



AUTORITA' PORTUALE DI CIVITAVECCHIA,  
FIUMICINO E GAETA

**PROGETTO PRELIMINARE RELATIVO AGLI INTERVENTI DI  
RIORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA FERRO IN AREA AUTORITÀ  
PORTUALE DI CIVITAVECCHIA**

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO  
Dott. Pasqualino Monti

IL COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE  
Dott. Ing. Giuseppe Solinas

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
Dott. Ing. Maurizio Marini

Collaboratori APC	geom. Vittorio Lauro geom. Jacopo Turchetti arch. Marco Vettrano ing. Fabio Candido Poleggi	
-------------------	--	--

**IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA**

**Relazione Linea di Contatto**

CODICE PROGETTO: CV PP INF GEN 07 15	SCALA:
--------------------------------------	--------

PROGETTAZIONE

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE



Dott. Ing. Letizia Berardi

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

E	1	0	X	0	0	R	1	8	R	O	L	C	0	0	0	0	0	0	1	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	A. Iacomelli	Dic. 2015	L. Mencarelli	Dic. 2015	A. Peresso	Dic. 2015	Ing. G. GUIDI BUFFARINI Dic. 2015

File: Nome file.docx	n. Elab:
----------------------	----------

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
1.1	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE.....	4
2	RIFERIMENTI.....	5
2.1	DATI GENERALI DEL PROGETTO.....	5
2.2	CRITERI PROGETTUALI.....	6
3	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO .....	6
3.1	DESCRIZIONE DEL TIPO DI CONDUTTURE ADOTTATE .....	6
3.2	DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI .....	9
3.3	INDICAZIONI SU EVENTUALI MACROFASI REALIZZATIVE .....	10
3.4	EVETUALI CRITICITA' PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA .....	10
3.5	STIMA DEI COSTI SECONDO VALUTAZIONI PARAMETRICHE .....	10

## 1 PREMESSA

Il porto di Civitavecchia è un nodo logistico a servizio sia di passeggeri sia di merci, che gestisce traffici di tipo Ro-Pax, crociere, traghetti, diporto, Ro-Ro, container, rinfuse liquide e solide.

Dal punto di vista dell'accessibilità ferroviaria, il porto è raccordato alla linea Torino - Genova - Civitavecchia - Roma - Napoli - Reggio Calabria ed alla linea Civitavecchia - Capranica - Orte parzialmente dismessa (attiva fino al raccordo DECAR) e che una volta riattivata consentirà il collegamento diretto tra le aree portuali e quelle interportuali.

Attualmente, l'impianto ferroviario del Porto di Civitavecchia è utilizzato per la movimentazione delle seguenti tipologie di treni:

- treni di ferro cromo, diretti verso le acciaierie di Terni, e treni di semilavorati dell'acciaio, trasportati in coils, provenienti dalle acciaierie;
- treni di autovetture provenienti dallo stabilimento Fiat di Melfi e destinate all'imbarco per il mercato americano con ritorno a vuoto. Alla luce dei nuovi accordi commerciali, tale traffico è in rapida crescita proprio in questi ultimi tempi.

Di recente sono state attivate delle nuove relazioni commerciali da/per gli interporti di Bologna e Verona per il trasporto su ferro di generi alimentari da/per la banchina 25.

Il Porto, inoltre, movimenta un modesto traffico di container trasportato interamente su gomma.

L'attuale assetto dell'area portuale di Civitavecchia è significativamente carente, sia dal punto di vista della configurazione della rete infrastrutturale ferroviaria, sia da quello della dotazione dei sistemi di movimentazione. Il Porto è dotato di un fascio operativo di carico/scarico, ex Molo Vespucci, in origine costituito da tredici binari di modulo variabile. Parte del fascio è già stato demolito. Sul primo binario è collocata la deviate per la darsena utilizzata per la movimentazione del ferro cromo e dei coils. Il fascio è non elettrificato e non centralizzato. Pertanto l'ingresso dei materiali all'interno del Porto avviene in regime di manovra provenendo dalla stazione di Civitavecchia attraverso un binario dedicato, con un inevitabile aggravio dei tempi di movimentazione. L'immissione dei treni verso l'infrastruttura nazionale avviene attraverso l'inoltro dei convogli nella stazione di Civitavecchia in regime di manovra (con una

predisposizione di invio come treno), per circa 5 km. La stazione di Civitavecchia presenta 4 binari adibiti al trasporto merci che espletano le funzioni di fascio A/P a servizio del Porto.

A partire dai risultati del precedente Studio di Fattibilità del 2015, oggetto della fase progettuale corrente è stato l'approfondimento della riorganizzazione del sistema ferro all'interno dell'area dell'Autorità Portuale per la risoluzione delle criticità funzionali del fascio operativo, per il miglioramento delle procedure di gestione dei treni Fiat e dei treni acciaierie, per l'ottimizzazione delle aree di stoccaggio e accumulo e per la mitigazione delle interferenze fra l'infrastruttura ferroviaria e le viabilità stradali pubblica ed operativa del porto.

La presente relazione ha per oggetto la descrizione dell'impianto di elettrificazione del nuovo fascio "Arrivi e Partenze" a servizio dello scalo portuale di Civitavecchia. Tale fascio si inserisce con un impianto proprio tra il chilometro 84 circa ed il chilometro 86+500 circa della linea ferroviaria Roma Grosseto.

## 1.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE

Lo scopo della relazione è principalmente quello di illustrare le scelte progettuali di massima relative all'impianto di elettrificazione suddetto, fornendo i parametri prevalenti che sono alla base del progetto ed i criteri con cui detti parametri sono stati prefissati.

Il livello della progettazione suddetta è quello *preliminare*. Coerentemente con tale livello, nella presente relazione non verranno definite le caratteristiche di dettaglio degli impianti, dei componenti e di alcune grandezze elettriche e meccaniche significative, poiché questi aspetti verranno trattati nelle successive fasi progettuali.

Qui ci si limiterà ad illustrare i criteri impiantistici generali.

L'impianto esistente è quello di piena linea attrezzato, dal punto di vista TE, con condutture di contatto da 440 mm<sup>2</sup> con c.p.r. a standard R.F.I. sorrette da palificazione di tipo LS infissa in blocchi di fondazione in cls.

Non si ha presenza né di linee di alimentazione, né di linee MT in c.a. posate sulla palificazione della linea di contatto.

## 2 RIFERIMENTI

Nell'esposizione della presente relazione si farà implicito riferimento sia alle Norme tecniche e di legge vigenti, nella loro edizione più recente, che ad altri elaborati di progetto.

### 2.1 DATI GENERALI DEL PROGETTO

I calcoli, le scelte tecniche e le caratteristiche generali d'impianto che sono alla base della relazione discendono da un'attenta e responsabile applicazione delle normative tecniche specifiche vigenti e, per quanto possibile, dalle istruzioni tecniche RFI e relativi standard impiantistici.

Sono state altresì rispettate le normative di legge in materia di sicurezza.

Vengono qui di seguito elencati i principali documenti cui è stato fatto riferimento:

- Regolamento 1301/2014 - Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema <<Energia>> del sistema ferroviario dell'Unione Europea;
- ITALCERTIFER - Certificazione di Esame del Tipo N° 1960/1/B/2011/ENE/IT/ITCF/001: Linea di Contatto della sezione di 440 mmq per linee di trazione 3 kVcc"
- CEI EN 50119 Anno 2010, Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Linee aeree di contatto per trazione elettrica;
- CEI EN 50122-1 Anno 2012, Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico;
- CEI EN 50149 Anno 2013, Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Trazione elettrica - Fili sagomati di contatto in rame e lega di rame;
- CEI EN 50163 Anno 2006 e CEI EN 50163/A1 anno 2008, Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione;
- Capitolato Tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kV c.c. - Ed. 2014;
- Norma Tecnica IE TE n°118 Ed. 1982 "Norme tecniche per la costruzione di condutture di contatto e di alimentazione a 3 kV cc";
- Istruzione tecnica C3 Ed. 1970 "Istruzione per il circuito di ritorno TE e per i circuiti di terra sulle linee elettrificate a 3 kV cc" (per quanto applicabile e non superata);
- Circolare IE n°276/611 del 03.07.1981 "Circuito di terra di protezione di piena linea".

## 2.2 CRITERI PROGETTUALI

I criteri progettuali si appoggiano a quanto previsto dal citato Capitolato Tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kV c.c. - Ed. 2014 relativamente alla elettrificazione del nuovo impianto (fascio arrivi e partenze).

La rettifica di tracciato del doppio binario, l'inserimento dei portali per il sezionamento delle condutture e la separazione tra piena linea e tratta di "stazione" comporta il rifacimento pressoché totale della palificazione sia del binario pari, sia di quello dispari. La palificazione, in accordo con il predetto capitolato, sarà di tipo "LSU" e le condutture da 440 mm<sup>2</sup> di sezione con c.p.r., saranno sorrette da sospensioni tradizionali portate da mensole orizzontali di acciaio.

Per i sezionamenti si utilizzeranno i nuovi portali a tralicci ad aste sciolte flangiati nei blocchi di fondazione dotati di appositi ed idonei tirafondi.

Le condutture dei binari di corsa presenteranno i sezionamenti previsti dalla schematica classica R.F.I. e la continuità tra esse e quelle della piena linea verrà realizzata da sezionatori aerei comandati elettricamente da un apposito armadio ubicato all'interno del fabbricato tecnologico.

L'elettrificazione dei quattro binari di scalo costituirà una zona a parte come sottozona del binario pari. La sezione delle condutture di contatto di questi binari viene fissata in 220 mm<sup>2</sup> con c.p.f..

Essa sarà alimentata dalla zona del binario pari tramite un sezionatore comandato elettricamente dal fabbricato tecnologico.

## 3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

### 3.1 DESCRIZIONE DEL TIPO DI CONDUTTURE ADOTTATE

Sostanzialmente il nuovo impianto viene realizzato in adiacenza all'attuale binario di piena linea pari della linea Roma – Grosseto, tra le progressive chilometriche 84+400 circa e 86+400 circa.

Tale fascio consta di quattro binari tutti elettrificati e si innesta in linea tramite due comunicazioni sul binario pari; l'instradamento da e per il binario dispari è ottenuto da una coppia di comunicazioni pari/dispari posizionate oltre i due innesti del nuovo fascio.

Come detto, le caratteristiche della linea di contatto rispecchieranno, per gli aspetti generali, quelle previste dagli attuali standard RFI per linee convenzionali.

L'impianto di elettrificazione di piena linea (cioè i binari di corsa del nuovo impianto) sarà costituito da una linea di contatto del tipo "a catenaria", con sospensione longitudinale e sezione complessiva di rame di  $440 \text{ mm}^2$  conforme a quella esistente. Essa sarà costituita da due corde portanti di sezione  $120 \text{ mm}^2$  cadauna, tesate al tiro di 1125 daN e due fili sagomati di sezione  $100 \text{ mm}^2$  cadauno, tesati al tiro di 1000 daN; tutti i conduttori saranno ormeggiati con regolazione automatica del tiro, per mezzo di dispositivi a taglie e contrappesature con rapporto di riduzione 1/5.

Per i quattro binari del nuovo fascio "Arrivi e Partenze" si impiegheranno condutture con sezione di rame dimezzata rispetto ai binari di corsa, costituita quindi da una sola corda portante di sezione  $120 \text{ mm}^2$ , tesata al tiro fisso di 819 daN a  $15^\circ\text{C}$  e da un solo filo di contatto da  $100 \text{ mm}^2$ , tesato al tiro di 750 daN regolato automaticamente mediante dispositivo a taglia, mentre per i binari delle due comunicazioni pari/dispari le condutture presenteranno identica sezione ma con entrambi i conduttori regolati automaticamente, come da Capitolato TE Ed. 2014.

La quota normale del filo di contatto sarà ovunque di 5,20 m sul P.F., con variazioni massime di quota tra sospensioni adiacenti non superiori allo 0.2% della lunghezza di campata.

Tutte le attrezzature di sospensione saranno del tipo standard con mensole orizzontali in acciaio ed utilizzeranno, per l'isolamento, i nuovi isolatori portanti (Cat./Prog. 773/191) mentre per l'isolamento delle condutture all'ormeggio si impiegheranno i nuovi isolatori di ormeggio (Cat./Prog. 773/195).

I pali di sostegno saranno ovunque a tralicci, del tipo LSU di acciaio con caratteristiche conformi a quanto riportato nella Specifica Tecnica RFI DMAIM TE SP IFS 037 A, flangiati in opportuni blocchi di fondazione dotati di idonei ed appropriati tirafondi.

La distanza dei sostegni dalla rotaia più vicina (esterno palo – interno fungo) sarà ovunque di 2.25 m per la piena linea e per i binari di corsa di stazione; eventuali riduzioni saranno conformi a quanto stabilito nel citato Capitolato Tecnico TE Ed. 2014, esclusivamente per i binari deviati e/o secondari.

La normale lunghezza di campata compatibile con la poligonazione  $\pm 20$  cm, in rettilineo e nelle curve di raggio non inferiore a 1300 m, sarà di 50 m, con possibilità di arrivare eccezionalmente fino alla lunghezza massima di 55 m. Per raggi di curva minori, la campata si ridurrà proporzionalmente secondo le apposite tabelle.

I portali d'ormeggio, utilizzati per realizzare il sezionamento elettrico delle condutture fra le due tratte di piena linea ed il nuovo impianto di stazione, saranno del tipo standard a tralicci ad aste sciolte conformi al disegno R.F.I. n° E65018 per doppio binario. I sezionamenti elettrici realizzati con portali saranno "a spazio d'aria".

Nelle comunicazioni tra binari di corsa e binari secondari il sezionamento elettrico, quando presente, sarà invece realizzato mediante l'inserimento di un isolatore di sezione di tipo "percorribile" a velocità non inferiore a 60 km/h.

Gli eventuali posti di regolazione automatica, distanziati tra loro fino ad un massimo di 1400 m per evitare eccessive variazioni di lunghezza delle condutture per escursioni termiche, saranno dimensionati su tre campate.

La distanza corda-filo delle sospensioni sarà costante e pari a 140 cm.

Il circuito di protezione di terra verrà realizzato secondo gli attuali standard RFI (Circolare IE/TE 276/611 del 1981), utilizzando singoli dispersori a picchetto per ciascun palo e collegando inoltre tra loro tutti i sostegni metallici mediante due conduttori nudi in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR  $\varnothing$  15,82 mm, in modo da realizzare sezioni di circuito di terra per ciascun binario normalmente non più lunghe di circa 3000 m. Le suddette due corde TACSR, tesate al tiro di 350 daN a 15°C in assenza di vento come prescritto dal disegno R.F.I. n° E70597, verranno fissate sui pali TE a quote diverse (quella bassa a 5 m dal piano del ferro e quella alta a 7,4 m), in modo che la più alta possa svolgere anche funzione di trefolo ceraunico e prevenire così gli effetti delle sovratensioni di origine atmosferica.

Ad entrambi gli estremi di ciascuna sezione verranno poi realizzati collegamenti al binario per il tramite di apposito limitatore di tensione bidirezionale, allo scopo di consentire la rapida eliminazione dei guasti senza incorrere nei pericoli di corrosione dovuti alla corrente continua che fluisce nel circuito di ritorno.



Tutte le attrezzature e componenti per l'elettificazione, e cioè i conduttori, i pali di sostegno, i supporti penduli, le mensole ed i relativi tiranti, gli isolatori, i complessi di sospensione e poligonazione, la morsetteria e la restante carpenteria metallica, saranno per quanto possibile conformi alle normative CEI, UNIFER ed UNEL vigenti nonché agli standard FS, ove applicabili. In particolare tutta la carpenteria d'acciaio verrà fornita zincata a caldo, la morsetteria sarà in bronzo, alluminio o acciaio inox a seconda degli impieghi.

### 3.2 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi compresi nel Progetto Preliminare sono:

- i fasci operativi e i binari di collegamento con il Terminal Container e la banchina 25, finalizzati alla eliminazione delle attuali criticità funzionali del fascio operativo e alla mitigazione delle interferenze fra l'infrastruttura ferroviaria e le viabilità stradali pubblica ed operativa del porto;
- il nuovo fascio Arrivi e Partenze funzionale a risolvere i problemi di saturazione che si verrebbero a creare nella stazione merci di Civitavecchia rispetto al numero di treni previsto per lo scenario di regime;
- due bretelle non elettrificate, una di collegamento diretto tra il nuovo fascio A/P, collocato a nord dell'area portuale lato Grosseto, ed il nuovo Terminal Container e un'altra di collegamento tra lo stesso fascio A/P e la banchina 25;
- il binario di collegamento tra la futura zona franca e l'area portuale, per soddisfare le esigenze connesse all'espansione prevista delle movimentazioni merci.

Il progetto comprende inoltre lo studio di fattibilità di una nuova stazione di interscambio viaggiatori all'altezza della zona di Porta Tarquinia.

Nell'ambito del Progetto Preliminare è stata inoltre individuata una successione temporale per la realizzazione degli interventi (macrofasi funzionali) in funzione degli scenari di riferimento di incremento dei flussi che interesseranno il Porto, con l'intento di garantire prestazioni operative coerenti con i volumi di traffico attesi ai differenti orizzonti temporali.

Gli interventi relativi alla Trazione Elettrica sono previsti parzialmente in esercizio e parzialmente fuori esercizio.

Lo spostamento del doppio binario di linea, per realizzare lo spazio necessario alla costruzione del nuovo fascio “Arrivi e Partenze”, con un interasse di 4,00 metri atto al posizionamento delle nuove comunicazioni pari/dispari, l’inserimento dei due sezionamenti estremi e delle comunicazioni di accesso al nuovo fascio “arrivi e partenze”, implica la realizzazione di una nuova palificazione per tutta l'estesa dell'intervento e cioè dalla chilometrica 84+304 alla chilometrica 86+500 circa.

La realizzazione delle fondazioni, la posa dei sostegni, il loro attrezzaggio, il passaggio delle condutture dai vecchi a i nuovi pali TE e la tesatura e sistemazione delle nuove condutture dei binari di corsa, richiedono necessariamente la disalimentazione e la messa fuori esercizio dei binari singolarmente mentre per le travi dei portali si renderanno necessarie interruzioni di linea (interruzioni contemporanee).

Le rimanenti lavorazioni possono essere effettuate in assenza di interruzioni, insistendo su un impianto completamente nuovo.

Saranno ugualmente necessarie disalimentazioni e interruzioni della circolazione per gli innesti del nuovo fascio sul binario pari e per i collegamenti dei sezionatori alle condutture di contatto.

### **3.3 INDICAZIONI SU EVENTUALI MACROFASI REALIZZATIVE**

E' possibile individuare due distinte macrofasi realizzative che sono quelle dell'intervento sui binari della linea Roma-Grosseto e quella relativa alla elettrificazione del nuovo fascio “Arrivi e Partenze”.

### **3.4 EVETUALI CRITICITA' PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA**

Allo stato attuale di conoscenza non sono previste criticità per la realizzazione dell'opera.

### **3.5 STIMA DEI COSTI SECONDO VALUTAZIONI PARAMETRICHE**

p.m.