

4. La rete ferroviaria

4.1 Analisi della rete ferroviaria: focus merci

Infrastruttura ferroviaria a servizio del porto di Livorno

L'infrastruttura ferroviaria a servizio del porto di Livorno ha come centro di tutte le operazioni la stazione merci di Livorno Calambrone, Impianto Primario per la DL (Direzione Logistica) di Trenitalia, dalla quale si dirama il raccordo con il Porto Vecchio dal lato sud, quello verso il Porto Nuovo dal lato nord (Canale Industriale, Sponda Est e Darsena Toscana) ed il binario di collegamento con l'Interporto A. Vespucci e i raccordi Eni 1, Eni2 ad est (lato area industriale ENI).

L'intera rete, che fino a pochi anni fa si estendeva per circa 60 km di binari su quasi tutte le banchine, si presenta attualmente molto ridimensionata rispetto al passato. Sono rimasti attivi tutti i raccordi strettamente necessari, anche se non ottimizzati, venendo così a creare spazi per esigenze diverse.

La Stazione Merci di Livorno Calambrone

La stazione di Livorno Calambrone è posta in adiacenza alla linea Tirrenica a doppio binario compresa tra La Spezia Centrale e Livorno Centrale e viene gestita da SCC (Sistema di Controllo e Comando) del DCO (Direzione Centrale Operativa) di Pisa.

Lo scalo ha un'apertura di 24 h ed è chiuso solo la domenica pomeriggio con riapertura alle ore 21.



Edificio principale della stazione di Livorno Calambrone

È possibile individuare tre aree distinte che compongono per intero la stazione:

1. Fascio di 8 binari con gestione ACEI (Apparato Centrale Elettrico a Itinerari)
 2. NSMP (Nuovo Scalo Merci Pubblico), fascio di 5 binari
 3. Fascio di 20 binari (corpo centrale, binari secondari)
1. Il fascio ACEI, posto a nord della stazione, consente l'arrivo e la partenza dei treni ovvero, il loro instradamento sulla linea Tirrenica; è fondamentale soprattutto per gli arrivi/partenze verso il Sud altrimenti impossibili dal fascio centrale. Naturalmente, su tale fascio, tutti i binari sono elettrificati ed è presente sia la segnaletica a terra sia quella alta. La stazione è composta da 11 binari, di cui due di corsa e nove deviati per la presa e consegna. La lunghezza minima dei binari di presa e consegna è pari a 467 m mentre quelli più lunghi varia tra 640 e 670 m.



Fascio ACEI della Stazione merci di Livorno Calambrone

Il IV binario è quello su cui arrivano i mezzi di trazione elettrica inviati del Deposito Mezzi di Trazione; esso corre parallelo alla linea principale e serve specificamente la stazione merci verso Nord e la stazione Livorno Centrale verso Sud.

2. Il NSMP, realizzato a fianco del fascio ACEI, ha la funzione di permettere un agevole carico/scarico delle merci che appartengono al traffico diffuso, a carro singolo, anche se, in effetti, tale tipologia non ha avuto un grande successo in quest'area. Esso è composto da 5 binari non elettrificati la cui lunghezza è prossima ai 400 m.

Infine si ha il cuore della stazione: è qui che avvengono tutte le operazioni di stazionamento e formazione dei treni, dove vengono eseguite le attività di piazzale e da cui partono le tradotte per i raccordi portuali. Le dimensioni di tale impianto sono da considerarsi soddisfacenti sebbene alcuni binari non sono sufficientemente lunghi da permettere lo stazionamento dei convogli.

Nella Tav. 4.1 si riportano le caratteristiche dell'infrastruttura.

Tav. 4.1 - Caratteristiche dei binari della Stazione Merci di Livorno Calambrone

| N. Binario | Funzione e Utilizzazione | Lunghezza | Elettrificazione |
|------------|---|-----------|------------------|
| I | Raccordi A.Vespucci - Eni 1, Eni 2 | ----- | NO |
| 1 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 760 m | SI |
| 2 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 734 m | SI |
| 3 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 480 m | SI |
| 4 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 480 m | SI |
| 5 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 540 m | SI |
| 6 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 420 m | SI |
| 7 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 420 m | SI |
| 8 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 400 m | SI |
| 9 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 360 m | SI |
| 10 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 340 m | SI |
| 11 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 650 m | SI |
| 12 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 650 m | SI |
| 13 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 320 m | SI |
| 14 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 620 m | SI |
| 15 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 540 m | SI |
| 16 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 520 m | SI |
| 17 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 500 m | SI |
| 18 | Ricev. e Stazionamento merci pericolose | L = 400 m | NO |
| 19 | Ricev. e Stazionamento merci pericolose | L = 360 m | NO |
| 20 | Ingresso RACCORDI | ----- | NO |

Fonte: RFI

Il binario I è posto al di là della linea Tirrenica; attualmente serve, come già detto, i raccordi Eni e il collegamento con l'Interporto. Con tale configurazione, è necessario attraversare i binari della linea tirrenica Roma-Pisa con manovre che, purtroppo, sono molto lente, soprattutto con le tradotte di carri cisterna (operazione di forte criticità per tale collegamento).

I binari 11 e 12 sono, prevalentemente, ad uso dei carri che vengono scartati prima della partenza di un treno, durante l'operazione di verifica del materiale (carri).

Il mancato scarto di un carro "difettoso" potrebbe provocare serie conseguenze sulla sicurezza della circolazione ferroviaria.

Dal 13 al 17 e, comunque, anche su altri binari, compresi quelli del NSM, sono presenti numerosi carri riparandi.

Nelle foto riportate di seguito è possibile individuare, in primo piano, alcuni tipi di carri scartati. Si possono vedere i carri a sponde alte (T9) per il trasporto dell'argilla e i carri a pianale per trasporto containers (Rgs). In secondo piano vi sono dei carri chiusi in attesa di essere riparati.



Carro a sponde alte per il trasporto dell'argilla



Carro a pianale per trasporto container

Il numero elevato di carri, circa 400, che hanno bisogno di riparazioni comporta una forte criticità alla capacità dell'infrastruttura perché i carri riparati sono in numero minore sia a quelli che arrivano nell'impianto per essere riparati (che, pertanto, rimangono in attesa) sia a quelli scartati in stazione. I carri riparati vengono "rimandati" (carri di rimando) alla stazione di Bologna Smistamento (Hub di Livorno Calambrone) attraverso lo scalo di San Rossore Smistamento. Allo stato attuale è molto sentita l'esigenza di superare questo problema cercando di raggiungere un equilibrio fra i carri in partenza e in arrivo.

Infine il binario numero 20 ha la funzione di servire i raccordi per le aziende poste parallele all'impianto al di là di via Leonardo da Vinci; questa è una situazione in cui le manovre devono attraversare la sede stradale. Purtroppo non vi sono possibili alternative ma bisogna dire che la frequenza di tali manovre è assai modesta.

Binario di collegamento al Porto Vecchio

Il binario di collegamento per il Porto Vecchio, detto IV^a a Mare, si sviluppa per circa 5 km con un tempo di percorrenza di circa 40' collegando le calate Pisa, Orlando e la zona denominata "K". Da questo raccordo non viene effettuata nessuna tradotta interessante i container.

Le calate Pisa e Orlando sono utilizzate per il carico di treni argilla, proveniente dalla Sardegna e destinata alle zone dell'Emilia Romagna (i treni partono carichi e tornano vuoti), e per il carico della cellulosa. Il tempo medio di carico è di circa 2h 50'. Le tradotte vengono effettuate con 20 carri a sponde alte (T9) per una lunghezza di circa 350 m.

La zona “K” è interessata dal carico di trattori (veicoli agricoli) effettuato su carri tipo K12 con tempi di carico intorno alle 3 h.

Concludendo si ha che dal Porto Vecchio si effettua una coppia di treni/gg.

Il grande lavoro di snellimento dei binari, ormai superflui, ha interessato proprio questa zona: sono rimasti in banchina solo nelle tre aree menzionate (calate Pisa e Orlando, zona “K”); la stazione Porto Vecchio è stata smantellata mentre la stazione San Marco sembra che possa essere riutilizzata in altro modo da parte di Trenitalia. Attualmente tutti i suoi binari sono pieni di carri da riparare e da alcune Elettromotrici accantonate in attesa di demolizione.

Di fronte alla stazione San Marco si trovano le strutture della Squadra Rialzo (officina dove si riparano i carri).

Binario di collegamento al Porto Nuovo

Attualmente il collegamento con il Porto Nuovo viene garantito da un unico binario che serve le diverse zone dove si eseguono le attività di carico/scarico: il Canale Industriale e la Darsena Toscana, denominata anche Sponda Ovest. Tale collegamento prima serviva anche la Sponda Est e la Darsena A. Inghirami (che hanno accolto il traffico dei traghetti e quello Ro/Ro) ma, attualmente, tutte le infrastrutture ferroviarie sono state dismesse, rimosse o pavimentate con conglomerato bituminoso.

All’inizio del collegamento (lato stazione Calambrone) si ritrovano due raccordi privati (il primo ha lunghezza pari a circa 400 m, il secondo 200 m), dove si esegue la lavorazione di contenitori vuoti, entrambi a ridosso dell’intersezione a livelli sfalsati fra via Leonardo da Vinci e la S.G.C. Fi-Pi-Li. Su tali raccordi si riesce a lavorare complessivamente circa una coppia di treni/gg.

Sul raccordo di collegamento al Canale Industriale si effettua un modesto numero di tradotte di carri cisterna e di trasporto containers. Per quanto interessa i container, in quest’area vengono composte (carico e scarico) due tradotte al giorno che consentono di comporre 1 coppia di treni/gg.

La lunghezza complessiva di tale raccordo è di 3,5 km con un tempo di percorrenza di circa 25’, interessato da attraversamento stradale di impossibile eliminazione; l’attività di composizione delle tradotte avviene a cura della Divisione Logistica Trenitalia Cargo con manovre effettuate a spinta.

Il raccordo con la Darsena Toscana è interamente interessato da movimentazioni di tradotte containers e rappresenta l’80% di tutto il traffico ferroviario insistente sul Porto di Livorno.

Nella Darsena Toscana si ha il Terminal Intermodale composto da un fascio di tre binari servito da un transtainer (gru a portale su rotaia) dove quotidianamente avviene l’attività di carico/scarico di 5 coppie di treni/gg su 6 giorni a settimana (3 a “composizione bloccata” e 2 a metà “composizione bloccata”).

Le tradotte vengono composte a cura della Divisione Logistica in stazione mentre la loro movimentazione è a cura dell’impresa ferroviaria SERFER, con 5 turni di lavoro su 24 h. La lunghezza del raccordo è di circa 5 km (considerando tutto il percorso dalla presa dei carri fino al Terminal) e il suo tempo di percorrenza arriva fino a 40’.

Il tempo di percorrenza è fortemente critico ed è dovuto alla presenza di due attraversamenti stradali, uno a servizio di un operatore e l'altro di una strada (viale Mogadiscio), e di un ponte ferroviario sul canale dei Navicelli.

I treni vengono penalizzati enormemente dagli attraversamenti stradali poiché devono quasi arrestare la loro corsa e marciare a vista causando significativi perditempo per tratte con peso di circa 1000 tonnellate che richiedono elevati spazi di riavviamento.

Il ponte sul canale dei Navicelli è un ponte girevole di proprietà di *RFI* ed è dato in comodato d'uso alla Impresa Ferroviaria SERFER; esso prevede una chiusura giornaliera alla circolazione ferroviaria e la conseguente apertura del canale alla navigazione marittima regolata da una delibera del Comune di Pisa:

ORA LEGALE 9:30 - 11.00 // 15:30 – 18:00

ORA SOLARE 9:30 - 11.00 // 14:30 – 17:00

Si può concludere che la Darsena Toscana mentre risulta ben collegata per il trasporto su gomma, presenta notevoli difficoltà per il collegamento ferroviario, aggravato dalla chiusura del Ponte sul Canale dei Navicelli per 4 ore al giorno.



Vista dei ponti sulla immissione del Canale dei Navicelli in Darsena Toscana

Il trasporto ferroviario nel Porto di Livorno

In questo paragrafo si riportano tutti i dati disponibili del trasporto ferroviario relativo al Porto di Livorno per quanto concerne i flussi di origine/destinazione dei treni, la movimentazione dei carri, la percentuale di movimentazioni eseguite su ogni raccordo rispetto al totale e i dati relativi al terminal ferroviario Darsena Toscana.

Tali informazioni sono necessarie per comprendere di quanto sia possibile migliorare la

quota di merci che partono e arrivano nel porto tramite ferrovia e per valutare la capacità operativa dell'intera infrastruttura e, quindi, anche un'eventuale capacità residua.

Treni con Origine-Destinazione nella Stazione di Livorno Calambrone

Le due tavole seguenti 4.2 e 4.3 riportano le partenze e gli arrivi nell'impianto merci relative all'anno 2007, suddivise per ciascuna destinazione/provenienza e per giorno della settimana in cui si effettua il servizio. Nelle stesse tavole è riportato anche il numero identificativo del treno e il cliente.

C'è da precisare che nelle tavole sono indicate anche le destinazioni Milano Sm.to e Piacenza, e le provenienze da Treviglio in quanto sono state acquistate le relative tracce orario anche se non è stato effettuato alcun servizio. Pisa S. Rossore, in realtà, è la stazione di rimando dei carri e attualmente riceve un solo treno la settimana anziché i 7 indicati nella tavola.

Tav. 4.2 - Partenze di treni dalla Stazione di Livorno Calambrone

| PARTENZE DL <i>Trenitalia Cargo</i> | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------|
| Treno | Destinazione | Lun | Mar | Mer | Gio | Ven | Sab | Dom | Cliente |
| 56100 | Modena | | X | x | | | | | ITALC. |
| 56448 | Portogruaro | | | | x | | | | ENI |
| 56108 | Bologna Int.to | | X | x | x | X | x | | ITC |
| 56128 | Rubiera | x | X | | x | X | x | | LOG/ITS |
| 56444 | Fabriano | | | | | X | | | NERI |
| 56412 | Falconara | x | | | | | | | ENI |
| 56112 | Rubiera | x | X | | x | X | | | LOGTAINER |
| 56610 | Milano Sm.to | | | | | | | | ECOLOG |
| 56122 | Rubiera | | X | | | X | | | SPINELLI |
| 56912 | Pisa S.Rossore | x | X | x | x | X | x | x | LOTISS |
| 56104 | Modena | | x | x | x | X | x | | SPINELLI |
| 56510 | Bologna Sd.to | x | x | x | x | X | | | LOTISS |
| 56604 | Falconara | | | | x | | x | | PGN |
| 56603 | Scarlino | x | | x | | X | | | ECOLOG |
| 56332 | Pescara | | | x | | | | | CARGO CHEM. |
| 56124 | Padova Int.to | x | x | | x | X | x | | ITC |
| 56416 | Modena | x | | x | | X | | | CARGO SHIP. |
| 56404 | Bari Lamasi | | | | | X | | | CARGO CHEM. |
| 56304 | Cuneo | | | x | | | | | CARGO CHEM. |
| 56110 | Padova Int.to | x | x | x | x | X | | | ITC |
| 56440 | Torino F.Sud | | x | | | X | | | ENI |
| 56336 | Verona P.N. | | | | x | | | | ENI |
| 56116 | Vittuone Arl. | | | x | | | | | I.T.S. |
| 56120 | Brescia | | x | | x | | | | I.T.S. |
| 56136 | Piacenza | | | | | | | | |
| 66102 | Rubiera | x | x | x | x | X | | | LOGTAINER |

Fonte: *RFI*

Tav. 4.3 - Arrivi di treni nella Stazione di Livorno Calambrone

| ARRIVI DL <i>Trenitalia Cargo</i> | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------|
| Treno | Provenienza | Lun | Mar | Mer | Gio | Ven | Sab | Dom | Cliente |
| 53111 | Padova Int.to | | x | X | x | x | x | x | ITS/ITC |
| 55169 | Rubiera | | x | X | x | x | x | | LOGTAINER |
| 55141 | Modena | | x | X | x | x | x | | ITC |
| 55167 | Rubiera | | x | X | x | x | x | | ITS/LOGTA |
| 51183 | Vittuone Arl. | | | | | x | | | I.T.S. |
| 53113 | Padova Int.to | | x | X | x | x | x | | ITC |
| 51651 | Treviglio | | | | | | | | |
| 51617 | Rho | | | X | | x | | x | ECOLOG |
| 56675 | Falconara | | | | | x | | | ENI |
| 51111 | Brescia scalo | | | | x | | x | | ITS |
| 56677 | Fabriano | | | X | | | | | NERI |
| 55107 | Bologna Int.to | | x | X | x | x | x | | ITC |
| 52645 | Verona PS | | | X | | | | | ENI |
| 56363 | Falconara | | x | | x | | | | CHN. FIAT |
| 55525 | Bologna Sd.to | x | x | X | x | x | | | LOTISS |
| 56909 | Pisa S. Rossore | x | x | X | x | x | x | x | LOTISS |
| 55143 | Modena | | | X | x | | | | ITC |
| 55165 | Rubiera | | x | | x | x | | | LOGTAINER |
| 55161 | Rubiera | | | X | | | x | | SPINELLI |
| 53625 | Portogruaro | x | | | | | | | ENI |
| 50625 | Cuneo | | | | | | x | | CARGO CHEM. |
| 53391 | Piacenza | | x | X | | | | | Trasp. Militare |
| 50645 | Torino F.Sud | | | | | | x | | ENI |
| 50647 | Torino F.Sud | | | | x | | | | ENI |
| 56673 | Pescara | | | | x | | | | CARGO CHEM. |

Fonte: *RFI*

Il totale dei treni programmati in arrivo/partenza è di 69 coppie di treni a settimana ma, in realtà, la media effettuata si discosta da quella programmata e si aggira su una quota che oscilla dai 40 ai 50 treni a settimana con minimi anche di 20, se non vi è merce da inviare.

L'effettuazione dei treni è a cura di Trenitalia Cargo ad eccezione di un solo treno effettuato dall'impresa ferroviaria Del Fungo Giera: la traccia per Cuneo (treno di prodotti petroliferi ENI) fatta con una E474.

Il bacino di influenza (Tav. 4.4) risulta essere caratterizzato per la maggior parte da due regioni: Emilia Romagna e Veneto, poiché per Pisa S. Rossore in realtà viene effettuata una sola coppia settimanale.

Movimentazione dei CARRI e delle MERCI

I dati relativi alla movimentazione delle merci e dei carri sono disponibili a partire dal 2003.

Nella tavola 4.5, il numero di carri lavorati in stazione è comprensivo di quelli di rimando; si può subito notare che nel periodo in esame (2002-2006) non si sono verificate variazioni significative del numero di carri movimentati anche perché non sono state adottate particolari strategie per far crescere i volumi di traffico (Tav. 4.6).

I dati del Terminal Ferroviario Darsena Toscana

Si è già detto che in questo terminal vengono composte 5 coppie di treni/gg che, sul bilancio totale del traffico containerizzato, rappresentano circa l'80% della movimentazione del traffico combinato proveniente dalle aree portuali.

Il terminal è composto da tre binari aventi lunghezza di circa 450 m, serviti attualmente da un transtainer e da una gru gommata.

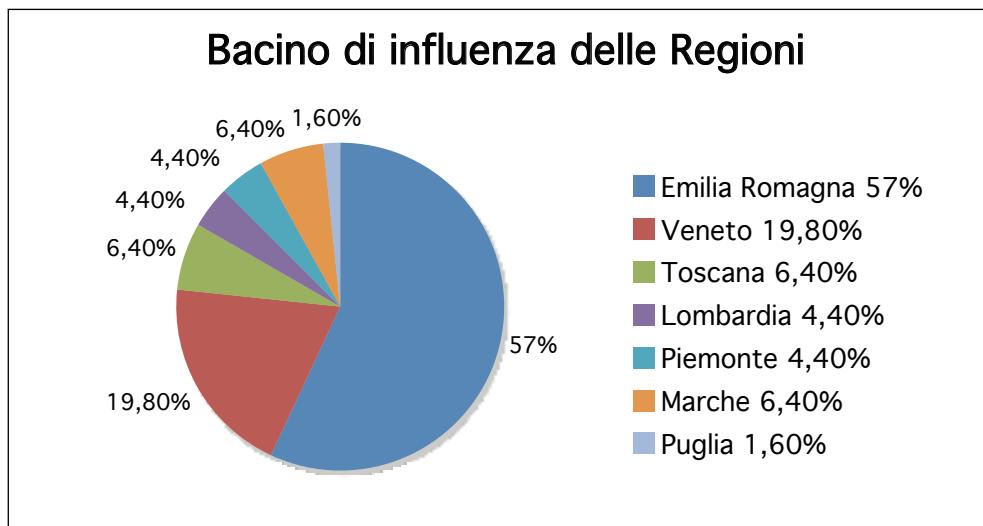
La movimentazione ferroviaria è a cura della impresa ferroviaria SERFER; dal terminal le tradotte vengono consegnate nella stazione di Livorno Calambrone dove vengono prese in consegna dalla Divisione Logistica di Trenitalia Cargo.

Le manovre/tradotte vengono effettuate dalla SERFER mediante l'utilizzo di tre macchine da manovra: K100 (di proprietà della stessa IF), D145 e D143 (queste ultime in comodato d'uso offerto da Trenitalia Cargo).



Locomotiva da manovra D145

Tav. 4.4 - Ripartizione dei flussi origine/destinazione del traffico ferroviario nelle Regioni italiane



Fonte: *Nostra elaborazione su dati RFI*

Tav. 4.5 - Movimentazione dei carri ferroviari nella Stazione di Livorno Calambrone

| MOVIMENTAZIONE CARRI | | | |
|----------------------|------------------|----------------|-----------------|
| Anno | Arrivati CARICHI | Arrivati VUOTI | Totale ARRIVI |
| 2002 | 33.656 | 13.286 | 46.942 |
| 2003 | 32.826 | 9.425 | 42.251 |
| 2004 | 35.302 | 12.268 | 47.570 |
| 2005 | 36.644 | 11.136 | 47.780 |
| 2006 | 33.502 | 10.969 | 44.471 |
| Anno | Partiti CARICHI | Partiti VUOTI | Totale PARTENZE |
| 2002 | 28.309 | 20.189 | 48.498 |
| 2003 | 26.892 | 15.937 | 42.829 |
| 2004 | 28.326 | 18.384 | 46.710 |
| 2005 | 29.103 | 18.488 | 47.591 |
| 2006 | 28.516 | 15.494 | 44.018 |

Fonte: *RFI*

Tav. 4.6 - Tonnellate di merci movimentate nella Stazione di Livorno Calambrone

| TONNELLATE MOVIMENTATE | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Anno | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| Tonn. | 1.596.398 | 1.626.050 | 1.750.475 | 1.586.636 |

Fonte: *RFI*

È doveroso aggiungere che le prime sono buone macchine per prestazione e affidabilità mentre la D143, anche quella in stato migliore tra tutte le altre operanti nell'impianto, non è più in grado di assolvere alle funzioni richieste.

Di seguito sono riportati i totali delle merci movimentate:

| | |
|------------------------|--------|
| Totale carri Manovrati | 37.179 |
| Totale TEUS | 85.453 |

Nella tav. 4.7 sono riportati tutti i dettagli relativi alla movimentazione dei container nel terminal ferroviario della Darsena Toscana.

La movimentazione ferroviaria del terminal rappresenta circa il 26% di quella complessiva effettuata dalla Darsena Toscana. Questa, però, non deve essere confusa con il totale perché, come già detto, i contenitori che transitano nella stazione di Livorno Calambrone provengono anche dal Canale Industriale e dai raccordi privati (lavorazione vuoti).

Il Traffico Combinato dell'Impianto di Livorno Calambrone

Nei paragrafi precedenti sono state individuate tutte le aree che movimentano i container inviati alla stazione di Livorno Calambrone per poter eseguire una stima del loro numero complessivo.

Le considerazioni successive si propongono di valutare l'effettivo numero di TEUS movimentate per ferrovia dal momento che l'impresa ferroviaria ha una gestione precisa dei dati relativi ai carri manovrati e ai treni programmati ma non dispone del numero totale di contenitori partiti o arrivati (operazione complicata e forse impossibile).

Una prerogativa del trasporto combinato è quella di effettuare treni a composizione bloccata, in generale con treni aventi una lunghezza di circa 400 m e una capacità di 60 teus.

I carri utilizzati sono essenzialmente di due tipologie: gli Rgs e Kgps (carri a pianali dalla capacità di 3 teus) e gli Rgmms (carri di capacità di 2 teus).

I treni in arrivo/partenza dalle varie zone sono i seguenti:

| | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Dai raccordi privati | 1 coppia di treni/g |
| 2. Dal terminal sul C. Industriale | 2 metà "composizione bloccata"/g |
| 3. Dal terminal Darsena Toscana | 3 coppie di treni/g |
| | 2 metà "composizione bloccata"/g |

Le metà "composizione bloccata" sono composte da materiale rotabile che viene ricomposto in stazione per formare treni in composizione bloccata (2 coppie di treni/g).

Tav. 4.7 - Container movimentati nel terminal ferroviario Darsena Toscana

| <i>Dettaglio delle movimentazioni effettuate</i> | | | |
|--|--------|--------|---------|
| Containers Pieni | 1 TEU | 29.050 | SCARICO |
| | | 2.419 | CARICO |
| | 2 TEUS | 10.218 | SCARICO |
| | | 980 | CARICO |
| Containers Vuoti | 1 TEU | 185 | SCARICO |
| | | 17.003 | CARICO |
| | 2 TEUS | 97 | SCARICO |
| | | 7.103 | CARICO |

Fonte: RFI

Totale treni programmati 6 coppie di treni/gg

La capacità totale del treno rappresenta la CAPACITÀ COMMERCIALE che si avrebbe se partisse completamente carico. Per i treni merci si assume per l'intero anno un'operatività di 300 giorni.

$$\text{Capacità Commerciale} = 2 \times (60 \times 6) \times 300 = 216.000 \text{ teus}$$

I treni, in effetti, non partono sempre completamente carichi perché contengono carri vuoti (esigenze commerciali delle aziende che si servono del trasporto ferroviario) e mediamente un treno in composizione bloccata trasporta circa 40 teus. Sono da considerare anche le programmazioni cancellate perché, naturalmente, se per vari motivi manca la merce il treno non parte.

Sulla base di queste considerazioni si è cercato di stimare un valore cautelativo del numero di container che transitano nella stazione di Livorno Calambrone, considerando che i raccordi privati lavorano su 5 giorni settimanali.

$$\text{Lavorazione Vuoti} = 2 \times (45 \times 5 \times 4 \times 12) = 216.000 \text{ teus}$$

$$\text{Terminal Darsena Toscana} = 85.453 \text{ teus}$$

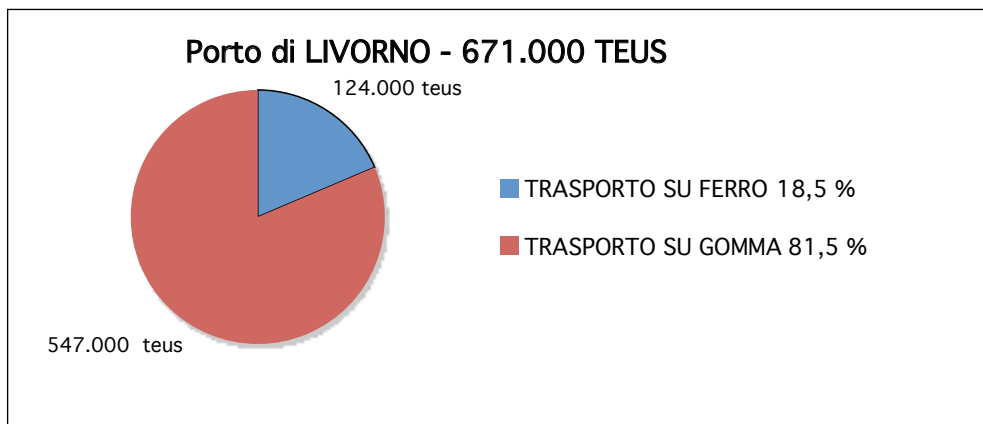
$$\text{Terminal Canale Industriale} = 0.20 \times 85.453 = 17.090 \text{ teus}$$

$$\text{TOTALE} = 124.143 \text{ teus}$$

Da questa analisi risulta che si ha un'utilizzazione della capacità commerciale pari a circa il 60%.

Sulla base di questo dato, si può valutare la percentuale del traffico combinato sul totale dei container movimentati nel Porto di Livorno per l'anno 2007, ricordando che per questo anno la movimentazione, al netto dei trasbordi, è stata di 670.861 teus. La rimanente parte è quella che arriva/parte con i mezzi stradali (trasporto su gomma).

Tav. 4.8 - Ripartizione tra rete ferroviaria e rete stradale dei container movimentati nel Porto di Livorno



Fonte: *Nostra elaborazione su dati RFI*

4.2 Obiettivi del piano

Il piano si propone di definire le esigenze di sviluppo necessarie per le infrastrutture ferroviarie a servizio del Porto di Livorno in relazione alle previsioni di incremento del numero di container che saranno movimentate nel porto nei prossimi anni.

Interventi previsti

Per la previsione degli interventi infrastrutturali necessari a far fronte ai prevedibili incrementi di movimentazione dei container nel Porto di Livorno, sono state considerate due fasi relative a due diversi limiti temporali: la prima è relativa ad uno scenario a breve termine (anno 2010), la seconda ad uno scenario a medio termine (anno 2015). Per entrambe le fasi è stata eseguita una stima della domanda di trasporto di container e della potenziale offerta di trasporto del sistema ferroviario attraverso la valutazione della capacità del relativo sistema infrastrutturale.

Ipotesi di progetto a breve termine: FASE 1 – 2010-2012

Per stimare la domanda di trasporto di container che potrà interessare il sistema ferroviario all'anno 2010, è stata valutata l'attuale ripartizione del traffico di container tra i due sistemi di trasporto su terra, stradale e ferroviario, in funzione delle relative destinazioni; tale valutazione è necessaria per poter stimare la quota del traffico di container che può essere trasferita dal sistema stradale a quello ferroviario.

Considerato l'attuale trend di incremento del traffico di container che interessa non solo il Porto di Livorno ma tutto il Mediterraneo, è stato stimato che il numero di container che saranno movimentati nel Porto è pari a 1.000.000 di teus per il 2010 e di 1.600.000

teus per il 2015. Tali valori costituiscono il riferimento con cui confrontare l'offerta potenziale del complesso costituito dal sistema ferroviario e da quello stradale, cercando di privilegiare il primo rispetto al secondo.

Per stimare l'offerta potenziale è stata valutata la capacità commerciale del sistema infrastrutturale ferroviario esistente nelle aree portuali dedicate al trasporto dei contenitori. Il valore dell'offerta del sistema ferroviario, ovviamente, dipenderà dalle modalità di utilizzo dell'impianto che potranno essere diverse da quelle utilizzate per la stima della capacità.

Gli interventi progettuali individuati per far fronte agli incrementi del trasporto di contenitori prevedibili in questa prima fase, riguardano sostanzialmente le seguenti aree:

- Stazione di Livorno Calambrone
- Binario di collegamento con il Porto Nuovo
- Fascio binari lato Interporto Toscano A. Vespucci

Potenziamento della stazione di Livorno Calambrone

La stima della capacità commerciale della stazione merci evidenzia come essa possa essere in grado di far fronte ad una programmazione di treni che va ben oltre quella attuale. In effetti, nel calcolo della capacità commerciale non si considerano il numero e la lunghezza effettiva dei binari ma solo i tempi occorrenti per ogni attività elementare, risultando evidente la necessità di dover affrontare il problema in maniera integrata per verificare che le ipotesi adottate per l'esercizio non siano incompatibili con il sistema infrastrutturale.

In particolare, bisogna tener conto del fatto che i tempi necessari per l'effettuazione delle varie attività connesse all'esercizio ferroviario sono lunghi e, frequentemente, suscettibili di ritardi; inoltre, l'immissione di un treno merci in linea può subire ritardi se vi sono perturbazioni della circolazione, determinando ripercussioni sfavorevoli su tutte le altre aree dell'impianto. Per questi motivi, risulta necessario prevedere dei binari in numero e dimensioni tali che possano essere occupati dai treni in composizione bloccata in attesa di essere immessi in linea.

La stazione di Livorno Calambrone (Tav. 4.9), come descritto nei paragrafi precedenti, è composta da un corpo centrale di 10 binari (binari secondari), dei quali soltanto i primi 6 hanno lunghezza tale da consentire lo stazionamento dei treni in composizione bloccata, che costituiscono l'80% dei treni merci in partenza e in arrivo nella stazione. In considerazione di quanto sopra, si è esaminata la possibilità di incrementare la lunghezza dei rimanenti 4 binari ed è stata individuata la possibilità di utilizzare delle aree, attualmente destinate al deposito di traverse e rotaie dismesse, ubicate nella parte sud della stazione.

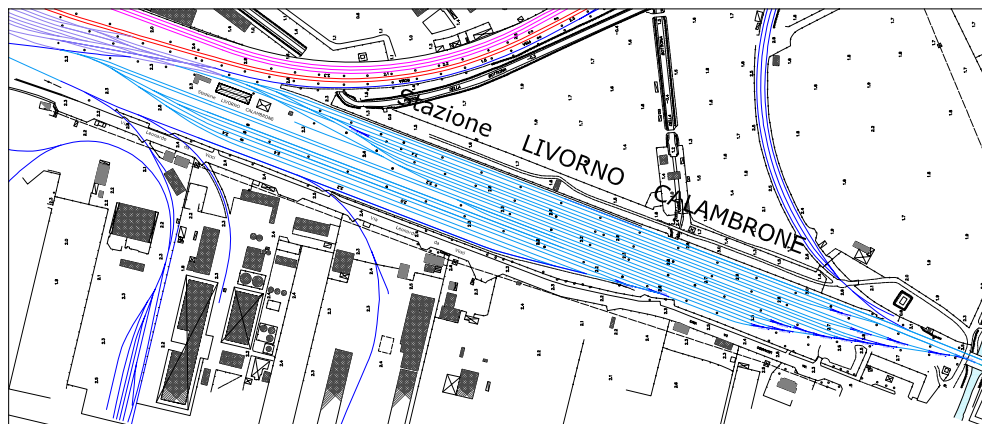
Con tale ampliamento, tutti i binari del fascio secondario potrebbero consentire lo stazionamento di treni in composizione bloccata per il trasporto merci, che raggiungono lunghezze pari a circa 400 m (senza il mezzo di trazione).

L'intervento di ampliamento dovrebbe prevedere una riorganizzazione del fascio lato sud

mediante l'inserimento di 11 deviatori (tipo U60/170/0,12) che consentano di effettuare manovre con velocità fino a 30 Km/h e l'allungamento ad almeno 400 m della parte di binario di normale stazionamento (tratto compreso tra le traverse limite di stazionamento). In questa fase, i deviatori potrebbero continuare ad essere non automatizzati e le manovre nella stazione potrebbero essere eseguite con le stesse modalità attuali, regolate manualmente dal personale di manovra.

Le nuove dimensioni dei binari dell'impianto sono riassunte nella seguente Tav. 4.10 confrontandole con le lunghezze attuali.

Tav. 4.9 - Planimetria dell'ampliamento del corpo centrale della Stazione di Livorno Calambrone



Fonte: *Nostra elaborazione su CTR*

Tav. 4.10 - Caratteristiche dei binari del nuovo piazzale di stazione di Livorno Calambrone

| NUOVO PIAZZALE di STAZIONE | | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------|------------|
| N° binario | Funzione e Utilizzazione | Lunghezza Attuale | Lunghezza Progetto | Incremento |
| 1 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 760 m | L = 760 m | 0 |
| 2 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 734 m | L = 690 m | -44 m |
| 3 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 480 m | L = 580 m | +100 m |
| 4 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 480 m | L = 545 m | +65 m |
| 5 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 540 m | L = 625 m | +85 m |
| 6 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 517 m | L = 562 m | +45 m |
| 7 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 420 m | L = 539 m | +119 m |
| 8 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 420 m | L = 550 m | +130 m |
| 9 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 360 m | L = 512 m | +152 m |
| 10 | P/C-Stazionamento e formazione treni | L = 340 m | L = 502 m | +162 m |

Fonte: *Nostra elaborazione*

Binario di collegamento con il Porto Nuovo

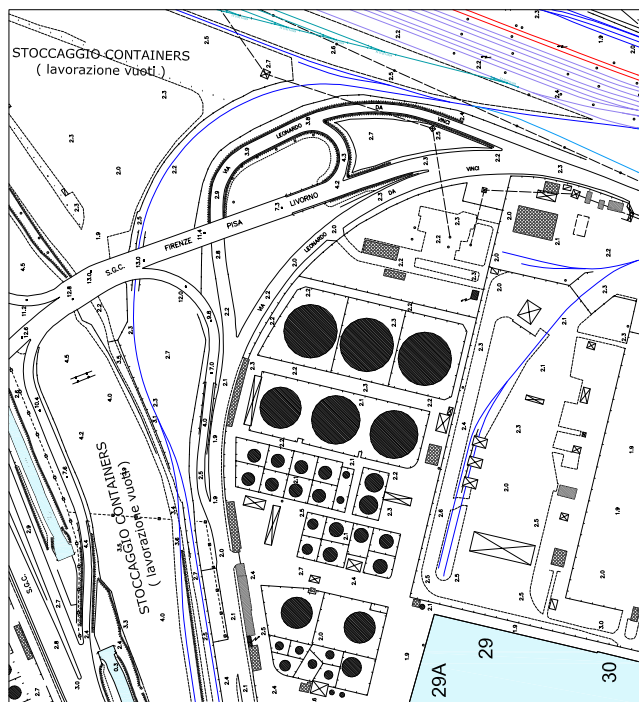
Il binario di collegamento al Porto Nuovo (Tav. 4.11), che svolge la doppia funzione di collegamento della stazione con il Canale Industriale e con la Darsena Toscana, caratterizzato dalla presenza di attraversamenti stradali, oltre al ponte mobile, e da una geometria del binario impegnativa per le macchine di manovra, costituisce il vero “collo di bottiglia” dell’intera infrastruttura ferroviaria a servizio del porto.

Le tradotte dirette al Terminal Darsena Toscana, attualmente, impiegano circa 40 minuti per percorrere il suddetto binario, occupandolo per un tempo eccessivamente lungo che determina una riduzione della capacità residua a sole 3 coppie di treni/gg.

Già da tempo sono in studio alcune ipotesi di intervento sul binario in questione e sulla modalità di gestione dell’infrastruttura ferroviaria; è inoltre già prevista la costruzione, in tempi brevi, di un binario di collegamento indipendente per il Canale Industriale accanto a quello esistente alla sua sinistra. La realizzazione di tali interventi è attualmente sospesa per la necessità di eseguire la bonifica dell’area trattandosi di siti industriali dismessi fortemente inquinati.

Per collegare alla stazione di Livorno Calambrone sia il Canale Industriale sia la Darsena Toscana, si rende necessario realizzare una vera e propria linea a doppio binario, interna

Tav. 4.11 - Planimetria del nuovo collegamento con il Porto Nuovo



Fonte: *Nostra elaborazione su CTR*

al porto, in grado di poterne incrementare significativamente la capacità commerciale. L'ipotesi studiata prevede la realizzazione di un nuovo tracciato, con velocità di progetto pari a 60 Km/h, che si sviluppa in gran parte su nuova sede ed è composto da curve circolari aventi raggio minimo pari a 200 m e curve di transizione (parabola cubica) tra rettili e curve circolari.

Tale ipotesi di intervento trova giustificazione nella necessità di offrire alle imprese ferroviarie l'opportunità di disporre di una programmazione delle lavorazioni ampia e flessibile, finalizzata a consentire al terminal containers di effettuare tradotte in arrivo e in partenza in contemporanea. Inoltre, si rende necessaria la chiusura di tutti gli attraversamenti stradali, ad eccezione di quello terminale con il viale Mogadiscio, che costituisce l'unico collegamento alla Darsena Toscana per le auto provenienti da Calambrone. Tale attraversamento (non necessario per i mezzi pesanti) può essere dotato di passaggio a livello con comando centralizzato al fine di agevolare il passaggio delle tradotte senza inutili rallentamenti o arresti.

Il tempo di percorrenza verrebbe così a ridursi dai circa 40' attuali a circa 20' per le tradotte verso la Darsena Toscana e a 15' per quelle dirette al Canale Industriale. Tale intervento incide significativamente sulla capacità dell'intera infrastruttura ferroviaria a servizio della movimentazione containers perché il doppio binario consentirebbe di servire le due aree separatamente senza conflitti tra le diverse tradotte. In questo modo soltanto l'ingresso in stazione avverrebbe attraverso lo stesso binario ma, considerata l'estensione limitata del tratto, non si avrebbero interferenze significative tra le due linee.

La nuova capacità commerciale del binario di collegamento risulterebbe pari a:

$$C_{Com/agg B coll} = \frac{1080}{2 \times [20 + (3 + 2)]} \times 1 = 24 \text{ coppie di treni}$$

ampiamente soddisfacente rispetto alla domanda di movimentazione di container prevista al 2010.

Considerato che mediamente ogni treno trasporta 40 teus, su 300 giorni lavorativi, il sistema ferroviario sarebbe in grado di trasportare circa 576.000 teus, ampiamente soddisfacente rispetto alla domanda di movimentazione di container prevista al 2010 (1.000.000 teus). Con tali valori di capacità commerciale, il sistema ferroviario potrebbe soddisfare fino al 50% della domanda di traffico di contenitori.

Se si assume, prudenzialmente, che il 30% della domanda di trasporto di container possa essere soddisfatta dal sistema ferroviario, esso dovrebbe consentire di trasportare un volume complessivo di 300.000 container, pari a circa 2.5 volte quelli attuali; in questo caso sarebbero necessarie circa 13 coppie di treni al giorno che incrementerebbero significativamente il numero di treni in circolazione sulla linea Roma-Pisa che è già prossima alla saturazione. A tale scopo, sarebbe necessario valutare le attuali disponibilità per l'inserimento di nuove tracce orario per il traffico merci sulla suddetta linea ed individuare delle possibili soluzioni per l'incremento della capacità attuale.

Ipotesi di progetto a medio termine: FASE 2 – 2015-2020

Gli interventi previsti in questa fase si rendono necessari per far fronte alle previsioni di sviluppo della movimentazione di container nel Porto di Livorno nel prossimo futuro. Fermo restando le grandi opportunità che si presentano per tutti i porti italiani, se il significativo incremento del numero di contenitori da movimentare nel porto, verificatosi già a partire dallo scorso anno (2007), venisse confermato anche negli anni futuri, si prevede la saturazione delle aree del porto dedicate alla movimentazione dei containers in breve tempo. In considerazione di ciò, si rende sempre più necessaria la realizzazione della Darsena Europa che consentirebbe la possibilità di movimentare un volume di contenitori pari a più del doppio di quello attuale. Non è possibile, in questa sede, definire la geometria della futura Darsena Europa considerato che questa, in buona parte, potrebbe essere decisa dal futuro gestore.

Nella Tav. 4.12 si riporta una possibile configurazione geometrica precisando che, qualunque essa sia, non verrebbe a modificare le ipotesi progettuali riguardanti l'infrastruttura ferroviaria.

Tra le ipotesi di sviluppo previste, vi è anche la chiusura dell'attuale canale dei Navicelli nel tratto interno alle aree portuali, che verrebbe interrato realizzando così un collegamento diretto su terra con le restanti parti del porto; per il Canale dei Navicelli sarebbe previsto un percorso alternativo per l'immissione in mare e il collegamento del canale dei Navicelli con il porto.

L'intervento necessario per lo scenario temporale di medio termine, ipotizzando che entro lo stesso limite temporale venga completata la Darsena Europa, è il prolungamento del collegamento a doppio binario fino ad entrare nella Darsena Europa. Le caratteristiche geometriche del prolungamento sarebbero le stesse del tratto precedente e lo sviluppo complessivo del nuovo tratto sarebbe pari a circa 530 m; in aggiunta, dovrebbe prevedersi la realizzazione di un terzo binario di appoggio per le eventuali operazioni di controllo doganale e il conseguente allungamento del fascio a 650 m. Inoltre, si dovrebbe prevedere la realizzazione di un nuovo terminal ferroviario containers (parallelo al primo e posto ad una distanza di 50 m per consentire le necessarie manovre per i mezzi operatori) composto da tre binari aventi lunghezza pari a 650 m e servito da due transtainer.

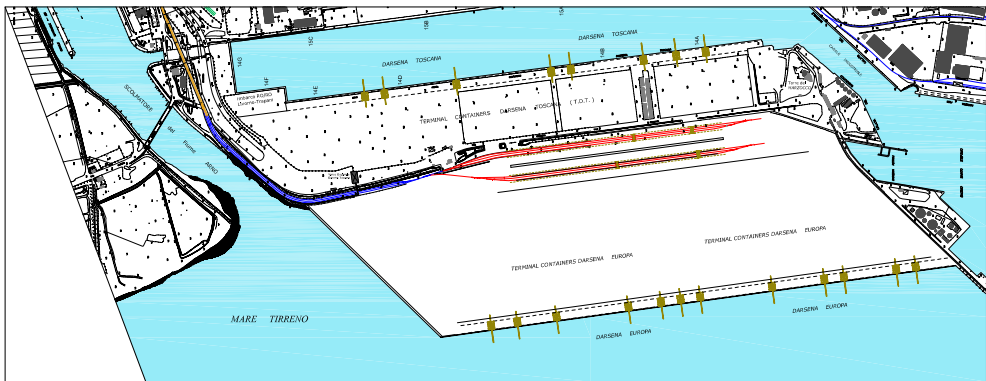
In questo modo si realizzerebbe una vera e propria linea di collegamento fra la stazione di Livorno Calambrone e le due darsene (Toscana ed Europa) che consentirebbe di gestire in modo efficace la movimentazione dei container previsti a medio termine.

Considerato che, con l'attuale trend di crescita della movimentazione dei container nel porto di Livorno, nel 2015 si arriverebbe a movimentare circa 1.600.000 teus, se non si vogliono aggravare ulteriormente le condizioni di circolazione sulla S.G.C. FI-PI-LI, il sistema ferroviario dovrebbe assorbire il 60% del traffico container; in tal modo, verrebbero trasferiti su ferro circa 960.000 teus.

In questo scenario, dal Porto di Livorno dovrebbero partire ed arrivare circa 80 coppie di treni al giorno; tali treni sarebbero diretti in prevalenza verso il Veneto e l'Emilia

Romagna per cui dovrebbero essere inoltrati sulla linea Alta Capacità Roma-Bologna o sulla Pontremolese. In entrambi i casi, i flussi previsti sono tali da saturare le attuali linee ferroviarie Livorno-La Spezia e Livorno–Firenze per cui si renderebbe necessario prevedere adeguati interventi di incremento della capacità delle suddette linee. In questo contesto, si potrebbe pensare di inoltrare i treni verso Firenze senza attraversare la stazione di Pisa Centrale prevedendo un collegamento diretto da Livorno a Pontedera attraversando i Comuni di Collesalveti e Cascina, utilizzando in parte, dove possibile, le infrastrutture ferroviarie esistenti e prevedendo un’opera di scavalco della linea ferroviaria tirrenica Roma-Pisa.

Tav. 4.12 - Planimetria di un possibile assetto della Darsena Europa



Fonte: *Nostre elaborazioni.*

Considerazioni sull'intervento previsto a medio termine

L'ipotesi di intervento individuata in questa sede si differenzia significativamente da altre ipotesi avanzate in varie sedi per il fatto che essa conserva la centralità della stazione di Livorno Calambrone nel collegamento del Porto di Livorno con la linea tirrenica. In realtà la stazione, per altro baricentrica a tutte le aree del porto che inviano materiale ferroviario sulla linea tirrenica, continuerebbe a costituire un nodo vitale sia per i terminal ferroviari del Porto Nuovo sia per quello dell'interporto in modo da concentrare in un'unica sede tutte le operazioni necessarie all'arrivo e alla partenza dei treni.

Le alternative finora proposte, stiamo parlando di scenari ancora in fase di studio, riguardano la possibilità di effettuare arrivi/partenze direttamente dalla Darsena Toscana e la realizzazione di un collegamento ferroviario tra la Darsena Toscana e l'Interporto A. Vespucci scavalcando la linea ferrovia Roma Pisa.

1. L'ipotesi di consentire ai treni di partire/arrivare direttamente alla Darsena Toscana, si propone di ridurre il numero di manovre necessarie per l'invio dei treni formati nella darsena, realizzando un fascio di binari (attualmente due) direttamente sulla darsena. Il binario di collegamento, anche in questo caso, sarebbe raddoppiato e col-

legato alla linea Tirrenica solo per le partenze pari. Naturalmente, la linea dovrebbe essere tutta elettrificata ed attrezzata per la circolazione dei treni.

La scelta di far arrivare/partire i treni direttamente dalla Darsena Toscana avrebbe l'unico vantaggio di eliminare la tradotta dalla darsena per la stazione di Livorno Calambrone a fronte di una serie di svantaggi:

- Sarebbero comunque necessarie le manovre per le lavorazioni nel Terminal Ferroviario;
 - Le macchine di trazione in arrivo/partenza dovrebbero necessariamente occupare il binario per raggiungere il deposito (distante circa 5 Km);
 - Sarebbero comunque necessarie le manovre per la composizione dei treni con il materiale proveniente dai due terminal del Porto Nuovo;
 - Sarebbe necessaria la costruzione di una piccola stazione per il personale addetto alle operazioni necessarie alla partenza dei treni (verifica del materiale; lettera di vettura; elaborazione delle prescrizioni relative al materiale trasportato)
 - Dovrebbe essere costruito un fascio di binari per eventuali scarti di carri difettosi con occupazione di aree della darsena ad elevato pregio.
2. L'ipotesi del collegamento diretto tra Interporto e Darsena Toscana ridurrebbe l'autonomia che l'interporto si è proposto di raggiungere. Eventuali tradotte per l'interporto lavorate nel terminal ferroviario, naturalmente, toglierebbero tempo utile per le manovre tra il porto e la stazione del Calambrone. A questo si aggiunge il fatto che la brevissima distanza (8 km) intercorrente tra il porto e l'interporto rende il collegamento ferroviario svantaggioso rispetto al collegamento su gomma, più rapido e versatile. Il collegamento di spola tramite mezzi gommati consentirebbe di trasportare, in circa 3 ore, con 6 autoarticolati, 54 teus, impiegando minor tempo rispetto a quello necessario ad una tradotta. L'incremento di traffico sulla S.G.C FI-PI-LI sarebbe di 18 veicoli pesanti all'ora, che costituisce una quantità irrisoria rispetto ai flussi di traffico oggi esistenti sull'infrastruttura.

Le scelte di sviluppo previste per l'interporto A. Vespucci sono quelle di poter arrivare a programmare treni con materiale lavorato al proprio interno o di effettuare lavorazioni sui containers vuoti senza diventare però un retroporto dove convogliare i contenitori per stoccaggi lunghi e poco redditizi, come meglio evidenziato nel capitolo ad esso dedicato.

La situazione attuale è che l'Autorità Portuale ha appaltato i lavori per la realizzazione, al di fuori del Terminal Darsena Toscana, di tre strutture destinate a stazione di partenza del collegamento FS, a centro di Pronto Soccorso ed a punto di ristoro. Per il resto, nell'ambito dell'Accordo di Programma sottoscritto l'11 Gennaio per la progettazione dello sviluppo dell'area costiera Pisa – Livorno all'interno della Piattaforma Logistica Costiera, dal punto di vista delle infrastrutture ferroviarie da realizzare nell'area livornese siamo ancora alla fase dello studio, secondo quanto riportano i documenti presentati da

RFI negli incontri avvenuti nei primi mesi dell'anno con Regione Toscana, Comune e Provincia di Livorno, Autorità Portuale, nei quali si individuano le seguenti opere:

- Potenziamento fascio carico/scarico Darsena Toscana Sponda Ovest (6 binari) e Stazione arrivo/partenza treni (4 binari) – costo previsto 50 mln €;
- Collegamento Darsena Toscana con la linea Tirrenica – 20 mln €;
- Collegamento viaggiatori tra Livorno C.le e Livorno Porto Vecchio, collegamento merci tra Calambrone e Molo Italia;
- Collegamento Darsena Toscana con la linea per Collesalveti per l'Interporto di Guasticce con scavalco della linea Roma-Pisa – costo 25 mln €;
- Collegamento dell'Interporto di Guasticce con la linea per Collesalveti lato nord;
- Collegamento con la linea per Collesalveti con la linea Roma-Genova lato Pisa – costo 50 mln €.

Alla luce della situazione attuale e della fase di studio delle grandi opere appena menzionate il presente capitolo e gli interventi in esso previsti per il breve e medio termine acquistano una valenza importante poiché, se recepite, potranno costituire un contributo operativo importante per affrontare l'immediato costituendo comunque la base delle prospettive di sviluppo futuro delle infrastrutture ferroviarie dell'area livornese.