



Autorità Portuale di Livorno



Co-financed by the European Union  
Trans-European Transport Network (TEN-T)



# CONNESSIONI FERROVIARIE FRA PORTO DI LIVORNO, INTERPORTO DI GUASTICCE (LI), LINEA PISA-COLLESALVETTI-VADA E LINEA FIRENZE PISA

## STUDIO DI FATTIBILITA'

Progettazione:



PROGETTISTA:

Ing. Livio Radini  
Iscritto Albo Ingegneri  
Provincia di Lucca n.776



### PARTE GENERALE

#### DOCUMENTAZIONE GENERALE RELAZIONE GENERALE

0	Novembre 2015	Emissione	G. Serrapede	A. Di Carlo	L. Radini
EM./RE.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.

NUMERO PROGRESSIVO:

CODICE ELABORATO:

SCALA:

DATA:

-

Novembre 2015

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO-ECONOMICO DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3. INQUADRAMENTO DELL'OPERA .....</b>	<b>9</b>
3.1 <i>Inquadramento geologico .....</i>	9
<b>4. ALTERNATIVE DI TRACCIATO.....</b>	<b>11</b>
4.1 <i>Inquadramento generale degli interventi .....</i>	11
4.2 <i>Intervento B: collegamento Interporto di Guasticce e linea Pisa-Vada .....</i>	13
4.2.1 <i>Alternativa di tracciato con recupero dell'ex ferrovia Livorno-Collesalveti).....</i>	13
4.2.2 <i>Alternativa intermedia con tracciato su ex pista aeroportuale).....</i>	13
4.2.3 <i>Alternativa di tracciato parallela alla S.G.C FI-PI-LI .....</i>	14
4.3 <i>Intervento C: Bypass della stazione di Pisa centrale.....</i>	15
4.3.1 <i>Alternativa con innesto sulla linea Pisa-Firenze a Pontedera.....</i>	15
4.3.2 <i>Alternativa con opera in sotterraneo in prossimità del nodo di Pisa Centrale.....</i>	17
4.3.3 <i>Alternativa intermedia con innesto sulla linea Pisa-Firenze a Visignano .....</i>	18
<b>5. LA PROPOSTA PROGETTUALE.....</b>	<b>19</b>
5.1 <i>Scavalco direttrice Tirrenica Nord .....</i>	19
5.1.1 <i>Il Tracciato.....</i>	19
5.1.2 <i>Opere d'arte .....</i>	21
5.2 <i>Collegamento tra Interporto di Guasticce e la linea Pisa-Vada.....</i>	23
5.2.1 <i>Il Tracciato.....</i>	24
5.2.2 <i>Opere d'arte .....</i>	26
5.3 <i>Bypass della stazione di Pisa Centrale .....</i>	28
5.3.1 <i>Il Tracciato.....</i>	28
5.3.2 <i>Opere d'arte .....</i>	30
<b>6. STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....</b>	<b>32</b>
6.1 <i>Scavalco direttrice tirrenica Nord – INTERVENTO A .....</i>	32
6.1.1 <i>Sostenibilità ambientale e compatibilità paesaggistica dell'intervento.....</i>	32
6.1.2 <i>Verifica dei vincoli esistenti .....</i>	33
6.2 <i>Collegamento Interporto linea Pisa-Vada – INTERVENTO B .....</i>	35
6.2.1 <i>Sostenibilità ambientale e compatibilità paesaggistica dell'intervento.....</i>	35
6.2.2 <i>Verifica dei vincoli esistenti .....</i>	36

Successivamente, mantenendosi a nord dell'abitato di Mortaiolo il tracciato supera l'Autostrada A12 Genova-Rosignano al di sotto del viadotto esistente che garantisce un franco sufficiente sul piano campagna, come già evidenziato nella soluzione precedente. Superato l'ultimo passaggio a livello con via di Mortaiolo, il tracciato prosegue per vie orizzontali e si dirama per garantire l'innesto sulla linea Pisa-Vada sia in direzione sud sia in direzione nord. La criticità maggiore riscontrata in questa soluzione riguarda l'attraversamento del fiume Tora, che avviene in posizione meno favorevole rispetto all'alternativa precedente. Ciò è dovuto oltre che all'ampia luce tra le sommità arginali anche all'andamento planimetrico del corso d'acqua il quale disegna un'ampia curva, formando un angolo di incidenza con l'asse del tracciato ferroviario non ortogonale. Bisogna comunque sottolineare che una soluzione in viadotto di lunghezza elevata consente di risolvere le problematiche legate alle scarse caratteristiche geotecniche dei terreni attraversati e alle esigenze di conservazione dei franchi idraulici sui corsi d'acqua interferiti.

### **4.3 Intervento C: Bypass della stazione di Pisa centrale**

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo collegamento ferroviario che metta in comunicazione la linea Pisa-Vada con la linea Pisa-Firenze; sono state valutate tre diverse soluzioni che, a differenza dell'intervento precedente, differiscono in maniera sostanziale sia per collocazione spaziale che per tipologia generale d'intervento.

#### ***4.3.1 Alternativa con innesto sulla linea Pisa-Firenze a Pontedera***

Superata l'estremità settentrionale del "Faldo" il nuovo tracciato si dirama dalla linea Pisa-Vada affrontando una curva di raggio 450 m la quale permette di aggirare esternamente l'area podereale degli Alessandri senza dividerla. All'uscita della curva il nuovo tracciato raggiunge la SP 206 Emilia, la cui interferenza è risolta con la realizzazione di un sovrappasso delle Strada provinciale. Proseguendo verso destra, all'uscita di una curva di raggio 3250 m, il nuovo tracciato supera il condotto dell'antenna interferometrica "Virgo" con una nuova opera in sovrappasso. Il successivo tratto ad andamento pressoché rettilineo raggiunge la SP 31 "Cucigliana Lorenzana" su cui è previsto una nuovo cavalcavia stradale per consentire il passaggio del collegamento ferroviario. Successivamente, dopo una curva di raggio 1350 m, la linea si affianca al canale Scolmatore dell'Arno, supera in viadotto la SGC FI-PI-LI e mantenendosi parallela al canale raggiunge la linea Pisa-Firenze. La connessione avviene alla progressiva chilometrica 14.736 in una zona che, nelle pianificazioni del comune di Pontedera è destinata alla

realizzazione di un nuovo centro logistico. E' proprio questo uno degli aspetti positivi di questa ipotesi progettuale, ovvero lo sviluppo previsionale della zona in cui la nuova linea andrebbe a raccordarsi con la ferrovia Pisa-Firenze: secondo le pianificazioni del Comune di Pontedera tale area sarebbe destinata alla realizzazione di un nuovo polo della logistica, simile (ovviamente non per dimensione) all'Interporto Toscano, in grado di attrarre tutte le merci delle aree limitrofe lavorarle al proprio interno e ridistribuirle. E' altrettanto utile sottolineare i benefici portati dall'innesto della nuova linea in prossimità dell'abitato di Pontedera: la linea Pisa-Firenze soffre un esercizio molto prossimo ad un regime di saturazione, dovuto principalmente alla circolazione di numerosi treni navetta che servono i due capoluoghi; mano a mano che ci si sposta in direzione di essi la linea raggiunge la capacità, situazione sfavorevole qualora si ipotizzasse un' immissione in linea di ulteriori tracce orario, le quali porterebbero con ogni probabilità notevoli inconvenienti alla circolazione. Tenuto conto degli effetti sulla potenzialità dovuti all'inserimento di un treno merci su una linea eterotachica, la connessione a Pontedera risolverebbe di fatto alcune di queste problematiche, poiché una volta superata la linea va progressivamente scaricandosi garantendo la possibilità di nuove immissioni e l'efficiente circolazione dei convogli merci provenienti dal nuovo asse. La notevole lunghezza di questa alternativa di progetto viene controbilanciata dall'interessamento di aree a bassissima densità abitativa e con un valore dei terreni per ettaro di superficie molto basso. L'idea che ha spinto il tracciamento di questa alternativa progettuale si basa sullo sfruttamento del corridoio naturale individuato dal canale scolmatore del fiume Arno al quale la ferrovia vi si appoggia con l'intento di limitare il più possibile la marcatura del territorio. Tale intento



non è tuttavia del tutto realizzabile in quanto il progetto entra in conflitto con le previsioni di realizzazione dell'Autodromo "Giovanni Alberto Agnelli" collocato proprio lungo il corso del canale. Si evidenziano inoltre le problematiche legate al superamento della SGC FI-PI-LI la quale divide l'area orizzontalmente. L'aspetto che più di tutti pregiudica la soluzione di tracciato proposta, viene però rappresentata dalla presenza dell'Antenna interferometria "VIRGO"; la struttura occupa tutta l'area compresa tra il canale scolmatore e il canale emissario di Bientina e rende praticamente obbligatorio il sovrappasso della ferrovia. Sebbene non ci siano vincoli o limiti di inedificabilità dovuti alla presenza di questa opera, secondo quanto riportato all'interno del PTC della provincia di Pisa, ci sono forti limitazioni connesse all'inquinamento dell'ambiente da vibrazioni, rumore acustico e campi elettromagnetici; Sebbene il prodursi di campi elettromagnetici, grazie alla bassa velocità dei convogli



merci che interesserebbero la linea, non produca effetti rilevanti, la gestione del rumore e delle vibrazioni appare di difficile soluzione vista la grandissima sensibilità degli strumenti di misura e delle apparecchiature presenti in questa struttura.

#### 4.3.2 Alternativa con opera in sotterraneo in prossimità del nodo di Pisa Centrale

Lo studio di questa soluzione è basato sull'ipotesi di realizzare il raccordo fra la linea Pisa-Vada e la linea Pisa-Firenze in prossimità della stazione di Pisa Centrale. L'asse della linea descrive una curva di raggio minimo 160 m, prevedendo la realizzazione di un'opera completamente in sotterraneo. L'idea di utilizzare un valore così basso di raggio di curvatura, trova applicazione in altri ambiti in prossimità dei grandi nodi ferroviari. Si ricorda di seguito, a titolo esemplificativo, il caso del nuovo raccordo a Milano Centrale che gestisce la separazione degli itinerari di partenza/arrivo dei treni provenienti da Genova e Venezia.

Altra peculiarità di questa soluzione riguarda la realizzazione di un'opera completamente in sotterraneo, consentendo così la risoluzione dei conflitti derivanti dall'altissima densità abitativa dell'area e la minimizzazione dell'impatto sul territorio.

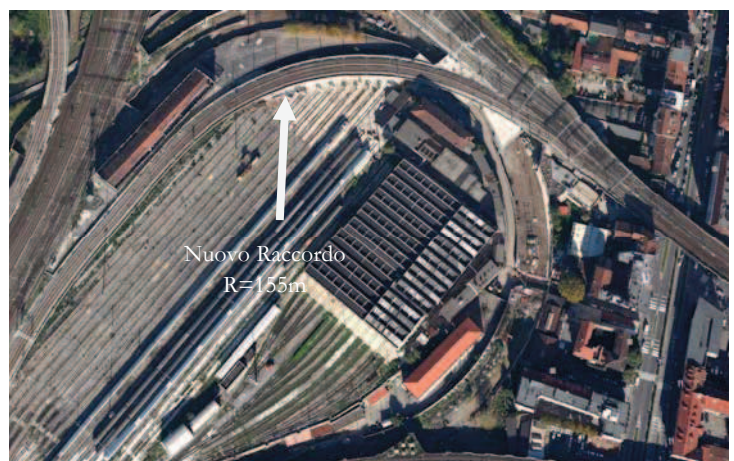


Figura 1 Il nuovo raccordo di raggio 155 metri a Milano C.le

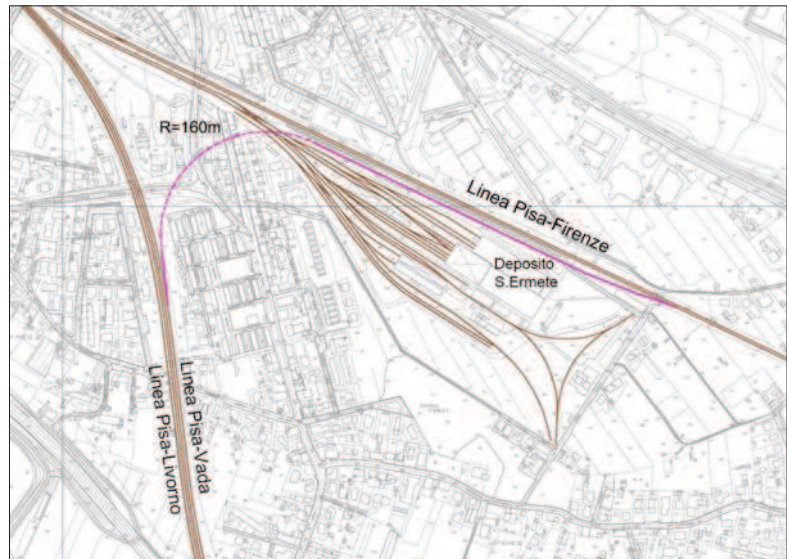


Sulla linea Pisa-Vada l'accesso avviene con il prolungamento della rampa esistente realizzata recentemente con lo scopo di risolvere il conflitto tra la linea Pisa-Firenze e quella proveniente da Livorno.

Figura 2 Risoluzione del conflitto fra la Pisa-Firenze e la Pisa-Livorno

Lo spazio di ingombro della rampa di uscita lato Pisa-Firenze viene ricavato sfruttando l'area del deposito di S.Ermete, di proprietà RFI.

**Figura 3 Planimetria generale di  
Alternativa 2**



La soluzione ipotizzata presenta alcune criticità connesse da un lato al costo e alla gestione del traffico, dall'altro alle problematiche dovuta agli aspetti relativi alla sicurezza della circolazione. Tenendo come monito i fatti di Viareggio dell'estate 2009, il concetto di avvicinare il transito delle merci

pericolose ai grandi centri diverge dagli intenti generali che accomunano i tre interventi qui proposti, ossia quello di creare un itinerario completamente dedicato al trasporto merci capace di razionalizzare i traffici e garantire condizioni di sicurezza per il trasporto delle merci con particolare attenzione alle tipologie classificate come pericolose. L'opera in sotterraneo, i vincoli imposti dalla geometria plano-altimetrica, l'allungamento dei percorsi, ma anche l'intervento su opere e infrastrutture appena completate restringono i margini di fattibilità di questa ipotesi progettuale

#### **4.3.3 Alternativa intermedia con innesto sulla linea Pisa-Firenze a Visignano**

L'inizio intervento è posto oltre il canale Emissario di Bientina e la SS 37bis "Arnaccio". La nuova linea si dirama impegnando una curva di ampio raggio e raggiunge la SP 206 "Emilia" la cui interferenze è risolta mediante la realizzazione di una nuova opera in sovrappasso sulla linea ferroviaria. La connessione con la Pisa-Firenze si realizza alla progressiva km 6.482. In riferimento alle opere da realizzare, oltre a quelle di cui sopra, si sottolinea quella destinata a risolvere il conflitto con la strada di grande comunicazione Firenze-Pisa-Livorno, e con la viabilità esistente che serve gli abitati di Titignano e Visignano. Anche in questo caso la linea non va a interessare aree protette o siti di particolare pregio, ma si avvicina ad alcune aree abitate. Persiste la problematica di assorbimento della capacità sulla linea Pisa-Firenze nel tratto compreso tra Visignano e Pontedera lungo circa 12 Km, date le attuali condizioni di congestionamento della linea proprio in quel tratto. Tuttavia come evidenziato dettagliatamente nel capitolo successivo, il tracciato ipotizzato risulta, sia da un punto di vista planimetrico che altimetrico, molto omogeneo e lineare, consentendo di risolvere vincoli e conflitti di un'area ad alta densità abitativa.