione previsti nelle stazioni e nelle

fermate e per il traffico di diagnostica, di nuovi cavi in fibra ottica (dorsali e cavi secondari), nonché il rinnovo del sistema di telefonia selettiva di tipo VOIP, di Informazione al Pubblico e Diffusione Sonora.

## 7.2 Sistemi TLC oggetto di progettazione

La progettazione dei sistemi di telecomunicazioni, relativamente alla linea ferroviaria oggetto di intervento, è finalizzata alla realizzazione o all’aggiornamento tecnologico delle seguenti tipologie di impianti:

- Nuove dorsali con cavi a 64 FO;
- Cavi secondari a 32 FO;
- Sistema di telefonia selettiva VoIP (STSV);
- Rete di trasporto MPLS-TP con apparati a pacchetto e integrazione con rete SDH esistente;
- Rete Gigabit Ethernet;
- Sistema GSM-R (spostamento del sito radio di San Giovanni Teatino);
- Sistemi di diffusione sonora DS e Informazione al Pubblico IaP da realizzare secondo le specifiche leC (presso le fermate interessate).

### 7.2.1 Rete cavi a fibre ottiche

La rete cavi in Fibra Ottica (FO) della linea oggetto di intervento è costituita da due distinti cavi di dorsale ovvero la dorsale pari costituita da un nuovo cavo 64 FO monomodali e la dorsale dispari costituita da un cavo 64 FO monomodali di nuova fornitura. I suddetti cavi saranno utilizzati a servizio dei sistemi IS e TLC. La rete cavi in FO interesserà anche le SSE e cabine TE presenti lungo la tratta per consentire i collegamenti con il sistema di telefonia selettiva VoIP. Tali collegamenti saranno realizzati tramite cavi 32 FO monomodali di nuova fornitura.

Inoltre, verrà posato un ulteriore cavo ottico a 16 f.o. per il collegamento degli armadi PBA e delle Garitte RTB lungo linea, ai PPM e PP/ACC previsti nel progetto IS. La posa dei suddetti cavi ottici avverrà in canalizzazioni di nuova realizzazione. Durante le fasi esecutive di realizzazione del raddoppio, i cavi in f.o. e rame esistenti verranno opportunamente manipolati e messi in sicurezza al fine di garantire la continuità dei servizi in esercizio sui suddetti cavi.

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI E TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</b>					
<b>IMPIANTI TECNOLOGICI – Relazione di sintesi degli impianti tecnologici</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAXX	00 D 18	RG	IF0000 001	A	39 di 46

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, sono rispondenti ai requisiti di reazione al fuoco, conformi al Regolamento UE 305/11 (CPR), alla norma CEI EN 50575 ed alla normativa di RFI vigente.

La fornitura dei cavi in Fibra Ottica e in Rame è conforme alle specifiche tecniche di RFI in vigore (TT528, TT531, TT536, TT538, TT241, TT242 e TT413).

La posa dei cavi deve essere eseguita in base alla specifica tecnica di RFI TT 239 vigente in idonee canalizzazioni da dimensionare in base alla numerosità di cavi.

### **7.2.2 Sistema di telefonia selettiva VoIP (STSV)**

Gli impianti di telefonia selettiva utilizzati in ambito ferroviario consentono di effettuare le comunicazioni relative alla circolazione dei treni: tali impianti sono a servizio del personale RFI addetto al movimento ed alla manutenzione.

Sulla linea oggetto di intervento, vengono realizzati impianti di telefonia selettiva prevedendo l’utilizzo della tecnologia VoIP (sistemi STSV), allo scopo di realizzare le funzionalità telefoniche necessarie nelle comunicazioni a servizio dell’esercizio ferroviario. L’adozione di questo tipo di tecnologia consente di sfruttare un livello di trasporto dati “Omnibus” totalmente digitale, basato su una rete a commutazione di pacchetto conforme allo standard Gigabit Ethernet.

Il cuore del sistema VoIP è costituito da un centralino IP-PBX ridonato da prevedere presso il PCS di Pescara Centrale per prendere in carico la tratta in questione. La sua funzione principale è quella di gestire ed instradare le chiamate tra gli utenti della linea e la postazione centrale, implementando tutte le funzionalità tipiche dei circuiti selettivi ferroviari (chiamate dirette, in conferenza, di gruppo o in telediffusione sonora) e le funzioni di Telediffusione Sonora, secondo gli standard RFI.

Inoltre, l’IP-PBX consente di instradare correttamente le chiamate verso i circuiti di telefonia selettiva (STSI), le utenze radiomobili GSM-R e verso la rete privata fissa FS e le reti telefoniche pubbliche (fisse e mobili), interfacciandosi con il Sistema Telefonico Integrato STI esistente presso il Posto Centrale.

In accordo con i criteri di attrezzaggio stabiliti dalla normativa di riferimento TT 595 parte II, i telefoni selettivi del sistema telefonico selettivo (STSV), previsti nel progetto, dovranno essere installati nelle seguenti località:

- Negli uffici (postazione telefonica per ufficio):
  - Presso il PCS di Pescara Centrale;
  - Ufficio/Cabina Movimento all’interno delle stazioni/fermate della tratta;
  - All’interno delle SSE e cabine TE;
- Nei piazzali delle località di servizio (telefoni selettivi in cassa stagna):
  - In corrispondenza di ciascun FV delle stazioni/fermate (all’esterno del FV);
  - in corrispondenza dei segnali di protezione;

Il sistema di telefonia selettiva STSV utilizzerà il sistema di registrazione legale delle chiamate già in esercizio nel sistema STI del Posto Centrale.

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

### 7.2.3 Rete dati Lunga Distanza

La nuova rete a Lunga Distanza, prevista sulla tratta oggetto di intervento, verrà realizzata in tecnologia MPLS-TP e prevede la fornitura di nuovi apparati ATP. I suddetti apparati si interfacceranno con la rete SDH di RFI tramite gli apparati SDH esistenti di Pescara e Sulmona.

La nuova rete di trasporto costituirà il supporto trasmissivo per:

- La rete GbE prevista nel presente progetto;
- il sistema IaP e DS;
- Il traffico di diagnostica relativo ai sistemi IS (SCCM).

Nell’ambito del presente progetto si prevede l’installazione di apparati di trasporto a pacchetto (ATP) in tecnologia MPLS-TP, presso i seguenti siti:

- San Marco
- Aeroporto
- S.G. Teatino

- M. Delle Piane
- Chieti.

La nuova rete cavi in f.o., prevista nella tratta oggetto di intervento, verrà utilizzata per realizzare il collegamento tra gli ATP di San Marco, Aeroporto, S.G. Teatino, M. Delle Piane e Chieti.

La richiusura del nuovo anello di trasporto (apparati ATP di San Marco -Aeroporto - S.G. Teatino – M. Delle Piane-Chieti) con gli ATP (previsti nei Lotti 1 e 2 NPP 0388) di Pescara Centrale e di Interporto d’Abruzzo, sarà realizzato tramite fibre dei cavi a 64 FO di nuova fornitura.

Tutti i collegamenti tra gli apparati MPLS-TP saranno link a 10 Gbit/s.

Gli apparati di trasporto a pacchetto, che costituiranno la nuova rete Lunga Distanza, dovranno essere in grado di trasportare sia traffico Ethernet nativo, sia traffico TDM di diversa tipologia (in particolare E1 per l’interconnessione delle BTS del sistema GSM-R e STM-N per l’interfacciamento con gli apparati SDH esistenti).

La nuova rete di trasporto MPLS-TP fornirà connettività anche alla nuova rete Gigabit Ethernet della tratta prevista nel presente progetto. L’interfacciamento degli apparati della rete GbE con la nuova rete di trasporto avverrà sfruttando le interfacce GE degli apparati MPLS-TP.

La nuova rete di trasporto MPLS-TP fornirà connettività anche al sistema I&C previsto nelle stazioni e nelle fermate della tratta. L’interfacciamento degli apparati di rete dell’architettura I&C con la nuova rete di trasporto, avverrà sfruttando le interfacce GE degli apparati MPLS-TP. Dal sistema di gestione verranno configurati servizi PseudoWire dedicati, con caratteristiche rispondenti ai requisiti di rete del progetto relativo al sistema I&C.

Si precisa che la rete dati del sistema I&C è esclusa da questo appalto.

#### **7.2.4 Rete Gigabit Ethernet (GbE)**

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova rete di comunicazione Gigabit Ethernet (GE) che consiste nella fornitura e posa in opera di apparati di rete presso il PCS di Pescara Centrale, all’interno dei fabbricati tecnologici delle fermate e delle stazioni interessate, nei PPM e PP/ACC della tratta, all’interno degli armadi PBA e delle garitte RTB, nei locali tecnici degli impianti di sollevamento acque e presso le SSE e le Cabine TE della tratta.

La rete GbE, prevista sulla tratta in oggetto, è una rete L2/L3 multiservizi progettata con lo scopo di veicolare i seguenti servizi:

- **Rete dati non vitale:** questo servizio consente l’inoltro del traffico di diagnostica della garitta RTB, gestore d’aria GA e degli impianti tecnologici previsti nei fabbricati tecnologici di PP-ACC, verso il PCS per consentire la gestione di tali impianti da remoto (Posto Centrale di Pescara). Il servizio sarà erogato dalla rete GbE attraverso la configurazione di VLAN dedicate sugli switch degli enti interessati.

La rete dati non vitale consentirà anche l’inoltro del traffico di supervisione, comando e controllo dei quadri elettrici a 1000V presenti nella garitta RTB, GA e nei fabbricati di PP-ACC. Il traffico appartenente a questo servizio dovrà essere inoltrato verso il sistema SCADA dedicato previsto al PCS. Il servizio sarà erogato attraverso la configurazione di una VLAN dedicata sugli switch degli enti interessati (PCS, PP-ACC, GA e garitte RTB lungo linea).

- **Sistema di telefonia selettiva VoIP (STSV):** questo servizio consentirà l’inoltro del traffico relativo al nuovo sistema di telefonia selettiva in tecnologia VoIP prevista nel progetto. Il sistema STSV prevede installazioni lungo linea, all’interno dei nuovi fabbricati tecnologici previsti (PP, SSE e cabine TE), in corrispondenza delle fermate ed al PCS (IP-PBX e supervisione). Il servizio sarà erogato attraverso la configurazione di VLAN dedicate sugli switch degli enti interessati (PCS, PP e PPT lungo linea).

La topologia della rete GE prevedere un anello ottico principale di backbone che si estenderà dal PCS di Pescara Centrale al PP/ACC Interporto interconnettendo i PP/ACC e i PPM della tratta. Tali collegamenti saranno realizzati utilizzando i cavi di dorsale della rete in FO prevista.

Gli armadi PBA e delle garitte RTB saranno collegati in anello ai nodi di backbone utilizzando il cavo 16 f.o. dedicato ai sistemi IS; le SSE, le Cabine TE e gli impianti di sollevamento acque saranno collegate tramite delle code di cavo a 32 f.o. ai nodi di backbone geograficamente più vicini.

### **7.2.5 Sistema GSM-R (spostamento del sito radio di San Giovanni Teatino)**

Il GSM-R è una piattaforma di comunicazione radiomobile, dedicata alle reti ferroviarie europee e definito nell’ambito del progetto EIRENE (European Integrated Radio Enhanced Network) di UIC (Union Internationale des Chemins de Fer). Esso costituisce il supporto trasmissivo di tutte le comunicazioni ferroviarie terra – treno di servizio, sia di tipo fonia che di tipo dati (radiosegnalamento). Tutti i

componenti radio del GSM-R operano nella banda di frequenza prevista per le applicazioni UIC:

- 876 – 880 MHz UPLINK;
- 921 – 925 MHz DOWNLINK.

Tale banda risulta assegnata tramite opportuna licenza concessa a RFI dal Ministero delle Comunicazioni. Gli impianti in ambito GSM-R devono essere realizzati in conformità alle Normative di riferimento del progetto EIRENE (System Requirements Specification 16.0.0 e Functional System Requirements Specification 8.0.0).

Gli obiettivi di copertura della rete radio sono i seguenti:

- Aree in spazio aperto delimitate dai confini di proprietà ferroviaria (corridoio ferroviario, viadotti, trincee, ponti, scali ferroviari, etc.);
- Aree esterne ai fabbricati ed edifici di proprietà ferroviaria realizzati in ambito di stazione o lungo linea quali, ad esempio, le stazioni, i depositi, le officine e i magazzini, i posti di comunicazione, i posti di interconnessione, etc.;
- Aree di manovra e smistamento;
- Interconnessioni tra le direttrici interessate dalla copertura GSM-R;
- Imbocchi e interno delle gallerie;
- Finestre di accesso alle gallerie;
- Aree di emergenza delle gallerie.

La copertura GSM-R della linea viene realizzata tramite stazioni radio base (BTS) dislocate lungo l'intera tratta: le apparecchiature dei siti radio sono ubicate in shelter (garitte) se l'impianto è situato lungo linea, oppure in appositi locali (room) se in stazione o fermata. In corrispondenza delle gallerie le apparecchiature sono installate presso gli imbocchi, in shelter o in locali tecnologici se disponibili, mentre all'interno del tunnel vengono installate nelle nicchie tecnologiche o nelle gallerie di esodo.

Il segnale radio viene irradiato tramite antenne direzionali installate su apposito traliccio; nelle gallerie, invece, il segnale viene propagato tramite antenne installate sulla volta della galleria.

Relativamente alla tratta in oggetto, i siti GSM-R attualmente in esercizio sono installati presso le seguenti località:

- Pescara Centrale;
- San Giovanni Teatino;

- Stazione di Chieti.

L'intervento previsto nel progetto interesserà solo il sito radio di San Giovanni Teatino (attualmente composto da shelter e palo) che, a causa del raddoppio del binario, dovrà essere dismesso.

In sostituzione del suddetto sito, verrà installato un nuovo sito radio presso la nuova fermata Aeroporto. La nuova BTS verrà installata all'interno del locale tecnologico riservato alle TLC del nuovo fabbricato della fermata ed interconnessa al nuovo ATP installato nello stesso locale. Inoltre, all'esterno del fabbricato, sarà fornito un nuovo palo per l'installazione delle antenne GSM-R.

### **7.2.6 Sistemi di diffusione sonora DS e Informazione al Pubblico IaP da realizzare secondo le specifiche leC**

#### **Impianti di diffusione sonora (DS)**

Nelle fermate Pescara San Marco, Aeroporto e Madonna delle Piane verranno 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 previsti in appositi armadi ATPS24; le zone viaggiatori che verranno coperte sono riportate di seguito:

- marciapiedi;
- sottopassaggio pedonale.

L'impianto sarà strutturato per permettere l'accesso al sistema dalle seguenti sorgenti foniche:

- Operatore locale e remoto (DM - DCO);
- Telediffusione sonora;
- Unità I.A.P. relativa al sistema informazioni al pubblico.

L'impianto sarà suddiviso in diverse zone di emissione indipendenti e inoltre dovrà essere provvisto della funzione di diagnostica tale da rilevare l'efficienza dell'alimentazione e lo stato del segnale d'uscita dagli amplificatori. L'impianto sarà realizzato in tensione costante a 100 V, che presume un circuito "generatore" (gli amplificatori) a bassissima resistenza interna e forte controeazione; di conseguenza ogni eventuale variazione del carico, sia in termini di tipo di diffusori che in termini di numero, non produrrà pressoché variazioni nella tensione disponibile allo stadio d'uscita.

Relativamente agli Impianti di Diffusione Sonora previsti per le fermate in oggetto, sono previste le seguenti tipologie di diffusori:

- Marciapiedi con pensiline: diffusori tipo array lineare posato sotto pensilina;
- Marciapiedi senza pensiline: diffusori a tromba posati sulle paline dell'impianto di illuminazione marciapiedi;
- Sottopassi/scale: diffusori acustici tipo bidirezionali;

Inoltre, dovranno essere previste le sonde microfoniche per la regolazione automatica del livello di uscita in base al rumore di fondo.

Gli impianti di diffusione sonora nelle fermate in oggetto riceveranno i messaggi sonori dal server I&C di livello territoriale definito in funzione della giurisdizione territoriale di appartenenza della fermata. I cavi da utilizzare per il collegamento dei diffusori con i relativi amplificatori dovranno essere rispondenti al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma EN-30575 (classe dei cavi prevista per le applicazioni nei fabbricati è la Cca,s1b,a1,d1).

#### ***Impianti d'informazione al pubblico (IaP)***

Gli impianti d'informazione al pubblico (IaP) da realizzarsi presso le fermate in oggetto (Pescara San Marco, Aeroporto e Madonna delle Piane), consentiranno la visualizzazione delle informazioni utili ai viaggiatori, in servizio continuo e con la necessaria flessibilità secondo le varie esigenze operative.

I suddetti impianti verranno gestiti dall'architettura leC di posto periferico prevista nelle fermate in oggetto ed attraverso opportuno interfacciamento con il sistema leC di livello territoriale definito in funzione della giurisdizione territoriale di appartenenza delle fermate.

La comunicazione tra l'architettura leC di posto periferico e quella di livello territoriale sarà realizzata tramite la nuova rete GE prevista nel presente progetto. Gli impianti dovranno essere realizzati nel rispetto delle seguenti norme:

- LINEE GUIDA RFI TEC LG IFS 002 (revisione vigente) per la realizzazione degli impianti per i sistemi di informazione al pubblico e successive modifiche/ integrazioni e relativi allegati;
- STANDARD IT IaP RFI DIT SP SVI 001 (revisione vigente) per sistemi di erogazione dell'informazione al pubblico e relativi allegati.

Gli impianti leC previsti presso le fermate in oggetto prevedono l'installazione di periferiche video sui marciapiedi (1 Monitor 42" LED posizionato centralmente sotto pensilina per ogni marciapiede) e nel sottopasso (1 monitor 42" LED).

All'interno del locale tecnologico di ciascuna fermata, è prevista l'installazione di un armadio leC sul quale verranno attestati i collegamenti ottici con le suddette periferiche video; inoltre, all'interno dello stesso armadio verranno installate le seguenti componenti logiche:

- Componente di elaborazione dati (I/O Server duplicati), e di accesso alla rete di trasporto;
- Componente dedicata alla rete LAN, verso cui si concentrano tutti i collegamenti IP delle periferiche video tramite dorsali in fibra ottica;
- Componente dedicata alle apparecchiature di erogazione audio (amplificatori, unità logiche di controllo e dispositivi di protezione elettrica);

Le periferiche video saranno connesse all'armadio leC con cavi 8FO multimodale (50/125 µm) ed ai quadri elettrici tramite cavi elettrici bipolari FG16OM1/0,6 - 1kV da 6 mmq. I cavi dovranno essere rispondenti al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma EN-30575 (classe dei cavi prevista per le applicazioni nei fabbricati è la Cca,s1b,a1,d1).