



# Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Orientale Porto di Trieste

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA  
(Nuovo Codice Appalti art. 23 D.Lgs 50/2016)

## LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO LAYOUT DEL PIANO DI ARMAMENTO PORTUALE

PROGETTISTA:



ING. Roberto Carollo  
ORDINE INGEGNERI - TRIESTE N. 1556

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

DOTT. ING. Eric Marcone  
Direttore Tecnico Autorità Portuale di Trieste



NOME FILE:

SCALA:

-

TITOLO TAVOLA:

*Relazione Tecnica*

ELABORATO:

**R.1**

Rev	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
1	06.02.2017	Aggiornamento D.Lgs 50/2016	R. CAROLLO		
0	13.05.2016	Emissione preliminare	R. CAROLLO		

## PREMESSA

La presente Relazione ha lo scopo di illustrare lo studio di fattibilità fin qui sviluppato per il potenziamento dell'infrastruttura ferroviaria esistente, connessa al Punto Franco Nuovo del Porto di Trieste.

Il complesso impiantistico oggi in essere si snoda in affiancamento alla stazione di Campo Marzio Smistamento di FS – RFI, separato da essa da una fascia muraria che delimita l'area portuale soggetta a franchigia doganale, ma collegato funzionalmente con la stazione medesima tramite appositi varchi. Di questi solo due (varco 3° e 4°) dei 4 esistenti risultano attualmente attivi all'esercizio ferroviario, per l'interscambio dei carri merci tra gli Operatori Portuali dei singoli Moli e la Rete FS. Con lo studio di fattibilità in parola, a partire da una attenta disamina dello stato di fatto e delle sue criticità sia sul piano impiantistico che funzionale, ci si è posto l'obiettivo di definire in modo dettagliato un nuovo assetto nel piano d'armamento portuale, teso a potenziare, in prospettiva futura, le possibilità di movimentazione a servizio dei moli V, VI e VII, nonché migliorare le condizioni di interconnessione con le strutture FS. Ciò come naturale prosecuzione, dal punto di vista logico, del progetto *“Development of North Adriatic ports multimodal connections and their efficient integration into the Core Network (NAPA STUDIES)' - 2013-EU-21017-S - in the field of the trans-European transport network (TEN-T)”* da poco concluso con la partecipazione sinergica dell'Autorità Portuale e del Dipartimento di Ingegneria e Architettura dell'Università di Trieste. In particolare in quella sede sono state esplorate la fattibilità e la sostenibilità economica della realizzazione di interventi finalizzati a ricevere/inviare treni di lunghezza pari a quella prevista dagli standard per la “rete Core” (740 m) dalla stazione di Trieste Campo Marzio e sono stati definiti alcuni indirizzi e soluzioni per la rivisitazione del layout dell'intero scalo ferroviario, ipotesi che in questa sede vengono dunque riprese e meglio approfondite e specificate.

Nella stesura di tale nuovo assetto si è dovuto logicamente assumere tutta una serie di dati ed input di progetto, di concerto con i servizi tecnici di FS – RFI, per un indispensabile coordinamento e condivisione, in termini strutturali ed impiantistici, nella definizione del futuro scenario di interscambio tra Porto e Ferrovia. Si è così pervenuti ad individuare la fattibilità di un unico Piano Regolatore dell'intero comprensorio ferroviario di Campo Marzio, di cui il nuovo layout portuale in oggetto rappresenta una delle due componenti, funzionalmente interfacciata con il nuovo layout dello scalo FS – RFI di Campo Marzio che ne costituisce la corrispondente parte di logico completamento e integrazione. Con la presente nota si intende relazionare sul Piano Regolatore in questione e sugli input progettuali che, partendo dall'attuale stato di fatto e connesse criticità, ne hanno condizionato le scelte e la rivisitazione dell'assetto, con particolare riferimento al piano d'armamento della fascia portuale nella sua nuova configurazione.

Si è inteso altresì integrare la presente Relazione con un'ipotesi realizzativa, impostata sull'individuazione di Macrofasce, quale “falsariga” da seguire nel transitorio costruttivo tra stato di fatto e nuova struttura assegnata dal Piano Regolatore.

## RELAZIONE TECNICA

### *1. Layout impianto ferroviario portuale esistente - Stato di fatto*

Il complesso impiantistico d'armamento del Punto Franco Nuovo, allo stato attuale, può considerarsi suddiviso nelle seguenti parti componenti che costituiscono, nell'esercizio ferroviario in corso, altrettanti “nuclei” operativi:

- Radice di Fulcro

Rappresenta il nucleo fondamentale del dispositivo d'armamento nell'attuale assetto e, come tale, può a ragione individuarsi quale "Fulcro" essenziale dell'impianto. Si colloca all'uscita dal Molo VI e, con una "crociera a losanga" di 4 scambi-intersezione (n. 204, 208, 209 e 213) consente l'interconnessione reciproca dei fasci costituenti il "Piazzale Arrivi", il "Piazzale Partenze" ed il "Piazzale Centrale" oltre, ovviamente, all'accesso al Molo VI. Alla Radice di Fulcro sono altresì connesse due "traversate". Di esse la traversata inserita nel Piazzale Partenze, con l'allineamento dei suoi 7 deviatori (n. 203, 197, 193, 138, 136, 130 e 127), costituisce uno dei due accessi attivi allo scalo di Campo Marzio tramite il varco 3°. La traversata inserita invece nel Piazzale Arrivi, con l'allineamento di altrettanti 7 deviatori (n. 215, 218, 220, 223, 227, 232 e 237), consente il collegamento con il Molo VII.

- Piazzale Arrivi

Composto da 11 binari di cui 8 resi tronchi lato Molo VII (binari n. 4 – 11) e 3 passanti (denominati binari n. 1, 2 e 3 "Molo VII"), questi ultimi allacciati alla radice di uscita dal Molo in parola. La loro capacità di ricovero è compresa tra i 130 m (n. 1 molo VII) e 250 m circa (n. 7), con valori intermedi per i binari n. 4 (190 m), n. 5 (220 m), n. 6 (245 m), n. 7 (255 m), n. 8 (240 m), n. 9 (230 m), n. 10 e 11 (135 m). Il Piazzale è connesso alla Radice di Fulcro, in derivazione da questa con il suo fascio di binari a raggruppamento retto in disposizione sequenziale, con un allineamento sui rami deviatori degli scambi appartenenti alla traversata di cui sopra. Sempre tramite la Radice di Fulcro il Piazzale è connesso da un lato al Molo VI (scambi-intersezione n. 204 e 209) ed ai Piazzali Partenze e Centrale (scambio-intersezione n. 204 e semplici n. 203 e 197) e ancora, dal lato opposto, al Molo VII, con i 3 binari di cui sopra confluenti nell'unico binario di immissione al Molo a mezzo dei deviatori n. 239 e 241.

- Piazzale Partenze

Composto da 7 binari passanti (n. 1 – 7) connessi da un lato al Molo VII e dall'altro alla "traversata" di accesso al varco 3° ed alla Radice di Fulcro (binari n. 6 e 7 confluenti rispettivamente sul deviatore 203 e scambio-intersezione 208). La loro lunghezza utile è compresa tra circa 150 m (n. 7) a 370 m (n.1) con valori intermedi per i binari n. 2 (290 m), n. 3 (300 m), n. 4 (290 m) e n. 5 (270 m). La traversata determina l'affasciamento a gruppo retto del Piazzale lato varco 3°, a partire da quest'ultimo fino alla Radice di Fulcro, con la serie di deviatori succitati e allineati in sequenza sul ramo retto, con deviate corrispondenti ai singoli binari. La prosecuzione poi nell'allineamento consente altresì, con i deviatori n. 197, 203 e 208, l'affasciamento dei binari n. 6 e 7 nonché il collegamento con la Radice di Fulcro ed il Piazzale Centrale. Dal lato opposto il Piazzale presenta un analogo assetto di radice, con binari a raggruppamento retto con allineamento sui rami deviatori ancora in posa sinistra di 6 scambi disposti in sequenza (n. 219, 222, 226, 231, 234 e 237). Tale allineamento si allaccia al Molo VII e, tramite lo scambio n. 237, anche alla traversata di dorsale del Piazzale Arrivi.

- Piazzale Centrale

Composto da 11 binari di cui 6 resi tronchi lato Molo V (binari n. 6 -11) e 5 passanti (denominati binari n. 1 e n. 2 "RO-LA", n. 3 "Molo V" e n. 4 e 5). La capacità è compresa tra i 380 m (n.11) e 650 m (n. 3). Il Piazzale è connesso direttamente, da un lato, al Molo V nell'allineamento dei binari n.1, 2 e 3 e, dal lato opposto, tramite la Radice di Fulcro, ai Piazzali Arrivi e Partenze. L'affasciamento di binari a raggruppamento retto del Piazzale da questo lato si realizza, anche qui, con un allineamento sui rami deviatori (ma stavolta in posa destra) a partire da una traversata seriale di 9 scambi di cui 6 semplici (n. 107, 112, 122, 128, 139 e 194) e 3 scambi-intersezione (117, 131 e 137). Il collegamento con la Radice di Fulcro e conseguentemente con il Piazzale Arrivi e il Piazzale Partenze è reso possibile grazie

all'allaccio dei deviatori n. 137 e 194 con i rispettivi deviatori n. 204 e 197. Nel medesimo lato è presente la connessione, tramite gli scambi n. 140 e 120, della radice del Piazzale Centrale con il binario di accesso al varco 2° verso lo scalo di Campo Marzio, attualmente inattivo.

- Traversata di accesso al varco 3°

Come sopra riportato costituisce parte integrante del Piazzale Partenze e risulta composta da una serie di 7 deviatori di cui 6 semplici (n. 130, 136, 138, 193, 197 e 203) ed uno scambio-intersezione doppio (n. 127). Si ritiene opportuno rimarcare l'assetto in quanto rappresenta l'ingresso funzionale prevalente della movimentazione di interscambio oggi presente tra Porto e Ferrovia, specificatamente dedicato ai Moli V e VI. La traversata si deriva direttamente dal cancello doganale del varco 3°, il più importante "gate" in attività. Sui rami deviatori dei singoli scambi confluiscono, infatti come già evidenziato, tutti i binari del Piazzale Partenze.

- Accesso al Molo VII

La situazione impiantistica in essere consente di accedere al Molo VII dal Piazzale Arrivi da uno dei 3 binari passanti di quel fascio dedicati (denominati "binari 1, 2 e 3 Molo VII") tramite i deviatori semplici n. 239 e 241. L'accesso è possibile anche dal Piazzale Partenze, a partire dalla radice di quel fascio lato Molo VII, con un binario di dorsale in prosecuzione dell'allineamento degli scambi dopo il deviatoio n. 234. Come visto a tale dorsale, tramite lo scambio n. 237, si connette anche la traversata del Piazzale Arrivi. I due binari di accesso al Molo VII sono comunque confluenti in un unico binario che, a valle del deviatoio n. 4 che gli raccoglie, costituisce l'unica porta ferroviaria attiva di ingresso al citato Molo. Solo recentemente, con il riassetto del deviatoio n. 2 posto a valle, lato Molo VII, del deviatoio n. 4 di cui sopra si è potuto riattivare il varco 4°, offrendo così un accesso diretto tra Molo VII e Fascio Smistamento di Campo Marzio e nel contempo raddoppiando gli accessi (varchi 3° e 4°).

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda alle tavole planimetriche sullo stato di fatto allegate al presente studio di fattibilità.

## ***2. Criticità e condizionamenti attuali***

Dall'analisi dello stato di fatto si constata come l'attuale piano d'armamento portuale, per dispositivo di impianto, comporti una serie di criticità e condizionamenti nelle movimentazioni asservite ai tre Moli V, VI e VII. Più precisamente:

- L'interconnessione tra dispositivo d'armamento portuale e Fascio FS – RFI di Campo Marzio è attualmente limitata, come già più volte evidenziato, a soli due varchi (3° e 4°). Ne consegue che l'introduzione delle composizioni al fascio FS per le partenze dal porto come pure le immissioni da tale fascio per gli accessi ai Moli avviene sequenzialmente, con una contemporaneità nel livello di servizio afferente ai tre distinti moli possibile ma molto limitata, anche potendo operare con singole squadre di manovra;
- Le "tirate" di manovra provenienti o destinate al Molo VI e quindi, rispettivamente, da "piazzare" o da "estrarre" dal Piazzale Partenze o Arrivi, impegnano giocoforza, attraverso la Radice di Fulcro e la traversata del Piazzale Arrivi, la direttrice di accesso al Molo VII. Pur disponendo di due possibilità per tale accesso con due binari connessi ai succitati Piazzali, un utilizzo contemporaneo di essi quali aste di manovra è di fatto improponibile per lo sviluppo insufficiente di questi binari che costringe le tradotte a spingersi oltre il deviatoio di confluenza (n. 4), impegnando

sistematicamente il binario unico di accesso. Ne consegue la mancanza di indipendenza tra le movimentazioni connesse ai due Moli VI e VII e ciò rende quindi impossibile la contemporaneità nelle manovre. Per contro anche la possibilità di movimentazioni contemporanee tra Molo V e VI è di fatto condizionata sia dalla confluenza nell'unica radice (di Fulcro) in ambito portuale che dall'unicità dell'interconnessione con Campo Marzio per la presenza dell'unico varco ad essi destinato (il 3° di cui sopra), con conseguenti interferenze e relativi tempi di attesa. Tale unicità, unitamente alla mancanza di contemporaneità nelle manovre, costituiscono quindi fattori limitativi da eliminare;

- La capacità sia di movimentazione che di ricovero dell'intero dispositivo d'armamento Portuale in termini di lunghezza dei convogli è del tutto insufficiente, non superando i 400 m. Ne consegue la ricorrente necessità di manovre di composizione e scomposizione delle tradotte, a fronte dell'attuale esigenza di interscambio con il Fascio di Campo Marzio e di messa in circolazione in Rete FS di convogli di sufficiente estensione, per non incidere negativamente sulla potenzialità delle linee afferenti. Tale insufficienza risulta altresì del tutto anacronistica nei confronti della vigente direttiva europea di adeguare le reti ferroviarie, e quindi i relativi impianti, al modulo per composizioni di convogli di 750 m. La frammentazione oggi esistente nell'assetto del dispositivo ferroviario portuale, con fasci di limitata lunghezza, disposti sequenzialmente e di diversa destinazione d'uso nell'ambito delle movimentazioni di manovra, è quindi assolutamente da correggere;
- L'interconnessione tra dispositivo d'armamento portuale e Fascio FS – RFI di Campo Marzio comporta una confluenza nella radice scambi di quest'ultimo fascio lato Riva Traiana. Tale confluenza risulta assolutamente inevitabile anche in qualsivoglia ipotizzabile assetto futuro, data la imm modificabile disposizione geometrica dei Moli rispetto alla direttrice ferroviaria cui sono asserviti. Ne consegue, nella connessione con il Fascio di Campo Marzio, la inevitabile doppia inversione di marcia per le immissioni/estrazioni dai Moli V e VI (manovra ad “N rovescio”) ridotta a semplice inversione per il Molo VII (manovra a “V”). Dai varchi portuali entrambe le movimentazioni risultano perciò confluenti sulla radice scambi del Fascio di Campo Marzio lato Riva Traiana, punto di derivazione delle aste di manovra dello Smistamento denominate “Prenzane”. Lo sviluppo possibile da assegnare a tali aste, unitamente allo sviluppo dei binari di fascio, non è topograficamente compatibile con l'auspicato modulo di 750 m. Dovendo necessariamente privilegiare i binari del fascio nel futuro layout di Campo Marzio a modulo 750 m (destinati all'interscambio con la Rete FS), ne consegue che l'estensione massima assegnabile alle succitate aste non potrà superare i 650 m. Ne deriva che composizioni a modulo 750 m saranno possibili solo con manovre nell'ambito del Fascio di Campo Marzio e non in quello portuale ove, anche se teoricamente possibili, rese inutili dalla limitata capacità di accesso e ricevimento delle “Prenzane”;
- L'accesso esistente al Molo VII, possibile come detto sia dal Piazzale Arrivi che da quello delle Partenze, comporta due rami di binario (afferenti al deviatore n. 4) con curve di raggio 123 e 125 m, inferiori allo standard attuale minimo di 150 m per gli impianti di raccordo industriale. Ciò comporta, oltre ad una anomala usura delle rotaie, l'adozione di alcune precauzioni (allentamento dei tenditori nell'accoppiamento dei carri) nonché limitazioni nelle condizioni di ammissibilità alla circolazione di alcuni rotabili.
- A prescindere dalle criticità per dispositivo di impianto d'armamento suesposte, vi sono due aspetti critici generali che interessano e condizionano l'intero layout Portuale già oggi esistente. Il primo aspetto riguarda lo stato di vetustà dei binari e deviatori a cui si è potuto provvedere solo in tempi recenti alla messa in sicurezza, con rinnovamenti ma solo puntuali e parziali di alcune parti gravemente usurate. Il secondo aspetto riguarda i raggi di curvatura e gli interassi nel tracciato dei binari, rilevati talvolta inferiori ai valori canonici prescritti di 150 e 4,60 m con i conseguenti condizionamenti operativi;
- Non va infine sottaciuto il limite nella potenzialità di manovra dell'intero attuale complesso, riferito

ad entrambi gli impianti di Fascio sia Portuale che di Campo Marzio, con deviatori a comando manuale a terra per l'intera estensione dei piazzali che comporta movimentazioni inesorabilmente più lente e con un maggior fabbisogno di personale operante sul posto per l'azionamento degli scambi. La nuova configurazione nei piani d'armamento di entrambi gli impianti, così definita in un'ottica di sviluppo funzionale, non potrà prescindere dall'adozione nelle configurazioni medesime del comando elettrico dei deviatori e della centralizzazione degli instradamenti di manovra e degli itinerari dei treni, anche se da prevedersi in uno sviluppo progettuale successivo rispetto all'attuale fase di studio di fattibilità.

### **3. Input di progetto in relazione alle attuali criticità e condizionamenti**

In conseguenza di quanto sopra esposto e in modo coerente con quanto emerso nel progetto europeo citato nella premessa, si sono delineati gli input di progetto per l'impostazione dei nuovi interconnessi layout relativi al Fascio Portuale e a quello di Campo Marzio, in linea con i seguenti criteri:

- Conferma nell'assetto delle direttrici degli esistenti allacci dei singoli Moli V, VI e VII, non altrimenti modificabili;
- Creazione di un "Nuovo Fascio Portuale unico" per composizione/scomposizione, asservito ai tre moli e di modulo non inferiore ai 650 m, pari alla capacità di manovra delle aste "Parenzane" previste dal nuovo layout del Fascio di Campo Marzio e su cui andranno a confluire le tradotte. Per la sua realizzazione si prevede la "fusione" del Piazzale Partenze con l'attiguo Piazzale Centrale, sopprimendo la separazione tra i due Piazzali. Si va a creare così un unico fascio passante di 11 binari, estesi dalla radice di accesso al Molo VII a quella di accesso al Molo V, con una capacità statica utile massima per ricovero di oltre 800 m;
- Conferma del collegamento tra il Nuovo Fascio Portuale e quello di Campo Marzio, sostituendo il varco 3° con la riapertura del varco 2°, data la collocazione di quest'ultimo in posizione topograficamente compatibile con la nuova dorsale, nonché funzionale alla possibilità di accesso da parte delle manovre a tutti i binari del suddetto Nuovo Fascio Portuale, per un utilizzo ed uno sfruttamento completo dello stesso;
- Riconfigurazione della "Radice di Fulcro" quale radice scambi del Nuovo Fascio Portuale lato Molo VII che consenta la piena indipendenza delle manovre relative ai Moli V e VI, con "tirate" assegnate a distinte squadre di manovra che possano svilupparsi contemporaneamente e senza reciproche interferenze;
- Riconfigurazione della "Radice di Fulcro" quale radice scambi del Nuovo Fascio Portuale lato Molo VII che mantenga altresì intatta la funzionalità dell'allacciamento esistente al Molo medesimo ma senza condizionamenti ed in maniera del tutto indipendente da altre movimentazioni in atto;
- Riconfigurazione della "Radice di Fulcro" quale radice scambi del Nuovo Fascio Portuale lato Molo VII che consenta, dopo la composizione nel Fascio medesimo di tradotte fino a 650 m, la "tirata" delle stesse da quel lato in ante all'introduzione nelle aste "Parenzane", senza interferenze con altre manovre in atto;

- Creazione di un nuovo allacciamento di tipo “diretto” tra Molo VII e l'attuale radice scambi estrema di Campo Marzio lato linea di Circonvallazione, sottopassando con un nuovo ramo di raccordo l'esistente viabilità, rendendo così possibile un interscambio di tradotte composte fino al modulo di 750 m con il fascio FS – RFI senza ulteriori manovre. Si verrà a costituire perciò un nuovo varco di interconnessione oggi non esistente (nuovo varco 5°) attraverso il quale poter “bypassare”, per il solo Molo VII, le manovre altrimenti obbligate all'accesso dal varco 2°;
- Creazione di un “*Nuovo Fascio Intermodale*”, dotato di 3 binari e relativa viabilità perimetrale di servizio, da collocarsi nell'area FS di Campo Marzio a ridosso del muro doganale lato Molo VII ed a questo collegato a mezzo di specifico binario di accesso con contestuale connessione al varco già esistente e di recente riapertura (varco 4°), da convertire e dedicare specificatamente a tale interconnessione;
- Riformulazione, in ambito della stazione di Campo Marzio FS, di un “*Nuovo Fascio Smistamento*” per composizione/scomposizione ed arrivi e partenze, dotato di 10 binari di cui 4 a modulo 750 m ed asservito ai tre moli ed all'impianto intermodale di cui sopra, con 3 varchi di interconnessione portuale (2°, 4° e 5°), aste di manovra “Prenzane” da 650 m utili ed impianti d'armamento accessori.

#### **4. Ipotesi di modello di esercizio**

Il modello di esercizio prevede di poter ricevere nella nuova stazione di Trieste Campo Marzio treni merci di composizione variabile, fino ad una lunghezza massima 750 m, destinati ai terminali posti in ambito portuale dei Moli V, VI e VII. In considerazione di alcuni vincoli ineliminabili precedentemente richiamati, tra i quali quelli più stringenti sono la lunghezza massima dei binari interni ai terminali dei Moli V e VI (inferiore ai 400 m) e la lunghezza massima delle aste delle “Prenzane” (non superiore ai 650 m), l'esercizio ipotizzato prevede un diverso trattamento per i treni al servizio del Molo VII rispetto a quelli diretti agli altri moli.

In particolare, nel caso del Molo VII, l'accesso al terminale per treni da 750 m avverrà direttamente dal nuovo varco 5° utilizzando una locomotiva in spinta, posta lato “Prenzane” rispetto all'ingresso del terminale, in posizione quindi tale da non rimanere vincolata alla radice dello scalo. L'elettrificazione parziale del binario del varco, estesa fino allo scambio con il tronchino di indipendenza, potrebbe consentire la movimentazione delle tradotte con la medesima locomotiva del treno. Eventuali convogli di lunghezza inferiore potranno analogamente utilizzare il varco 5°, ovvero usufruire del “Fascio Intermodale” ribattendo sulle “Prenzane” e transitando per il varco 4°. La possibilità di effettuare una sola ribattuta consente una gestione agevole delle locomotive utilizzate per le manovre se posizionate lato “Prenzane” rispetto al terminale. Per completare la descrizione dei movimenti al servizio del molo VII, esiste infine la possibilità di percorrere il binario di collegamento con il Nuovo Fascio Portuale (varco 2°), sia da parte delle locomotive di manovra, il cui utilizzo flessibile appare come una condizione per aumentare la produttività dello scalo, sia per eventuali convogli/carri che per qualsivoglia ragione debbano essere ricoverati in tale Fascio (scarto, ricovero vuoti, sosta prolungata delle mute, ecc.).

I treni diretti da Campo Marzio ai terminali dei Moli V e VI, verranno trattati in modo analogo, in quanto analoga appare, dal punto di vista funzionale, la configurazione dei moli stessi e del relativo accesso. In particolare la loro lunghezza non consente il ricevimento di treni se non divisi in due tronconi, e la non modificabile inclinazione dei moli rispetto alla stazione di Campo Marzio, richiede inevitabilmente almeno una doppia ribattuta. La lunghezza massima delle aste delle “Prenzane”, anche nella nuova configurazione realizzabile di 650 m, rappresenta comunque un vincolo alla lunghezza massima dei treni ricevibili nel Nuovo Fascio Portuale attraverso il varco 2° e con una ribattuta sull'asta lunga interna al porto da ricavare lato Molo VII, come da elaborato planimetrico. Il Nuovo Fascio Portuale consentirà di ricevere treni di questa lunghezza, che poi verranno spezzati in due tronconi per essere introdotti nei rispettivi terminali di destinazione. La manovra tra il Nuovo Fascio Portuale e i terminali avverrà utilizzando le due aste corte, che permettono movimenti

indipendenti e contemporanei verso i due terminali. Il possibile squilibrio dei volume di traffico tra i due terminali (oggi presente) potrebbe portare all'utilizzo di un numero diverso di binari del Nuovo Fascio Portuale da parte dei due terminalisti da e per le rispettive aste corte e conseguentemente la radice scambi di Fulcro riconfigurata lato Molo VII sarà in grado di garantire la massima flessibilità possibile, con piena indipendenza delle aste medesime e quindi contemporaneità dei movimenti.

La doppia ribattuta richiederà un'attenta gestione operativa dei movimenti delle locomotive di manovra, e l'elettrificazione delle aste delle "Parenzane" e del binario in corrispondenza dell'accesso al varco 2° consentirà di utilizzare le locomotive dei treni anche per l'ingresso delle tradotte in ambito portuale.

Un funzionamento duale avrà luogo per i treni originati nei terminali e destinati a partire dalla stazione di Campo Marzio verso la Rete nazionale.

### ***5. Layout nuovo impianto ferroviario portuale - Stato di progetto***

Il progetto d'armamento del nuovo complesso ferroviario portuale del Punto Franco Nuovo, elaborato sulla base dei su indicati criteri di indirizzo e del modello di esercizio ipotizzato, può essere suddiviso, schematicamente, nelle singole componenti che, con preciso riferimento agli elaborati planimetrici, si descrivono qui di seguito in dettaglio.

#### ***- Nuovo Fascio Portuale***

Si otterrà con un ritracciamento dell'intera area oggi occupata dai Piazzali attigui Partenze e Centrale, fondendoli e sopprimendo la separazione tra di essi, unitamente alle traversate del Piazzale Arrivi e Partenze. Si svilupperà così un unico fascio passante che potrà estendersi, come già accennato, dalla radice di accesso al Molo VII a quella di accesso al Molo V. Rispetto all'allineamento oggi esistente si dovrà modificare l'assetto della dorsale scambi dalla quale si dirameranno i binari passanti del Nuovo Fascio Portuale, mantenendo quindi la funzione di detta dorsale anche se spostata in diversa posizione. Parimenti si dovrà intervenire sopprimendo la traversata di accesso al varco 3°, la cui posizione intermedia e di attuale connessione del Piazzale Partenze risulta del tutto incompatibile con lo sviluppo del nuovo fascio unificato in quanto, come facilmente constatabile, interferente in zona mediana con lo sviluppo medesimo. Il Nuovo Fascio Portuale continuerà ad allacciare gli innesti esistenti al Molo V e Molo VII ai due lati con altrettante radici scambi di estremità completamente ridisegnate, comportanti 11 binari (n. 1 – 11) complessivi di cui 6 passanti (n. 1 – 6) e 5 resi tronchi lato Molo V (n. 7 -11). La capacità statica di ricovero ottenibile dai singoli binari varia da un minimo di 410 m (n. 1 passante) ad un massimo di 854 m (n. 8 tronco) ricordando inoltre che per 3 dei passanti (n. 4 – 5 – 6 di capacità m 485, 638 e 658 rispettivamente) la conformazione di radice lato Molo V consente di aggiungere un'ulteriore prolungamento in asta. L'interasse tra i binari sarà quello "canonico" di 4,60 m prescritto dalle vigenti normative antinfortunistiche.

#### ***- Radice del Nuovo Fascio Portuale lato Molo V***

Si caratterizza per il suo assetto retto e lineare in prosecuzione allo sviluppo rettilineo dei binari del Nuovo Fascio Portuale succitato. Il nuovo assetto di radice, innestandosi sui primi 2 dei 3 binari dell'attuale accesso al Molo V (che danno luogo all'allineamento dei binari n. 1 e 2), si snoda perciò affasciando gli 11 binari con una semplice "traversata" composta da 3 deviatori semplici (2 destri ed 1 sinistro) e due inglesi doppi che connette i binari passanti dal n. 2 al n. 6 e da una comunicazione sinistra che connette i rimanenti n. 1 e 2. Tutti i 7 deviatori complessivamente previsti sono del modello "pesante" 60 UNI/170/0,12. Il progetto ha previsto altresì una razionalizzazione nell'uscita dal Molo V portandola a 2 binari con esclusione di quello più interno curva, con l'inserimento di un 50UNI/170/0,12 sinistro per la confluenza di quest'ultimo sull'adiacente.

- ***Radice Nuovo Fascio Portuale lato Molo VI e VII - (Radice di Fulcro riconfigurata)***

Rappresenta una delle componenti fondamentali e più qualificanti dell'intero progetto, in quanto in grado di rispondere positivamente alle esigenze di input funzionale richieste. Costituisce infatti la rivisitazione dell'esistente Radice di Fulcro e delle attuali dorsali del Piazzale Arrivi e Partenze. Pur nella complessiva ridefinizione integrale nel suo assetto, la radice in questione mantiene, ovviamente, gli attuali accessi sia al Molo VI che VII. Si può considerare scindibile in due parti, disposte topograficamente in serie l'una all'altra, la prima delle quali relativa alla nuova dorsale di innesto per accedere al varco 2°, da ripristinare quale unico varco asservito ai moli V e VI. Questa parte si compone di una traversata di 4 deviatori semplici (3 sinistri e 1 destro tutti di modello 60UNI/170/0,12) accodati calcio-punta e destinati ad affasciare i binari n. 1, 2, 3 e 4 del Nuovo Fascio Portuale. La seconda parte componente la radice, a seguire dalla prima dal lato del Molo VII, costituisce un classico "fuso" in allineamento con la direttrice degli ulteriori 8 binari del Nuovo Fascio Portuale proseguenti dalla prima parte (n. 4 – 11). A tale seconda parte di radice si faranno confluire da un lato gli 8 binari e l'innesto del Molo VI e, dal lato opposto, l'innesto al Molo VII. La configurazione di dettaglio scelta per tale seconda parte della radice assegna alla stessa due "crociere" contigue di scambi intersezione doppi, con abbinamento alle crociere stesse di due "sfiocature" di derivazione, composte con deviatori semplici ai due lati che realizzano, rispettivamente, l'affasciamento degli 8 binari lato Molo VI (n. 4 – 11) e di 4 binari tronchi di ricovero, lato Molo VII. Questi tronchi, di capacità utile di 240 m circa, si collocano in posizione analoga a quelli oggi esistenti a lato del Piazzale Arrivi. Al di là delle "sfiocature" è affidato alla doppia crociera lato Molo VII il compito di realizzare quanto funzionalmente richiesto, vale a dire la contemporaneità nelle manovre. Come si evidenzia nelle planimetrie progettuali, dalla radice si deriveranno infatti, da quel lato, 3 aste parallele ed indipendenti di cui due "corte", di lunghezza 300 e 325 m, ed una "lunga", in posizione intermedia tra le due, di sviluppo 665 m. L'asta "lunga" risponderà altresì all'esigenza di quelle composizioni di modulo 650 m da inoltrare tramite il varco 2° nelle aste "Parenzane" di Campo Marzio, utilizzabile indifferentemente dai tre Moli, ma, ovviamente, uno per volta.

La struttura della radice sarà integrata con l'aggiunta di una "traversata" destrorsa dal lato del Nuovo Fascio, atta a connettere i 4 binari, dal n. 6 al n. 9, tra di loro e composta da 2 deviatori semplici 60UNI/170/0,12 di estremità e due analoghi scambi – intersezione doppi intermedi.

A questa traversata si accoppierà una comunicazione aggiuntiva tra l'asta di manovra corta lato città e quella di innesto del Molo VII. La funzione di tali dispositivi d'armamento, traversata e comunicazione aggiuntiva sarà quella di equilibrare l'accessibilità da tutti i binari del Nuovo Fascio Portuale alle 3 aste ed in particolare a quella "lunga", in modo da consentire una movimentazione di manovra quanto mai flessibile ed indipendente, senza condizionamenti reciproci.

Alle 3 aste si affiancherà, ancora in maniera indipendente e all'estremità di radice lato città, il binario dedicato al servizio di allaccio al Molo VII, la cui movimentazione, per immissione/estrazione delle tradotte, potrà così snodarsi in maniera completamente autonoma dalle manovre sulle citate aste. La confluenza di tale binario di collegamento del Molo VII sulla radice verrà dotata di tronchino di indipendenza derivato dal deviatoio di innesto 60UNI/250/0,12 sinistro.

La radice del Nuovo Fascio Portuale lato Molo VII, nella sua completa configurazione, annovererà perciò complessivamente 27 deviatori, di cui 10 inglesi doppi e 17 semplici (9 sinistri e 8 destri) tutti, come standard, del modello 60UNI/170/0,12 ad eccezione di quello d'innesto succitato. Il progetto ha previsto altresì il rinnovo dei 3 deviatori estremi di accesso al Molo VI con altrettanti 50UNI/170/0,12 sinistri.

- ***Nuovo innesto diretto Molo VII***

Costituisce, in abbinamento alla soluzione precedente, una delle innovazioni funzionali più rilevanti dell'intero studio di fattibilità. A partire dagli esistenti scambi estremi di allaccio al Molo VII (n. 54

e 55) si andrà ad inserire una variante di tracciato della dorsale, mantenendone il raggio di curvatura (150 m) ma disassando le rispettive tangenti. Lo spostamento conseguente della dorsale lato esterno curva consentirà altresì di ricavare lo spazio necessario ad allocare in affiancamento ad essa lo sviluppo dell'asta di manovra "lunga" di cui sopra. In corrispondenza della tangente al termine dello sviluppo curvilineo del binario di dorsale proveniente dal Molo e così ritracciato saranno posizionati 2 deviatori standard 60UNI/170/0,12 sinistri accodati. Dal primo si deriverà il collegamento del Molo VII alla radice di Fulcro del nuovo Fascio Portuale succitata mentre dalla deviata del successivo scambio sarà realizzato l'allaccio al nuovo Fascio Intermodale. L'allineamento retto dei corretti tracciati dei 2 deviatori costituirà la direttrice del nuovo innesto diretto del Molo VII verso lo scalo FS – RFI di Campo Marzio. Con un tratto rettilineo di circa 140 m seguito da una curva circolare di raggio 150 m, la nuova dorsale "diretta" sarà fatta confluire sulla radice scambi estrema di Campo Marzio lato Circonvallazione prima della galleria di Campi Elisi. Tale dorsale, con una "ottimizzazione" di tracciato accuratamente inserito tra i pilastri della sopraelevata, minimizzerà l'interferenza con uno solo di essi, prima di sottopassare l'esistente viabilità con una modesta galleria di circa 60 m.

Al termine del tratto retto e prima della prosecuzione curvilinea, come imposto da FS – RFI, sarà inserita nella dorsale un ulteriore terzo deviatoio sinistro del modello standard 60UNI/170/0,12, il cui ramo retto afferente ad un tronchino costituirà l'indipendenza delle manovre rispetto alla confluenza in ambito FS. Come già evidenziato tale soluzione impiantistica imporrà l'istituzione di un ulteriore valico doganale, individuabile quale "nuovo varco 5°".

L'innesto diretto in questione costituirà non solo una via preferenziale da e per il Molo VII, indipendente da altre movimentazioni interessanti il varco 2°, ma anche come già evidenziato, nella prospettiva dell'allungamento previsto del Molo VII, la possibilità di interscambio tra il nuovo Fascio Portuale e di Campo Marzio di composizioni a modulo 750 m non altrimenti inoltrabili senza composizione/scomposizione di più tradotte di modulo inferiore nei fasci stessi.

#### - ***Nuovo Fascio Intermodale***

Anche se nell'area di competenza FS- RFI, rappresenta, assieme alla già illustrata radice lato Molo VII ed innesto diretto al medesimo, il terzo elemento innovativo nel Piano Regolatore ferroviario del comprensorio.

Si compone, nelle previsioni progettuali, di un fascio di 3 binari passanti asserviti a 3 gru a cavalletto e corredato da una viabilità perimetrale che abbraccia l'intero fascio, con corsie di marcia pavimentate e di larghezza utile 6 m. I 3 binari, a classico interasse di m 4,60, saranno a raso limitatamente alla rotaia esterna dei binari di estremità, impegnando una fascia utile di 650 m in lunghezza e 40 m in larghezza. Il Fascio Intermodale sarà derivato, come già visto, dalla dorsale di raccordo del Molo VII utilizzando il ramo deviato del secondo deviatoio di cui sopra, a cui saranno abbinati, in serie, uno scambio intersezione ed un deviatoio semplice sinistro per ricavare i 3 binari di fascio. Lo scambio intersezione si rende necessario per l'indipendenza operativa nei confronti della dorsale del Molo VII. La radice scambi opposta del Fascio Intermodale sarà inserita nella radice riconfigurata del Fascio Smistamento FS – RFI di Campo Marzio lato Riva Traiana.

Come reso evidente dagli elaborati planimetrici di progetto l'adozione del Fascio Intermodale comporterà una rettifica nello sviluppo dell'attuale muro doganale per circa 350 m.

#### - ***Assetto generale dell'armamento***

Con riferimento, infine, alle criticità generali suesposte che interessano l'intero layout portuale esistente relative allo stato di vetustà dei binari e deviatori ed ai limiti di tracciato in essere, va sottolineato come il ritracciamento integrale del piano d'armamento in ambito portuale comporterà, quale ovvia conseguenza, il rinnovo dell'intero dispositivo agli standard più moderni e l'adeguamento dei raggi di curvatura e degli interassi nel tracciato dei binari ai valori di norma. In particolare l'adozione nel progetto di curve non inferiori ai 150 m di raggio, correggendo l'attuale stato di fatto,

consentirà la circolazione di qualsivoglia veicolo senza prescrizioni e, parimenti, l'adeguamento degli interassi nei fasci a non meno di 4,60 m consentirà l'esecuzione di movimenti contemporanei di manovra tra binari attigui.

## **6. Layout nuovo impianto ferroviario Campo Marzio Smistamento - Stato di progetto**

Come si è già avuto modo di ribadire lo studio di fattibilità in esame, relativo al nuovo layout portuale, ha dovuto necessariamente interfacciarsi e relazionarsi con lo studio “parallelo” connesso alla nuova configurazione di layout da assegnare al Fascio Smistamento di Campo Marzio, di competenza FS – RFI. La presente progettazione è stata perciò di fatto condotta congiuntamente ai progettisti RFI, onde pervenire ad un Piano Regolatore dell'intero comprensorio ferroviario, frutto di scelte impiantistiche e di tracciato coordinate e condivise, pur nella distinzione delle aree di competenza, con la finalizzazione di pervenire ad un unico modello funzionale di movimentazione nell'interscambio Porto-Ferrovia.

Si ritiene pertanto necessario, per una illustrazione il più possibile completa ed esaustiva dello studio in esame, descrivere, anche se per sommi capi, l'assetto del layout definito da FS – RFI per i propri impianti, con una configurazione abbinata e integrativa, quindi, a quella portuale fin qui esposta.

Anche in tal caso si è partiti dall'analisi dello stato di fatto e dei connessi limiti e condizionamenti impiantistici per definire un nuovo piano d'armamento impostato sui seguenti criteri:

- Ridefinizione degli accessi al Nuovo Fascio Portuale con riapertura dei varchi 2° e 4° e previsione di un nuovo varco 5°;
- Riconfigurazione dell'esistente Fascio Smistamento in grado di accogliere 4 binari a modulo 750 m;
- Allungamento dei binari tronchi del fascio “Parenzane” onde ottenere 2 aste di manovra da 650 m utili;
- Modifica delle radici scambi lato Circonvallazione e lato Riva Traiana e adeguamento delle stesse alle nuove funzionalità;
- Implementazione del fascio con binari di servizio a diverse destinazioni (binario ambientale”, soccorso Vigili del Fuoco, sosta locomotive delle imprese ferroviarie ecc.).

Più in dettaglio il progetto si è così articolato:

### **- Nuovo Fascio Smistamento di Campo Marzio**

Parimenti al Nuovo Fascio Portuale anche il Nuovo Fascio Smistamento di Campo Marzio si svilupperà in sovrapposizione a quello oggi esistente, limitato alle estremità dalle due radici scambi, lato Circonvallazione e lato Riva Traiana, entrambe ridisegnate e con un arretramento reciproco, pur nei limiti possibili. L'assetto individuato da RFI prevede 10 binari passanti (n. 1 – 10), suddivisi in due “fusi” o “moduli” di 5 binari ciascuno. L'interesse tra i binari di ogni “fuso” sarà quello “canonico” di 4,60 m prescritto dalle vigenti normative antinfortunistiche ad eccezione dell'interesse tra i binari 5 e 6 di separazione tra i due fusi e corrispondenti alla direttrice dei binari di corsa che sarà allargato portandolo a non meno di 6,40 m. Ciò per consentire l'alloggiamento, nella relativa intervallata, dei montanti per l'elettrificazione di cui si prevede di dotare l'intero Fascio e composta da una doppia serie di portali TE che abbraccino ciascuno un fuso.

Ad ognuno dei binari di corsa n. 5 e 6 sarà affiancato un binario (n. 4 e 7) avente capacità statica di 750 m, potendo “attrezzare” così il nuovo Fascio Smistamento con 4 binari specificatamente destinati

ad accogliere le future più lunghe composizioni. La loro disposizione centralmente in asse non è casuale ma opportunamente voluta al fine di assicurare la migliore e più equilibrata accessibilità dalle due metà del Fascio.

- ***Radice del Nuovo Fascio Smistamento di Campo Marzio lato Riva Traiana***

Il posizionamento di tale radice risulta quanto mai strategico in quanto segna la separazione tra il possibile sviluppo assegnabile alle aste di manovra “Prenzane” ed al Nuovo Fascio Smistamento, ripartendo tale sviluppo nei “moduli” richiesti dagli input di progetto e pari, rispettivamente, a 650 e 750 m. Il ruolo di tale radice vedrà aumentate le sue attuali funzioni di “Fulcro” in quanto, oltre al collegamento principale con gli impianti portuali da traslare, come visto, dall’esistente varco 3° al 2°, ad essa sarà affidato:

- L’innesto delle aste “Prenzane” succitato;
- L’affasciamento del Fascio Intermodale lato Riva Traiana;
- Il collegamento con il Fascio ex Tettoia di Campo Marzio;
- La connessione con i binari per servizi accessori a diverse destinazioni (binario “ambientale”, soccorso Vigili del Fuoco, sosta locomotive delle imprese ferroviarie).

Il suo assetto, pur ricalcando la posizione attuale, sarà perciò riconfigurato adeguandolo alla nuova ripartizione su 10 binari e con uno sviluppo maggiore in senso longitudinale, caratterizzato da uno “spanciamento” lato mare onde favorire la lunghezza utile richiesta delle 2 nuove aste “Prenzane” e realizzare nel contempo gli innesti sia del Nuovo Fascio Portuale dal varco 2° che di quello Intermodale. Sarà per contro soppresso l’attuale allineamento curvilineo dei deviatori oggi asserviti all’esistente fascio “Prenzane”, da eliminare integralmente in quanto non più necessario. La ridefinizione della radice in parola comporterà altresì la demolizione del Fabbricato Movimento, in quanto la sua collocazione risulta incompatibile con l’assetto progettuale previsto.

- ***Radice del Nuovo Fascio Smistamento di Campo Marzio lato linea di Circonvallazione***

La riconfigurazione prevista per tale radice si rende necessaria per consentire l’innesto del nuovo collegamento “diretto” con il Molo VII (nuovo varco 5°) che andrà a confluire sulla radice stessa, in cui si innestano, già nell’attuale assetto, i binari di corsa sia della linea di Circonvallazione/linea “Alta” per Trieste Centrale/Servola - Aquilinia che della “Transalpina” per Villa Opicina. La radice subirà un generale arretramento, pur essendo vincolata da tali innesti, al fine di realizzare un nuovo affasciamento ridotto rispetto all’esistente e riadattato a servire 10 binari, ma atto all’aumento dello sviluppo e quindi della capacità statica dei binari medesimi.

Il nuovo innesto del varco 5° comporterà, inoltre, l’inversione sia delle 2 comunicazioni estreme lato Circonvallazione, composte da deviatori 60UNI/250/0,12, sia della traversata di affasciamento composta da 3 scambi - intersezione SI60UNI/170/0,12 doppi.

- ***Aste di manovra “Prenzane”***

A partire dalla parte estrema della radice scambi lato Riva Traiana e in proseguo dell’innesto della nuova dorsale proveniente dal varco 2°, si deriveranno, nel nuovo assetto, 3 binari da cui asservire le 4 nuove aste “Prenzane”, di cui 2 “corte” e 2 “lunghe”. Le aste corte, lato interno all’impianto, saranno destinate al ricovero mezzi di manutenzione su rotaia. Le aste lunghe, destinate alle esigenze di manovra più volte ricordate, risulteranno della massima lunghezza ottenibile (650 m),

posizionando, dal lato opposto alla radice, i paraurti terminali delle due aste fino a ridosso della viabilità cittadina di Riva Traiana, con contestuale demolizione del Fabbricato ex Scuola Professionale, per guadagno di ulteriori spazi da asservire all'estensione delle aste medesime. Tali aste di manovra saranno indipendenti nella derivazione di radice, consentendo perciò una contemporaneità di movimenti su di esse.

#### **- Linea “Transalpina” per Villa Opicina**

Nella radice del Nuovo Fascio Smistamento lato Riva Traiana sarà mantenuto anche l'allacciamento del Fascio ex Tettoia Viaggiatori, soggetto, tra l'altro, al vincolo della Soprintendenza (Museo Ferroviario). Tale allacciamento si realizzerà con un innesto del binario proveniente dall'ex Tettoia nella radice del Nuovo Fascio Smistamento lato Riva Traiana, in corrispondenza della derivazione delle nuove aste “Parenzane”. Si garantirà così anche la continuità nel collegamento tra il Fascio ex Tettoia e la linea per Villa Opicina, tramite il transito reso possibile nei binari della parte alta del Fascio Smistamento.

Sarà per contro totalmente rimosso l'attuale sviluppo del binario di corsa della “Transalpina” a ridosso ed in fregio al muro di cinta lato città (Viale dei Campi Elisi), dovendo destinare quell'area ad altri impianti d'armamento (binari per servizi accessori).

#### **- Binari per servizi accessori**

La fascia in fregio in fregio al muro di cinta di cui sopra, resa così disponibile, sarà destinata, alle esigenze di servizio, di sicurezza ed ambientali del nuovo layout funzionale di Campo Marzio. Sarà infatti prevista una connessione lato città, di sviluppo parallelo al Nuovo Fascio Smistamento, resa passante in quanto confluyente da entrambe le estremità, rispettivamente, nella radice lato Circonvallazione e in quella lato Riva Traiana.

Sarà così possibile realizzare:

- Un fascio di 4 binari passanti di circa 150 m e con derivazione diretta dalla radice di Riva Traiana, da utilizzare quale ricovero, anche solo temporaneo, di mezzi di trazione di proprietà delle Imprese Ferroviarie operanti nello scalo;
- Un binario tronco di oltre 200 m, diramantesi dal fascio suddetto ed a destinazione “ambientale”, per allocazione di carri o veicoli in genere che richiedano interventi non eseguibili o comunque non compatibili con l'esercizio dei piazzali. A tale scopo sarà prevista la costruzione di una viabilità in fregio al binario “ambientale” con possibile accesso stradale cittadino (Passeggio S. Andrea) di mezzi gommati in sussidio alle operazioni da eseguire;
- Un binario tronco di circa 200 m, anch'esso diramantesi dal fascio suddetto e destinato per interventi in emergenza dei Vigili del Fuoco, dotato perciò di rampa di carico di testata per carico mezzi di soccorso.

Va sottolineato infine come il poter disporre di un Piano Regolatore unico dell'intero complesso di Campo Marzio come fin qui descritto, costituirà la base di partenza per definire l'architettura degli impianti di sicurezza richiesti dalle già citate esigenze di gestione centralizzata dei movimenti dei treni e delle tradotte di manovra.

***Per ogni ulteriore e più preciso dettaglio si rimanda alle tavole planimetriche generali dello studio di fattibilità allegate, relative allo stato di progetto ed alla sovrapposizione tra lo stato di fatto e***

*quello di progetto sia della parte portuale che di FS - RFI.*

## **7. Valutazione potenzialità e costi**

Una volta definito il layout di progetto dell'intero scalo di Trieste Campo Marzio (sia nella parte portuale che di RFI) si è proceduto a valutarne la funzionalità mediante l'impiego di uno strumento di simulazione ad eventi discreti, di cui si allega il modello messo a punto di concerto con l'Università di Trieste che schematizza l'infrastruttura. Tale approccio ha consentito da un lato di verificare la configurazione degli scambi e l'effettiva indipendenza di alcune attività di movimentazione ferroviaria e, dall'altro lato, di riscontrare un incremento significativo della potenzialità ferroviaria del Porto Nuovo rispetto all'attuale, a parità di alcune grandezze temporali quali ad esempio il tempo per le operazioni di carico e scarico nei terminali e per l'attacco delle locomotive. La quantificazione precisa della potenzialità appare in questo contesto quanto mai delicata, dato che essa dipende fortemente da una serie di elementi di difficile determinazione nella presente fase quali ad esempio la composizione del traffico e la sua entità nel tempo, l'orario dei treni da e per la rete nazionale, la percentuale dei treni di lunghezza maggiore di 650 m, il numero e la gestione operativa delle locomotive di manovra, orari e dimensioni delle navi in banchina, ecc.

Una volta disponibili questi dati con accertata affidabilità lo strumento di simulazione messo a punto potrà fornire indicazioni e suggerimenti organizzativi razionali per l'esercizio ferroviario dell'intero complesso.

Sotto il profilo economico, ferme restando le positive conclusioni del presente studio di fattibilità citate in premessa, a valle dello stesso, è stato possibile stimare, anche se di larga massima, il costo di realizzazione delle opere previste, limitatamente alla sola parte di competenza dell'Autorità Portuale, come da computo allegato.

## **8. Macroprogrammazione**

Come indicato nelle premesse ci si prefigge ora lo scopo di individuare un'ipotesi realizzativa sequenziale per il nuovo Piano Regolatore Ferroviario del Porto di Trieste. In altri termini, avuto a mente lo stato attuale del dispositivo d'armamento portuale nel suo complesso, si è inteso ipotizzare una suddivisione temporale degli interventi per la trasformazione di tale dispositivo dalla situazione esistente al nuovo schema previsto dal succitato Piano Regolatore. Il criterio ispiratore, che potremo definire di macroprogrammazione, si fonda sull'esigenza, scontata ed imprescindibile, di garantire l'esercizio ferroviario di manovra a servizio dei Moli V, VI e VII senza soluzione di continuità, pur con condizionamenti e limitazioni in termini di disponibilità dei binari, ma comunque tali da non compromettere la funzionalità generale dello scalo. Più in dettaglio si sono individuate due Macrofasi, contraddistinte con i numeri 1 e 3, interconnesse con una Macrofase o "Fase Intermedia" di più breve durata (numero 2) indispensabile per consentire un "raccordo" o "passaggio" efficiente e funzionale tra le due Macrofasi. Tutto ciò pur tenendo conto dell'attuale stato della progettazione, definita solo a livello "studio di fattibilità o preliminare". A tal proposito va rilevato come tale livello non pregiudica affatto una definizione in Macrofasi comunque realistica ed attendibile in quanto il piano del ferro, cioè lo schema d'armamento assegnato al nuovo Piano Regolatore, risulta precisamente definito già all'attuale livello di progettazione. Ne consegue che, nella ipotesi di una macroprogrammazione, le modifiche al piano dei binari e le conseguenti movimentazioni di manovra, sia quelle possibili che non compatibili e quindi da inibire, possono definirsi fin d'ora.

Va rilevato, per contro, come tali Macrofasi, anche qualora ritenute accettabili in termini di funzionalità garantita dello scalo, non possono essere rese esecutive se non dopo un coordinamento con i futuri livelli di progettazione, ancora da sviluppare. Il piano d'armamento del nuovo Piano Regolatore deve essere integrato, infatti, da una progettazione impiantistica multidisciplinare che richiederà tutta una serie di interventi da rendere preliminari e compatibili sia sullo stato di fatto che

su quello futuro. Più precisamente si intende far riferimento agli interventi di canalizzazione impiantistica da inserire sul corpo stradale ferroviario, con conseguente creazione di una fitta rete costituita da cavidotti e tubazioni e relativi pozzetti, da posare in parallelismo nelle interviste tra i fasci di binari e in attraversamento interrato degli stessi. Analogamente tra tali interventi sarà da inserire la predisposizione degli impianti TE nella parte di piazzale da elettrificare (blocchi di fondazione e posa pali attrezzati). L'attrezzaggio impiantistico multidisciplinare, che in fase realizzativa coinvolgerà le Macrofasi 1 e 3, potrà perciò svilupparsi nelle seguenti tipologie di intervento:

- Posa delle canalizzazioni da eseguirsi in ante all'interruzione del piazzale (o sua parte) e quindi in via preliminare all'interruzione medesima, operando "sotto esercizio" e parzialmente in quanto condizionati dalla compatibilità con il tracciato dei binari esistenti e in utilizzo;
- Posa delle canalizzazioni da interporre temporalmente tra la demolizione dell'armamento e la sua ricostruzione secondo i nuovi tracciati, operando ovviamente, nella parte di piazzale in precedenza interrotta all'esercizio.

Le due tipologie di intervento non sono necessariamente alternative ma, anzi, è possibile un'integrazione tra di esse, operando con la prima "sotto esercizio" quale predisposizione propedeutica alla seconda. Il tutto dopo un'attenta analisi costi/benefici di cantierizzazione, in termini sia economici che temporali. A tali fini anche la composizione del nuovo dispositivo d'armamento potrà ridursi temporalmente procedendo ad una prefabbricazione fuori opera di campate di binario e deviatori in ante all'avvio delle Macrofasi. Come già evidenziato la progettazione impiantistica relativa alla parte portuale non potrà prescindere da uno stretto coordinamento con la connessa progettazione di competenza FS – RFI per la parte relativa al Fascio Smistamento di Campo Marzio, con scelte tecniche e determinazioni necessariamente interdipendenti.

Ne consegue che l'entità, la distribuzione e quindi la tempistica di tali interventi sono integralmente da definire a valle della progettazione impiantistica e ciò impedisce, allo stato attuale, di formularne una stima attendibile, anche se con un ordine di grandezza misurabile in decine di giorni.

L'ipotesi di suddivisione in Macrofasi qui di seguito sviluppata deve intendersi perciò quale "traccia" o "falsariga" su cui in seguito meglio dettagliare le esigenze temporali impiantistiche sulla base dei progetti relativi una volta definiti, da integrare poi con le tempistiche proprie dell'armamento.

### *- Descrizione Macrofasi*

Il criterio generale seguito per la suddivisione in Macrofasi è quello tipicamente utilizzato in FS nella trasformazione di impianti ferroviari strutturati a fasci di binari e relative radici scambi e per i quali una completa interruzione non è compatibile, in quanto non si ammette la possibilità di una sospensione integrale del servizio che vi si svolge. Si procede allora, in linea di principio, ad una trasformazione parziale "per zone" e "una alla volta", interrompendo una parte dell'impianto su cui intervenire, mantenendo, nel contempo, l'esercizio sulla parte rimanente. Completata la trasformazione della prima "zona" si procede con il medesimo criterio, ma a parti invertite. Nel tipico assetto di un fascio di binari, tale suddivisione non può che essere sviluppata in senso longitudinale.

Applicando tale filosofia al caso in oggetto si sono quindi individuate le Macrofasi qui di seguito sommariamente descritte e per il cui più preciso dettaglio e relativa interpretazione si rimanda agli elaborati specifici. Tali elaborati riportano planimetricamente la sovrapposizione del piano d'armamento esistente e di quello del Piano Regolatore, evidenziando i binari mantenuti in esercizio e quelli interrotti in fase di modifica in differenti colorazioni, come da legenda. Ovviamente, nel successivo approfondimento nel progetto e nella tempistica, gli elaborati in questione costituiranno la base di partenza per successivi sviluppi di dettaglio.

### *Macrofase n. 1*

Si prevede di sezionare i 3 fasci esistenti relativi ai Piazzali Centrale, Arrivi e Partenze secondo una direttrice longitudinale, spezzando così il dispositivo d'armamento portuale in due tronconi. Di questi la sezione lato mare sarà mantenuta in esercizio mentre quella lato città (a ridosso cioè del muro doganale) sarà interrotta e adeguata al nuovo piano del ferro nel corso della presente Macrofase n. 1. Gli interventi sinteticamente previsti saranno perciò:

- La modifica della radice di innesto al Molo V con realizzazione della nuova traversata composta dai deviatori n. 1-3a-3b/4a-4b/5a-5b, mantenendo la confluenza sui binari esistenti. Tale modifica potrà realizzarsi anche in ante, preliminarmente alla Macrofase n. 1, utilizzando singole interruzioni di durata limitata per varo deviatori e campate di binario, garantendo in ogni caso la continuità dell'accesso al Molo V;
- La messa fuori servizio permanente e successiva demolizione dei primi 4 binari del Fascio Centrale (n. 1 e 2 "ROLA", n. 3 "Molo V" e n. 4) dalla radice lato Molo V così modificata fino ai calci dei deviatori di estremità n. 137, 139 e 194 da mantenere in servizio (il n. 140 va demolito);
- Il mantenimento in esercizio dei 7 binari del Piazzale Centrale (dal n. 5 al n. 11) lato Molo V compresa la traversata di tale Piazzale composta dai deviatori n. 107-112-117-122-128-131-137-139-194-197;
- Il mantenimento in esercizio della traversata di accesso al Varco 3° composta dai deviatori n. 127-130-136-138-193-197 (quest'ultimo comune alle due traversate su di esso confluenti);
- Il mantenimento in esercizio dei 7 binari tronchi del Piazzale Arrivi (dal n. 5 al n. 11 di cui 6 tronchi) lato Molo VII;
- La messa fuori servizio permanente e successiva demolizione dei 4 binari del Piazzale Arrivi (binari denominati "n. 1, 2 e 3 Molo VII" e n.4) compresa la rimozione dei deviatori n. 239 e 241;
- La messa fuori servizio permanente e successiva demolizione dei 6 binari del Piazzale Partenze (dal n. 1 al n. 6) compresa la rimozione della traversata di confluenza lato Molo VII composta dai deviatori n. 219-222-226-229-231-234;
- Il mantenimento in esercizio della "Radice di Fulcro" esistente e della successiva traversata del Piazzale Arrivi composta dai deviatori 203-204-208-209-213-214-215-216-218-220-223-227-232-237, nonché dei 7 binari tronchi di detto Piazzale (dal n. 5 al n. 11);
- Il mantenimento in esercizio della radice di innesto al Molo VI mantenendo la confluenza sui binari esistenti e procedendo al rinnovamento della stessa, utilizzando singole interruzioni di durata limitata per varo deviatori e campate di binario. Anche tale modifica potrà realizzarsi in ante, preliminarmente alla Macrofase n. 1, utilizzando singole interruzioni di durata limitata per varo deviatori e campate di binario, garantendo in ogni caso la continuità dell'accesso al Molo VI;
- Il mantenimento in esercizio della radice di innesto al Molo VII dopo il deviatoio n. 237 e i successivi n. 4 e 2 (la radice potrebbe venir modificarsi nell'attuale assetto a seguito di un progetto in corso, mantenendo l'innesto al Varco 4° già realizzato).

Con tali provvedimenti e dopo la rimozione dell'armamento esistente posto fuori servizio, si potrà dar corso alla sistemazione secondo il nuovo piano della parte di piazzale a ridosso del muro doganale lato Scalo Smistamento RFI, con la distribuzione di binari e scambi secondo i nuovi tracciati (evidenziati in colore rosso sugli elaborati planimetrici). Saranno mantenuti gli accessi ai Moli come già rilevato e

rimarrà inalterato l'interscambio con Campo Marzio attraverso i Varchi 3° e 4°. Quest'ultimo (4°) sarà da dedicare alle movimentazioni da e per il Molo VII, potendo così destinare la traversata del Piazzale Arrivi e relativo innesto lato Molo VII unicamente alle "tirate" di manovra dei Moli V e VI che continueranno ad utilizzare il varco 3°, evitando reciproci intralci.

I nuovi binari del Nuovo Fascio Portuale potranno essere costruiti fino a ridosso della traversata del Varco 3° e predisposti per il futuro multiplo allaccio, così pure come i deviatori e relative serraglie della Nuova Radice di Fulcro (dal deviatoio n. 14a al n. 32b), come si evince dagli elaborati. Analoga soluzione per i binari del Nuovo Fascio Portuale nella parte "bassa" dell'attuale Piazzale Centrale lato traversata del Varco 3°. Ulteriore importante predisposizione sarà costituita dal rinnovamento dell'accesso al Varco 2° e la relativa nuova traversata di innesto (deviatori n. 7, 8, 9 e 10).

Infine, dalla Nuova Radice di Fulcro, sarà possibile costruire il nuovo binario di allaccio al Molo VII e di connessione con il nuovo Varco 5° nonché le 3 aste di manovra lato Molo VII (due aste "corte" e una "lunga") limitatamente agli sviluppi non interferenti con il binario in esercizio da e per detto Molo.

### ***Macrofase o "Fase Intermedia" n. 2***

Come accennato nelle premesse, la Macrofase o "Fase Intermedia" n. 2 costituisce in realtà la semplice fase di passaggio, o meglio, di connessione tra le due Macrofasi estreme n. 1 e 3, procedendo all'attivazione all'esercizio di quanto realizzato in Macrofase n. 1 e contemporanea interruzione del servizio della parte finora utilizzata, dando avvio, di conseguenza agli interventi di Macrofase n.3. Sarà richiesta l'esecuzione di un complesso di "suture" in corrispondenza dei punti di interferenza tra quanto potuto costruire in Macrofase n. 1 e la parte di impianto d'armamento rimasta in esercizio nella Macrofase medesima. Come si evince dagli elaborati, i punti di interferenza sui quali si concentrerà la Macrofase n. 2, sono costituiti da tre tratte ben definite:

- Una prima tratta rappresentata dalla traversata di accesso al Varco 3° che interrompe la continuità dei binari del Nuovo Fascio Portuale lato Radice di Fulcro;
- Una seconda tratta rappresentata dalla traversata del Piazzale Arrivi che interrompe la continuità delle nuove aste di manovra e del nuovo binario di allaccio al Molo VII;
- Una terza tratta rappresentata dalla sutura del nuovo binario di allaccio al Molo VII poco prima del deviatoio n. 54.

La Fase Intermedia n. 2 comprenderà perciò la rimozione dei deviatori in corrispondenza delle "suture" sulla traversata di accesso al varco 3° (n. 127-130-136-138-193-197-194-139) e sulla traversata del Piazzale Arrivi (n. 218-220-223-227-232).

Le "suture" da prevedersi nella Macrofase n. 2 saranno costituite da campate di binario prefabbricate e da varare in opera previa demolizione dei su elencati deviatori interferenti, tale da garantire così la continuità dei binari di fascio, predisponendoli quindi per il loro successivo utilizzo. Va studiata pertanto la possibilità di programmare un'unica interruzione di durata limitata ma sufficiente a tutte le operazioni richieste e, nel contempo, compatibile con il periodo di massima sospensione del servizio di manovra in ambito portuale, attuabile con tutti i provvedimenti provvisori del caso. Si dovrà necessariamente prevedere un'operatività contemporanea con molteplici cantieri, allo scopo di ridurre ai minimi termini le soggezioni al servizio di manovra. La Macrofase o Fase Intermedia n. 2 dovrà perciò precedere e risultare contestuale all'inizio della successiva Macrofase n. 3, per le ovvie esigenze di continuità nel servizio di manovra portuale di cui alle premesse.

### **Macrofase n. 3**

Completata la serie di “suture” e connessioni di cui alla Macrofase n. 2 si potrà disporre delle parti di piazzale già completate ed immesse in esercizio, ragion per cui si attuerà la contestuale messa fuori servizio della parte mantenuta in servizio nella Macrofase n. 1 ed ora soggetta a demolizione e ricostruzione secondo il nuovo schema. La Macrofase che così prenderà avvio, indicata come n. 3, consentirà perciò di completare lo schema del nuovo piano d’armamento con la seconda serie di interventi. L’interscambio con lo Scalo Smistamento di Campo Marzio avverrà attraverso il varco 2° e 4° con rinuncia definitiva al varco 3°. Più in dettaglio si eseguirà:

- Il completamento dei 7 binari del Piazzale Centrale da rendere tronchi (dal n. 5 al n. 11) lato Molo V;
- La demolizione della traversata di tale Piazzale composta dai deviatori n. 107-112-117-122-128-131-137-139-194-197 e la connessione in sutura dei binari succitati con la nuova Radice di Fulcro;
- La demolizione dei 7 binari tronchi del Piazzale Arrivi (dal n. 5 al n. 11) lato Molo VII e la loro sostituzione con le nuove 4 aste tronche “di stazionamento”;
- La demolizione nella “Radice di Fulcro” esistente residua dei deviatori 203-204-208-209-213-214-216 e sutura delle aste di stazionamento con i nuovi deviatori (n. 27-29-30);
- La demolizione dell’attuale binario di accesso al Molo VII compresi i deviatori n. 2 e 4 e realizzazione della sutura delle nuove aste di manovra.

Completata la Macrofase n. 3 l’intero complesso d’armamento costituito dal nuovo Piano Regolatore Ferroviario sarà usufruibile, con l’interscambio con lo Scalo Smistamento di Campo Marzio assicurabile dai 3 Varchi 2°, 4° e 5°.

### **CONSIDERAZIONI FINALI**

L’ipotesi di macroprogrammazione fin qui formulata non risulta, almeno a primo acchito, essere condizionata dagli interventi per la messa a Piano Regolatore dello Scalo Smistamento di Campo Marzio di competenza FS-RFI. Si può infatti presumere di poter sviluppare la macroprogrammazione ipotizzata a prescindere dallo stato di esecuzione di tali interventi, purché sia garantita l’accessibilità e la funzionalità dello Scalo di Campo Marzio rispetto ai varchi 3° e 4° (come attualmente) e poi 2° e 4°. Questa condizione è ovviamente soggetta a verifica di fattibilità con FS-RFI in funzione dello stato della progettazione e tempistica esecutiva di propria competenza.

Ulteriore elemento di valutazione congiunta tra Autorità Portuale e FS-RFI è rappresentata dall’architettura da assegnare agli impianti di sicurezza (apparati centrali) destinati alla gestione dei due complessi di rispettiva pertinenza e dalla possibilità, o meno, di realizzare la macroprogrammazione prevista con deviatori con comando (provvisorio) manuale o centralizzato; in quest’ultimo caso su un apparato centrale già predisposto e da attivare progressivamente seguendo la sequenzialità prevista.

Tali valutazioni inciderebbero, logicamente, sulla tempistica generale ma non sulla validità della falsariga rappresentata dalla macroprogrammazione di cui alla presenta Relazione.

## INDICE

PREMESSA .....	1
RELAZIONE TECNICA .....	1
1. Layout impianto ferroviario portuale esistente - Stato di fatto .....	1
2. Criticità e condizionamenti attuali.....	3
3. Input di progetto in relazione alle attuali criticità e condizionamenti .....	5
4. Ipotesi di modello di esercizio.....	6
5. Layout nuovo impianto ferroviario portuale - Stato di progetto.....	7
- Nuovo Fascio Portuale.....	7
- Radice del Nuovo Fascio Portuale lato Molo V .....	7
- Radice Nuovo Fascio Portuale lato Molo VI e VII - (Radice di Fulcro riconfigurata).....	8
- Nuovo innesto diretto Molo VII .....	8
- Nuovo Fascio Intermodale .....	9
- Assetto generale dell'armamento.....	9
6. Layout nuovo impianto ferroviario Campo Marzio Smistamento - Stato di progetto.....	10
- Nuovo Fascio Smistamento di Campo Marzio .....	10
- Radice del Nuovo Fascio Smistamento di Campo Marzio lato Riva Traiana.....	11
- Radice del Nuovo Fascio Smistamento di Campo Marzio lato linea di Circonvallazione .....	11
- Aste di manovra "Parenzane" .....	11
- Linea "Transalpina" per Villa Opicina .....	12
Per ogni ulteriore e più preciso dettaglio si rimanda alle tavole planimetriche generali dello studio di fattibilità allegate, relative allo stato di progetto ed alla sovrapposizione tra lo stato di fatto e quello di progetto sia della parte portuale che di FS - RFI. ....	12
7. Valutazione potenzialità e costi .....	13
8. Macroprogrammazione.....	13
CONSIDERAZIONI FINALI .....	17
INDICE.....	18

