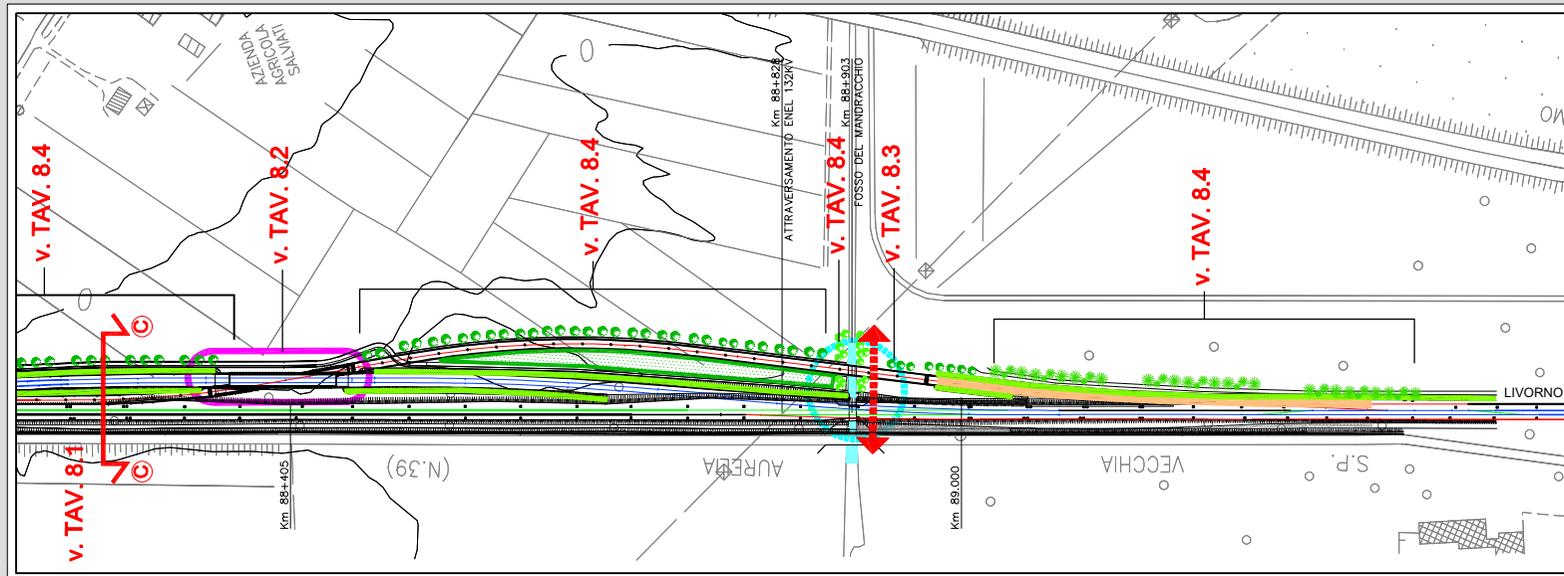


LINEA PISA-LIVORNO
PROGETTO DEFINITIVO
REALIZZAZIONE DI UNO SCAVALCO FERROVIARIO
IN LOCALITA' BIVIO MORTELLINI A PISA
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
SINTESI NON TECNICA



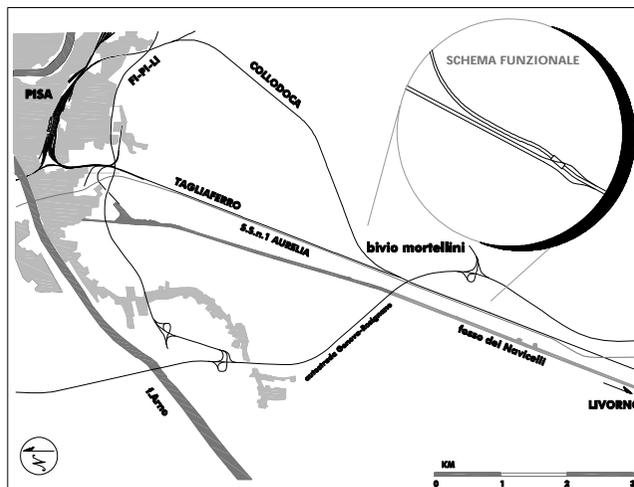


DIREZIONE COMPARTIMENTALE
INFRASTRUTTURA FIRENZE

REGIONE TOSCANA
PROVINCIA DI PISA
COMUNE DI PISA

LINEA: PISA - LIVORNO

REALIZZAZIONE DI UNO SCAVALCO FERROVIARIO A BIVIO MORTELLINI



PROGETTO DEFINITIVO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
SINTESI NON TECNICA

TAVOLA N. SCALA

Revis.	Descrizione	Data	Firma	 Arch. Alessandro Bracchini Arch. Lucia Mast Arch. Cristina Prescutti	
0	Consegna definitiva	13.07.2004	Arch. A. Bracchini 	Ing. Giancarlo Strani Dott. Nat. Monica Montefameglio Geom. Eliso Nobilini	

IL COORDINATORE DEL S.I.A.
Arch. Alessandro Bracchini

IL PROJECT MANAGER
Ing. Franco Ruggieri

IL DIRETTORE COMPARTIMENTALE
INFRASTRUTTURA FIRENZE
Ing. Angelo Pezzati

n. Elab. :

INDICE

PREMESSE	2	Suolo e sottosuolo	19
1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	5	Ambiente idrico	19
1.1 L'OPERA NEL QUADRO GENERALE DELLA PROGRAMMAZIONE	6	Vegetazione, flora e fauna	19
1.2 TRAFFICO E LIVELLI DI SERVIZIO ANTE-OPERAM E POST-OPERAM	6	Paesaggio	20
1.3 ESITI DEL QUADRO PROGRAMMATICO	6	3.6 INSERIMENTO AMBIENTALE DELL'OPERA	20
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	8	3.7 STIMA DEI COSTI DELLE OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE	21
PREMESSA	9	4. CONCLUSIONI	21
2.1 VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE POSSIBILI	9	ELENCO DEGLI ELABORATI GRAFICI	22
La soluzione zero	9		
La soluzione di scavalco	9		
La soluzione in sito	10		
2.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO	11		
Opere d'arte	12		
2.3 CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA	12		
Cave e discariche	12		
Bilancio dei materiali	12		
3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	14		
3.1 INQUADRAMENTO AMBIENTALE	15		
3.2 COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI INTERESSATI DAL PROGETTO	15		
3.3 INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	15		
Suolo e sottosuolo	15		
Ambiente idrico	16		
Vegetazione, flora e fauna	16		
Paesaggio	17		
3.4 VALUTAZIONE DI INCIDENZA	18		
3.5 MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI	19		

PREMESSE

Lo Studio di Impatto Ambientale costituisce parte integrante del Progetto Definitivo avente come oggetto la realizzazione di uno scavalco ferroviario ed opere annesse in località Bivio Montellini situato nella confluenza dei due rami ferroviari denominati via Collodoca e via Tagliaferro nella sulla Pisa-Livorno (treni da/per Livorno- Pisa Centrale).

Lo studio è sviluppato nei tre quadri di riferimento (Programmatico, Progettuale e Ambientale) previsti dalla normativa nazionale di settore D.P.C.M. 27 dicembre 1988, D.P.R. 12 aprile 1996 cui seguono la Valutazione di Incidenza e le prescrizioni cui il progetto dovrà attenersi circa gli interventi di mitigazione e compensazione ambientale. Lo studio è inoltre corredato da un rapporto fotografico che illustra dettagliatamente lo stato dei luoghi attraversati e l'inserimento dell'opera nel territorio.

Il Quadro di Riferimento Programmatico illustra le relazioni tra l'opera in progetto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale, sia nazionali che locali, evidenziando le eventuali disarmonie.

Il Quadro di Riferimento Progettuale descrive il progetto ed illustra i criteri utilizzati per le scelte tecniche adottate. Esso contiene altresì:

- la descrizione e la valutazione delle alternative possibili sviluppata al fine di determinare il minor impatto ambientale;
- la descrizione e la valutazione delle attività connesse alla realizzazione dell'opera (cantierizzazione), nonché i provvedimenti di mitigazione e di compensazione degli impatti che possono generarsi in questa fase.

Nel Quadro di Riferimento Progettuale, inoltre, vengono individuati i siti di cave, i depositi e le discariche autorizzate, funzionali alla realizzazione dell'opera.

Il Quadro di Riferimento Ambientale illustra la caratterizzazione delle componenti e dei fattori ambientali interessati dal progetto della nuova infrastruttura ferroviaria, stima gli impatti indotti dall'opera, valuta l'evoluzione delle componenti e dei fattori ambientali stessi a seguito della realizzazione dell'opera, individua e localizza gli impatti e prevede interventi per la loro eliminazione, mitigazione, compensazione.

Il Quadro di Riferimento Ambientale indica infine le eventuali prescrizioni che dovranno essere adottate in sede di redazione del progetto esecutivo e dei relativi capitolati

d'oneri al fine di garantire il contenimento degli impatti, il risanamento ambientale e il miglior inserimento dell'opera nel territorio attraversato.

La metodologia adottata per l'elaborazione dello studio è consistita, schematicamente:

- nell'acquisizione dei dati territoriali e ambientali e, in particolare, quelli relativi a studi e campagne di indagine svolti nelle fasi preliminari di progettazione nonché in quelle in corso; i dati e i rapporti di monitoraggio provenienti da reti nazionali e/o regionali relativi alle componenti interessate; dati bibliografici e di archivio; strumenti di pianificazione e gestione e di indirizzo territoriale, urbanistico e ambientale, adottati e approvati a livello comunitario, nazionale e locale; piani di settore e di area vasta; normativa nazionale, regionale e deliberazioni locali;
- nell'acquisizione di cartografie di base e di cartografie tematiche tratte da elaborati prodotti da Regione Toscana, Provincia di Pisa, Consorzio del Parco Naturale Migliarino San Rossore Massaciuccoli, Comune di Pisa;
- nell'acquisizione dei dati tecnici di progetto e di quelli necessari al dimensionamento dei livelli funzionali della nuova opera;
- nella costruzione di carte tematiche illustrative della caratterizzazione ambientale delle componenti e dei fattori interessati significativamente dall'opera;
- nella individuazione e descrizione degli impatti che presumibilmente l'opera, nella sua realizzazione e nel suo esercizio, può indurre sulle componenti e sui fattori ambientali coinvolti;
- nella individuazione e descrizione degli interventi necessari per l'eliminazione, mitigazione e compensazione degli impatti registrati e per il miglior inserimento dell'opera nell'ambiente e nel territorio attraversato.

Hanno costituito materiale di analisi ed approfondimento circa la tematica del rischio idrogeologico i contenuti del Piano di Bacino del Fiume Arno (P.A.I.- Autorità di bacino del F. Arno), nonché le carte tematiche di settore del PTC della Provincia di Pisa e del Piano Strutturale del PRG del Comune di Pisa, nonché la banca dei dati messa a disposizione dell'A.R.P.A.T.

Tutte le fonti utilizzate sono comunque quelle derivate dagli atti della Pubblica Amministrazione oltre a quelle che compiutamente sono riportate nelle bibliografie generale e tematica.

Interdisciplinarietà dello studio

Oltre che dalla disciplina dell'ingegneria di settore, lo studio si è avvalso delle seguenti competenze disciplinari:

- urbanistica;
- architettura del paesaggio;
- agronomia;
- scienze forestali;
- biologia;
- geologia-idrologia;
- ingegneria acustica e delle vibrazioni;
- archeologia;
- ingegneria ambientale.

Tali discipline hanno apportato specifici contributi in ordine alla costruzione dei diversi quadri di riferimento e, in particolare, alla definizione delle carte tematiche con le quali sono stati rappresentati i diversi fattori che concorrono a caratterizzare la qualità ambientale dei luoghi.

Oltre a ciò il contributo interdisciplinare si è manifestato *nella valutazione congiunta* dell'opera, degli impatti, degli effetti e delle mitigazioni proposte.

Specificità dell'opera

L'opera oggetto di valutazione, sebbene non si configuri come opera particolarmente significativa sotto l'aspetto dimensionale, costituisce un importante intervento infrastrutturale per il miglioramento e la fluidificazione della relazione ferroviaria Pisa-Livorno e, conseguentemente, alla relazione della linea ferroviaria tirrenica.

L'opera costituisce il necessario compendio agli investimenti previsti da RFI Spa (alcuni già eseguiti altri in corso di realizzazione) e ritenuti indispensabili dai diversi livelli di programmazione e pianificazione territoriale nell'ambito del Programma di interventi predisposto dalla Regione Toscana per le eliminazioni delle attuali interferenze nei diversi itinerari ferroviari che, nella situazione attuale, costituiscono strozzature e fattori critici di sicurezza dell'intera rete ferroviaria.

Dal punto di vista ambientale l'opera, fatti salvi i necessari interventi di mitigazione e compensazione così come previsti nello studio, non sembra determinare problematiche significative tanto che la sua realizzazione può essere ricondotta nell'ambito dell'ordinarietà, così come lo stesso studio di impatto ambientale.

Specificità dello studio di impatto ambientale

Lo studio ha come caratteristica specifica quella di garantire la corretta applicazione di rilievi, verifiche e considerazioni emerse in seno agli incontri preliminari tenutisi con gli Enti territoriali interessati dall'opera (Regione Toscana-Provincia di Pisa-Comune di Pisa) ed in particolare, stante l'interferenza con l'Area Naturale Protetta di San Rossore-Migliarino-Massaciuccoli, con l'Autorità del Parco al fine di contemplare le soluzioni più idonee alla realizzazione dell'intervento ed al suo inserimento nel contesto paesaggistico ed ambientale.

L'insieme delle indicazioni e dei rilievi suddetti ha orientato la redazione del progetto definitivo dell'opera e gli approfondimenti dello studio di impatto ambientale.

Sotto il profilo ambientale, le interferenze più significative sono registrabili per le componenti vegetazione, flora e fauna, suolo e sottosuolo, ambiente idrico, paesaggio.

Le altre componenti sono marginalmente interessate stante le caratteristiche dell'opera (adeguamento di una linea esistente) e stante la caratterizzazione dell'ambiente attraversato connotato dalla presenza di importanti infrastrutture (linea ferroviaria, autostrada Genova-Rosignano Marittimo, S.S. n.1 Aurelia, Aeroporto Internazionale G.Galilei).

Lo studio, pertanto, ha sviluppato con maggiore attenzione le indagini e le valutazioni sulle componenti più sollecitate.

Peraltro, essendo stato condotto contemporaneamente alla redazione del progetto definitivo, lo Studio di Impatto Ambientale ha consentito di apportare modifiche strutturali, tali da limitare gli effetti sull'ambiente promossi dalla soluzione preliminare.

Tra questi si evidenziano:

- lo spostamento dell'opera di scavalco verso sud in posizione tale da non interferire con l'area della Riserva Integrale del Parco Naturale;

- lo slittamento, sempre verso sud, dell'allacciamento del binario lato mare che avrebbe comportato l'abbattimento di parte del filare di Pini Domestici che storicamente affiancano la vecchia Aurelia, oggi S.P. n. 39;
- lo spostamento di un'area di cantiere in prima istanza posta a ridosso dell'area di Riserva Integrale del Parco Naturale.

Anche questo aspetto metodologico ha quindi concorso a minimizzare le interferenze dell'opera con l'ambiente ed il territorio attraversato

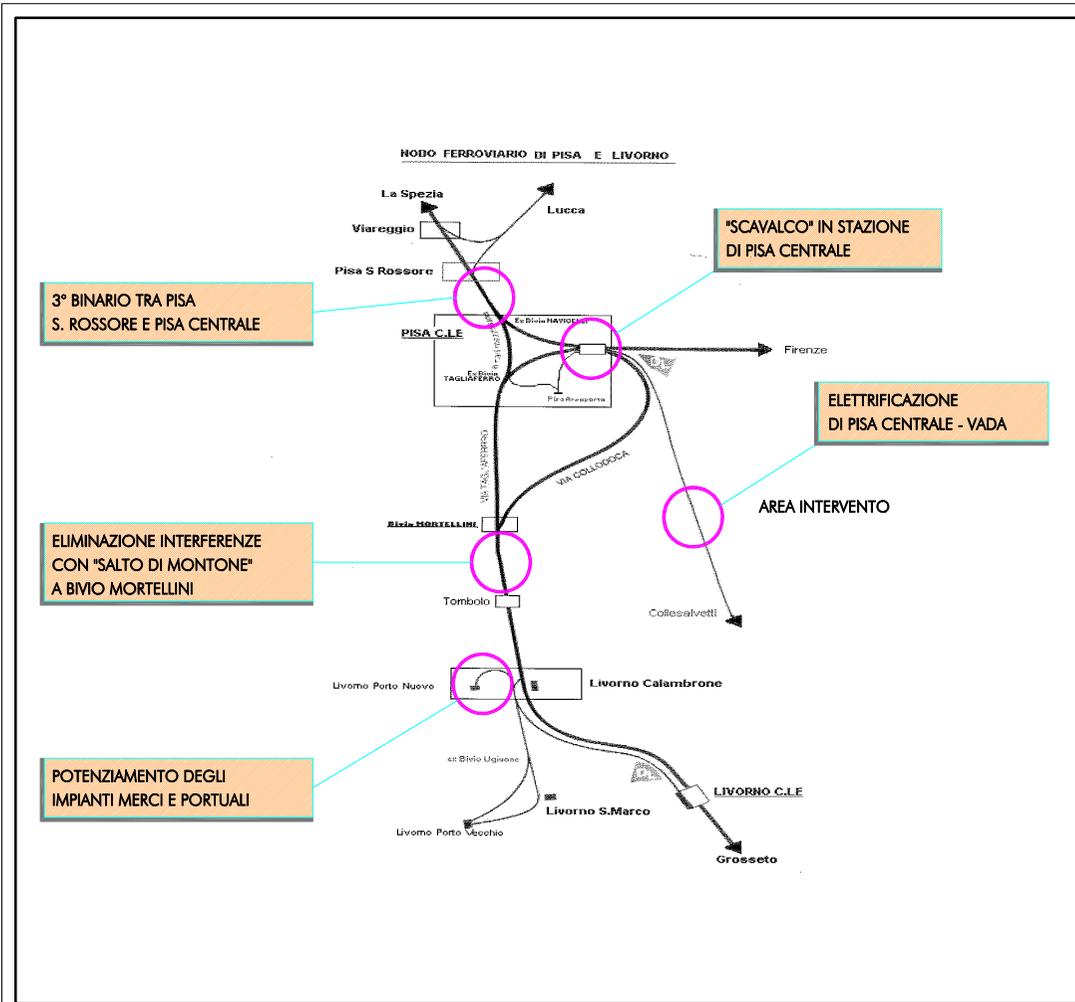
presenza di queste infrastrutture restituisce pertanto un paesaggio agrario fortemente compromesso nella sua integrità originaria.

Localizzazione

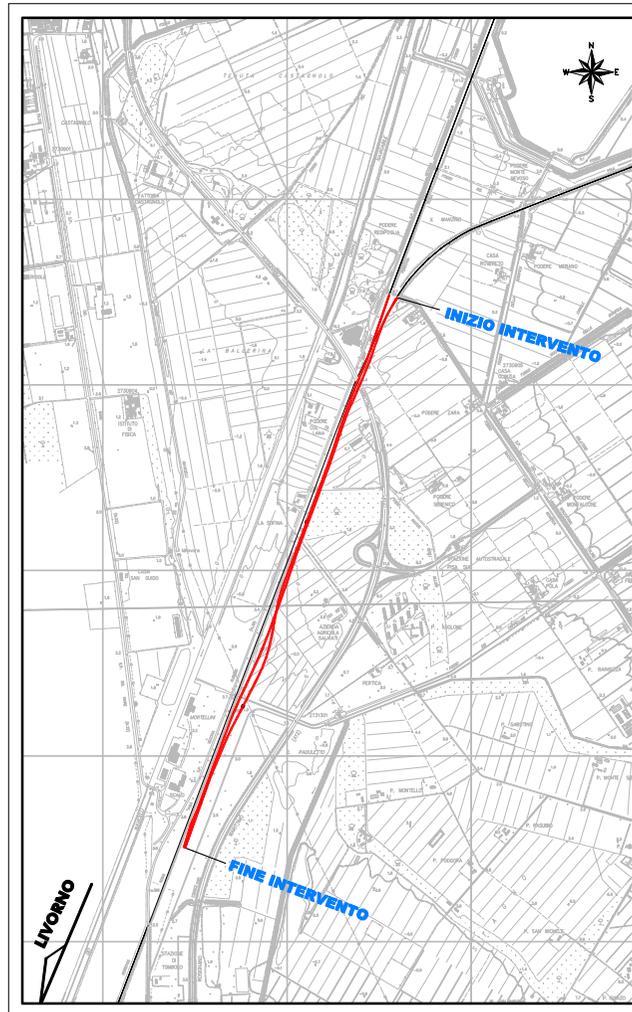
La zona interessata dall'intervento (Cfr. Tav. 1. Inquadramento degli interventi del nodo di Pisa) è situata interamente nel territorio comunale di Pisa, nella zona a sud del centro abitato, disposta parallelamente alla S.S. n. 1 Aurelia. Tutta la zona è caratterizzata da una piana con andamento sostanzialmente costante, con scarsi episodi di depressione, formata a seguito di significative opere di bonifica: le quote infatti variano da pochi metri al di sopra del livello del mare sino a 1 e -1,50 m al di sotto dello stesso livello. Il paesaggio, uniforme e con debolissimi rilievi, è attraversato da numerosi corsi d'acqua artificiali, risultato delle imponenti bonifiche operate nel passato nell'intera valle e di interventi di bonifica più recenti. Tra essi emerge per importanza il Canale dei Navicelli che corre, nell'area oggetto di studio, parallelamente alla strada S.S. 1 Aurelia.

L'ambito strettamente interessato dal progetto interessa il sito ferroviario della linea Pisa-Livorno, nel tratto fra il Bivio ferroviario Pisa Via Tagliaferro-Pisa Via Collodoca (che per praticità chiameremo d'ora innanzi Bivio Mortellini) a nord e la stazione di Tombolo a sud. La linea ferroviaria, disposta parallelamente alla S.S. 1 Aurelia, si sviluppa su rilevato con altezze del p.f. dagli 80 cm ai 4 m rispetto al piano di campagna.

Il corridoio di studio risulta fortemente antropizzato per la concentrazione delle reti infrastrutturali relative in primo luogo alla Autostrada A12 Genova-Rosignano Marittimo con relativo viadotto, alla stessa linea ferroviaria Pisa-Livorno, alla S.S. n.1 Aurelia, all'Aeroporto Internazionale e Militare di Pisa e a due cavalcavia stradali che consentono l'attraversamento della ferrovia ed il congiungimento alla S.S.1. La



PROGRAMMA DIRETTRICE TIRRENICA NORD - Progetto "Potenziamento Asse Pisa - Livorno"



SCAVALCO FERROVIARIO A "SALTO DI MONTONE" - BIVIO MORTELLINI scala 1:25.000

1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1.1 L'OPERA NEL QUADRO GENERALE DELLA PROGRAMMAZIONE

L'opera in esame è inserita negli strumenti di pianificazione regionale tra gli interventi primari in materia di programmazione dello sviluppo della rete infrastrutturale viaria e ferroviaria. In particolare, l'intervento rientra nella programmazione del Piano Regionale della Mobilità e della Logistica della Regione Toscana (atto di programmazione del P.I.T., di cui alla D.C.R. n. 12 del 25.01.2002, adottato dalla Giunta Regionale nel Luglio 2003). In conseguenza, l'opera risulta conforme agli strumenti di pianificazione regionale.

1.2 TRAFFICO E LIVELLI DI SERVIZIO ANTE-OPERAM E POST-OPERAM

La linea Pisa-Livorno, a doppio binario e trazione elettrica, è esercita in D.C. con blocco automatico banalizzato.

Questo tratto di linea è comune a due importanti direttrici: la Tirrenica e la Livorno-Pisa; pertanto l'offerta di servizi su ferro è accresciuta, rispetto alle tratte adiacenti della tirrenica, dai treni della relazione fiorentina che fanno capo allo scalo labronico; per quanto attiene l'itinerario tirrenico i servizi interregionali da Roma sono attestati alla stazione di Pisa, mentre quelli da Genova sono attestati a Livorno.

A sud della stazione di Pisa la linea si biforca (Bivio Mortellini): un ramo permette l'accesso alla stazione di Pisa Centrale da ovest (Via Tagliaferro), ed il passaggio sui binari di Mezzaluna (binari esterni della stazione di Pisa, per il transito dei treni merci), mentre l'altro (Via Collodoca) piega ad est e, attraverso una geometria a collodoca (da cui il nome del raccordo) permette l'accesso alla stazione di Pisa centrale da Est; la via Collodoca è utilizzata dai treni della tirrenica.

La biforcazione è costituita da un bivio in linea a raso, telecomandato, dotato di deviatori a 60 km/h (percorso deviato via Collodoca).

Come ogni bivio a raso, si segnala la presenza di due punti di conflitto, uno per confluenza ed uno per intersezione di correnti opposte: si tratta, nel dettaglio, dell'interferenza fra la direttrice da Pisa a Livorno via Tagliaferro e di quella da Livorno a Pisa via Collodoca.

Il bacino di utenza è molto vasto, in quanto non comprende soltanto i sistemi economici locali (S.E.L.) Livornese e Pisano, ma ha valenza nazionale, in relazione all'importanza dell'itinerario tirrenico.

La linea tirrenica è percorsa da treni a lunga percorrenza, da treni regionali che restano sulla tirrenica, da treni merci in transito, da treni merci con origine o destinazione locale (Livorno).

Il tratto di linea Livorno Pisa è percorso da treni viaggiatori e merci della relazione Livorno Firenze.

I treni viaggiatori che percorrono la linea originaria sono quelli della relazione Livorno Firenze, 15 coppie di treni al giorno; nel tratto Livorno Pisa (quello penalizzato dall'incrocio del bivio Mortellini) i treni sono utilizzati da viaggiatori del comprensorio di Livorno diretti a Pisa o a Firenze.

Percorrono la linea originaria altri treni che non debbono passare per Pisa, di massima i treni merci in transito sulla tirrenica.

L'intervento non comporta una riorganizzazione del servizio ferroviario, né variazioni dell'offerta o della domanda attraibile; è tuttavia da segnalare che la riduzione delle criticità porteranno ad un aumento della regolarità e della sicurezza della circolazione ferroviaria, parametri che incidono (il primo in particolare) sulla scelta modale degli utenti.

Per quanto attiene agli interventi fra Pisa e Livorno, si ritiene quindi che la realizzazione del bivio a salto di montone sia da preferire all'ipotesi di quadruplicamento, che aumenta sì la capacità di tratta, ma non risolve il problema dell'interferenza fra treni dispari e pari.

1.3 ESITI DEL QUADRO PROGRAMMATICO

Da quanto documentato e riscontrato esiste una compatibilità del progetto in esame con gli strumenti di pianificazione e programmazione di carattere territoriale (PTC-Provincia di Pisa) e settoriale (Piano Regionale della Mobilità e della Logistica-Regione Toscana)



REGIONE TOSCANA - PROVINCIA DI PISA - COMUNE DI PISA
LINEA PISA - LIVORNO
REALIZZAZIONE DI UNO SCAVALCO FERROVIARIO
IN LOCALITA' BIVIO MONTELLINI A PISA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Sintesi non tecnica



GIUGNO 2004

Pag. 7

Esso è altresì iscritto nella programmazione degli interventi che la Direzione Compartimentale di Firenze di RFI spa ha predisposto per le infrastrutture ferroviarie della Toscana.

La disarmonia che viene rilevata è relativa al Piano del Parco di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli ed al Piano di Gestione delle Tenute di Tombolo e Coltano. Qui viene registrata l'occupazione, ancorché marginale, di aree a diversa destinazione poste in fregio alla ferrovia esistente. Di queste aree quella più significativa è costituita dalla "Riserva Naturale" posta a tutela di un'associazione boschiva dominata da alloro. Tale interferenza ha una consistenza di 2.642 mq. e si pone nel margine estremo del lato occidentale della stessa Riserva.

Le interferenze registrate non possono essere evitate, ma possono essere minimizzate e poi compensate con l'impianto di associazioni dello stesso tipo su aree contigue a quelle della Riserva Naturale del "Bosco degli Allori".

Alla disarmonia con il Piano del Parco segue quella con il Piano Strutturale vigente (PRG) del Comune di Pisa che rinvia, tout-court, al Piano del Parco la disciplina urbanistica, paesaggistica ed ambientale dello stesso ambito territoriale.

Va tuttavia detto che, sia il Piano del Parco sia il relativo Piano di Gestione delle Tenute di Tombolo e Coltano non hanno tenuto conto degli indirizzi e degli orientamenti che sull'area e sull'infrastruttura ferroviaria sono stati definiti da piani e programmi territoriali (PTC-Piano regionale della Mob. e della Log.), nonché delle norme nazionali circa le fasce di rispetto ferroviario (DPR n. 147/93-DPR459/98) e di rispetto stradale (DPR n. 147/93 N.C.S.)

La conformità dell'opera con il Piano del Parco e con il Piano di Gestione, (e conseguentemente con il PRG), potrà essere quindi conseguita attraverso lo strumento della Conferenza dei Servizi che sarà convocata per l'approvazione del progetto definitivo dell'opera una volta conclusasi la procedura di V.I.A., secondo quanto stabilito dalle procedure urbanistiche della L.R. 5/95 della Regione Toscana.

Quanto alle interferenze con il PAI (nonché con il PTC relativamente alle tematiche del rischio idrogeologico ed idraulico) il progetto consegue la compatibilità necessaria mediante le verifiche idrauliche e di stabilità richieste sia dallo stesso Piano Stralcio che dalle disposizioni dettate in materia dal PTC della Provincia di Pisa.

La conformità con il sistema dei vincoli paesaggistici sarà conseguita con il parere dell'Autorità del Parco e dal succedaneo nullaosta della competente Soprintendenza dei Beni Ambientali.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

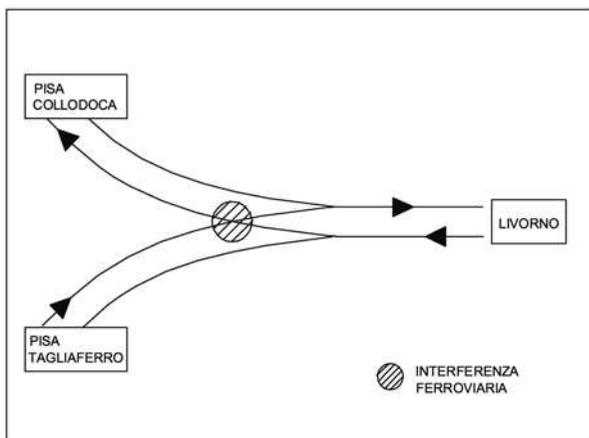
PREMESSA

Il Quadro di Riferimento Progettuale descrive il progetto definitivo ed illustra i criteri utilizzati per le scelte tecniche adottate. Esso contiene altresì:

- la descrizione e la valutazione delle alternative possibili;
- la descrizione e la valutazione delle attività connesse alla realizzazione dell'opera (cantierizzazione), nonché gli schemi tipologici-progettuali relativi ai provvedimenti di mitigazione e di compensazione degli impatti che possono generarsi sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio ed i relativi costi parametrici.

2.1 VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE POSSIBILI

Come è stato già sottolineato, nonché come previsto in ambito istituzionale, la necessità cui l'opera va incontro è quella di eliminare una strozzatura nei traffici in entrata ed uscita dalla stazione di Pisa, evitando l'interferenza che si determina nelle relazioni Genova-Roma e Firenze-Livorno.



SCHEMA 1

A tale scopo, essendo necessaria la separazione dei traffici esistenti per eliminare i conflitti di percorrenza all'altezza della Località Montellini, le soluzioni tecnicamente possibili sono:

- la soluzione zero, ovvero non procedere alla realizzazione dell'intervento;
- la soluzione in sito, ovvero prevedere l'innesto di un nuovo tronco ferroviario ampliando l'attuale sede stradale e minimizzando l'occupazione di suolo non compromesso dagli usi infrastrutturali;
- la soluzione di scavalco, ovvero la realizzazione di un nuovo binario che sopra/sottopassi i binari attuali con il così detto "salto di montone".

La soluzione zero

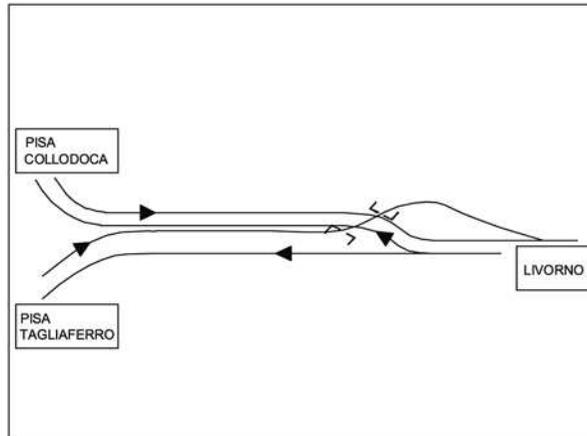
Questa soluzione, oltre a non rimuovere i limiti ed i vincoli registrati sulla funzionalità e sulla sicurezza delle linee ferroviarie Genova-Roma e Firenze-Livorno, determina, nel tempo, un maggiore impatto ambientale. Essa, infatti, frustrando la potenzialità d'uso del vettore ferroviario nell'ambito del sistema di trasporto collettivo, determina le condizioni per un incremento della mobilità veicolare, sia nazionale che locale, di tipo individuale. Tale incremento ha effetti certi sul peggioramento dell'ambiente e particolarmente sulle componenti atmosfera (nuove emissioni dirette ed indirette), sul suolo-sottosuolo (nuovo fabbisogno di strade e/o corsie per la circolazione delle auto), sul rumore (nuovi livelli di traffico), sulla salute pubblica (con effetti dovuti al peggioramento dell'ambiente e con incremento dell'incidentalità), sul paesaggio (nuovi impatti), sulle risorse naturali (acqua ed energia).

La soluzione di scavalco

Questa soluzione ha due possibili subordinate:

- La prima è costituita da uno scavalco realizzato in sotto-attraffersamento;
- La seconda prevede invece la realizzazione di un sopra-attraffersamento della linea esistente.

Tutte e due le soluzioni richiedono la realizzazione di un nuovo tronco ferroviario fuori sede dello sviluppo di 2.182 m. e la realizzazione di una galleria artificiale atta a garantire il sotto o sopra-attraffersamento (Cfr. Schema 2).



SCHEMA 2

Le soluzioni A e B hanno le stesse caratteristiche rispetto alla occupazione di suolo necessario alla loro realizzazione. Esse si distinguono quindi per la maggiore o minore interferenza con le componenti ambientali che caratterizzano l'ambiente attraversato.

La subordinata A (sotto-attraersamento) promuove un maggiore impatto sulle componenti suolo e sottosuolo ed ambiente idrico. Essa, infatti, interferisce in modo significativo sull'equilibrio idraulico della bonificazione, nonché con la falda idrica degli strati superficiali. Questi impatti, ancorchè sostanzialmente mitigabili con opere relativamente complesse e di dubbia affidabilità nel tempo (impermeabilizzazione della galleria) producono effetti residui sull'assetto idraulico e di falda sia diretti che indiretti e differiti nello spazio. Tale soluzione, in ogni caso, aggraverebbe una situazione di rischio idrogeologico ed idraulico ad oggi, come già evidenziato, considerata critica dagli strumenti di pianificazione di settore di cui al Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del F. Arno, al PTC della Provincia di Pisa e, conseguentemente nel Piano Strutturale del Comune di Pisa: la caratterizzazione delle aree attraversate e la classificazione di rischio attribuita da detti strumenti alle stesse, nonché gli esiti delle indagini specialistiche eseguite in seno alla progettazione, rende infatti sconsigliabile l'adozione di soluzioni al di sotto dell'attuale piano di campagna.

La stessa soluzione, inoltre, interferisce in modo più esteso di quanto appaia sul sistema boscato della Riserva Naturale. Infatti la modifica del regime idrico superficiale

e sub-superficiale può indurre effetti difficilmente valutabili, ma di certo non positivi, sulla conservazione della Riserva Naturale.

La gravità prevedibile degli impatti e degli effetti residui sopra descritti porta ad escludere questa soluzione pur rimarcando che essa risolve al meglio l'interferenza con la componente paesaggio.

La subordinata B (sopra-attraersamento) minimizza sia l'interferenza con le componenti suolo-sottosuolo ed ambiente idrico, che l'interferenza con l'ambito della Riserva Naturale.

Significativa, in particolar modo, rispetto alla soluzione in sotto-attraersamento, risulta essere la minore incidenza sulle aree a rischio idrogeologico ed idraulico garantendo in questo caso un intervento al di sopra dell'attuale piano di campagna in conformità con quanto ritenuto più idoneo dagli strumenti di pianificazione di settore.

Il maggior impatto viene registrato nell'ambito della componente paesaggio dove la realizzazione di opere in elevazione (viadotti e rilevati) determina interferenze nuove nei campi visivi di dominio dell'opera.

Va rilevato, al riguardo, che il "Quadro Paesaggistico" attuale è stato già compromesso da un articolato sistema infrastrutturale (autostrada in viadotto e rilevato, ferrovia, cavalcavia stadali, elettrodotti, etc.) anche se connotato da alcuni fattori di qualità quali le formazioni boschive della Riserva Naturale ed i filari di Pino Domestico.

Le interferenze potenziali potranno essere opportunamente controllate e mitigate circoscrivendo gli impatti in campi più confinati ed integrando l'opera nel contesto paesaggistico interessato, anche se si rileva che il sito di intervento offre pochi punti di vista da dove l'opera può risultare percepibile.

La soluzione in sito

La soluzione in sito prevede di realizzare un nuovo tronco ferroviario disposto in parallelo ai binari esistenti impegnando le aree poste fra la ferrovia e la S.S. 1 Aurelia, costituisce una soluzione tecnicamente plausibile per conseguire gli obiettivi posti a base del progetto e finalizzata a minimizzare l'occupazione di nuovo suolo.

E' questa soluzione quella teoricamente più idonea in relazione all'attraversamento delle aree del Parco. Essa è stata pertanto approfonditamente analizzata e valutata.

Tale soluzione, si è detto, prevede la traslazione del binario attuale (Livorno-Pisa) verso l'Aurelia di circa 9-10 m, con tombamento del canale esistente tra la ferrovia e la strada per un tratto di lunghezza di circa 1 km con conseguente riorganizzazione dello smaltimento idraulico delle acque di piattaforma, della strada e della ferrovia.

Con questa traslazione il binario viene portato a circa 8 m dalla strada S.S. n. 1 Aurelia e tutto il fascio di binari verrebbe traslatato lato mare con conseguente minore occupazione dell'area della Riserva naturale del parco di circa 5 m di profondità per una lunghezza di circa 250 m (superficie = 1.250 mq)

L'assetto definitivo come sopra descritto verrebbe raggiunto in due fasi funzionali dovendo necessariamente garantire l'esercizio ferroviario spostando il traffico della linea Livorno-Pisa sul nuovo binario una volta realizzato e il traffico Pisa-Livorno su un binario provvisorio ubicato a 4 m da quello realizzato.

Questa soluzione è costituita in pratica da una piccola variante di tracciato da realizzare senza penalizzare la velocità della linea e riguarda solamente il tratto antistante l'area naturale del parco. I binari traslati verranno raccordati agli esistenti mediante allacci di binario realizzabili con brevi interruzioni di esercizio (notturne e festive).

La soluzione in sito determina una minore occupazione delle aree del parco ed in specie delle aree della riserva naturale, che risulterebbero impegnate per circa 1.250 mq (pari al 47% della soluzione di scavalco che occupa aree per 2.642 mq.).

A fronte di questo indubbio vantaggio ambientale, si registrano tuttavia:

- interferenze significative con il reticolo idraulico di superficie (ricoprimento del canale tra la ferrovia e la S.S. n. 1 Aurelia, per tutta l'estesa dell'intervento);
- l'abbattimento di quasi tutti i pini posti lungo la S.S. n. 1 Aurelia in quantoche' interferenti con la nuova linea ferroviaria. Ciò determinerà non solo la perdita di un valore storico-paesaggistico (il filare lungo la strada), ma anche la "messa a nudo" di tutta l'area di intervento che risulterebbe a quel punto visibilissima da chi percorre l'Aurelia;
- una maggiore complessità, ai limiti delle fattibilità dell'intervento nelle fasi di costruzione dell'opera, dovendosi rapportare con l'esercizio e con la sicurezza della linea ferroviaria e della stessa viabilità sulla S.S. n. 1 Aurelia;

- la ferrovia, così riorganizzata si troverebbe molto più vicina alla S.S. n. 1 Aurelia, anche se per un breve tratto, ponendo problemi nuovi di sicurezza per entrambe le infrastrutture;
- la complessità realizzativa di questa soluzione implica infine maggiori costi e, soprattutto, maggiori tempi realizzativi determinando una maggiore esposizione degli effetti della cantierizzazione sia sull'esercizio ferroviario, sia sull'esercizio della S.S. n. 1 che sull'ambiente circostante e, segnatamente sull'area della Riserva naturale.

Per le considerazioni sopra svolte è stato ritenuto che questa soluzione, di cui andrebbe dimostrata la piena fattibilità sotto esercizio, risulta complessivamente più gravosa per l'equilibrio dell'ambiente attraversato rispetto alla soluzione di scavalco.

2.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO

Il profilo planoaltimetrico dell'opera in esame, partendo da inizio intervento (Cfr. Tavv. 2, 3), è caratterizzato dalle seguenti tipologie di tracciato considerate in relazione alla quota del terreno (piano di campagna):

Tipologia di tracciato asse Collodoca

- Primo tratto in rilevato su terra (rispetto alla quota del binario esistente il piano del ferro della nuova sede si colloca ad una quota inferiore discostandosi da esso di circa 50 cm);
- galleria artificiale (ml. 95) atta a consentire il sottopasso della direttrice Via Tagliaferro (rispetto alla quota del binario esistente il piano del ferro della nuova sede ha un discostamento incluso tra -50cm e -80cm);
- a seguire, rilevato su terra (rispetto al binario esistente il nuovo piano del ferro si sviluppa da una quota di circa -80cm in corrispondenza dell'uscita dalla galleria artificiale alla quota 0,00);
- ultimo tratto a raso (il nuovo piano del ferro torna cioè in quota con il binario esistente).

Tipologia di tracciato asse Tagliaferro

- primo tratto in rilevato su terra;
- in rilevato su muro (ml. 150) costituito da pannelli prefabbricati in c.a.;

- ml. 1.307,00 in viadotto realizzato con travi in c.a.p. a cassone;
- ultimo tratto in rilevato su terra, sino al raggiungimento del piano del ferro della linea esistente cui il nuovo tratto si raccorda.

Lo scavalco si realizza tramite una galleria artificiale lunga 95 m, che consenta di scavalcare i due binari costituenti la linea "Collodoca" per Pisa. Questa galleria è costituita da muri in c.a.p. gettati in opera, finestrati, basati su travi di fondazione fondate su pali. I muri, in sommità, vengono attrezzati come pulvini per accogliere le travi in c.a.p. che insieme alla soletta sovrastante gettata in opera costituiscono l'impalcato superiore.

Opere d'arte

I lavori in oggetto interessano sinteticamente le seguenti opere d'arte:

<i>progr.km FS</i> 86+960	Cavalcavia autostradale ad impalcato
<i>progr.km FS</i> 87+718	Ponticello sul fosso della Sofina
<i>progr.km FS</i> 88+017	Tombino di luce 1m
<i>progr.km FS</i> 88+405	Tombino ad arco di luce 0,80 m
<i>progr.km FS</i> 88+903	Ponte a travi incorporate su fosso Mandracchio di luce 5,42 m.

2.3 CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

Nello studio individuano gli impatti generati dai lavori di costruzione dell'infrastruttura ferroviaria sulle componenti ambientali e sulla popolazione residente nell'ambito interessato dai lavori.

Oggetto di analisi e di valutazione sono state pertanto le *aree di cantiere*, la *viabilità di cantiere*, la *viabilità interferita*, le *attività di lavorazione*, in relazione alle alterazioni prevedibilmente indotte sulle varie componenti ambientali, con particolare riferimento alle componenti *ambiente idrico superficiale e sotterraneo*, all'*atmosfera*, al *suolo* ed al *rumore e vibrazioni*.

Gli impatti analizzati, rilevati e valutati, sono stati infine oggetto di mitigazione.

A riferimento del presente rapporto sono stati assunti il *progetto di cantierizzazione* ed il *programma dei lavori* che vengono illustrati di seguito.

Le aree di cantiere, la viabilità di cantiere e le interferenze di queste con la viabilità ordinaria sono rappresentate nella Tav. 5.

Cave e discariche

La realizzazione dell'opera non prevede attività di scavo o qualsiasi altra attività che produca materiali di risulta (il terreno vegetale riveniente dallo "scotico" sarà temporaneamente accantonato e riutilizzato per gli interventi di inerbimento delle scarpate e le opere di ripristino delle aree interessate dalla cantierizzazione), nell'ambito territoriale afferente l'opera e' stata quindi condotta un'indagine mirata ad individuare solo i possibili siti di cava utilizzabili per la realizzazione dell'infrastruttura e di cave per il conferimento degli inerti provenienti dalle operazioni di smantellamento dei cantieri, stimati in circa 5000 mc. di materiale.

La selezione effettuata ha consentito l'individuazione di n°5 cave attive, da cui poter prelevare i materiali necessari.

Relativamente ai siti di discarica, sono stati individuati, a partire dal Piano Provinciale dei Rifiuti, due impianti posti lungo la S.P. 24, idonei sia al recepimento di RSU (discarica di proprietà della ditta G.E.A. srl posta in località Tiro a segno), sia al recepimento degli inerti (Discarica per inerti posta in località Nugolaio di proprietà della ditta AREA), mentre per lo stoccaggio degli eventuali rifiuti speciali e pericolosi, è stato individuato l'impianto di stoccaggio posto lungo la S.S. Pisana Livornese n. 206 di proprietà della ditta TESECO S.p.A.

Bilancio dei materiali

Per la realizzazione dello scavalco ferroviario è stata eseguita una stima dei volumi relativi ai rilevati necessari per la realizzazione dell'opera ed ai materiali da cava necessari per la realizzazione dei calcestruzzi. Non essendo previste opere di scavo, non si è proceduto alla redazione del bilancio dei materiali considerando di dover provvedere alla fornitura di tutti i volumi previsti.

I risultati di questa valutazione sono riportati di seguito:

Rilevati mc 40.000

Materiale da cava mc 90.000

Le necessità di approvvigionamento sono dunque stimate in 130.000 mc

Provvedimenti di mitigazione necessari

A seguito degli effetti rilevati dalle attività di cantiere sono stati individuati gli interventi atti a ridurre e contenere gli impatti sui ricettori più sensibili :

- Nell'area di cantiere nord il provvedimento mitigativo adottato consiste nella realizzazione di un'area cuscinetto compresa tra la riserva naturale ed il sito del cantiere caratterizzata da una sensibile componente arborea, che assolve alla funzione di filtro e protezione della riserva naturale. Inoltre si prevede la realizzazione della recinzione dell'area di cantiere con l'accorgimento del posizionamento di teli antipolvere. Tale presidio dovrà essere adottato per tutte le aree di cantiere in questione.

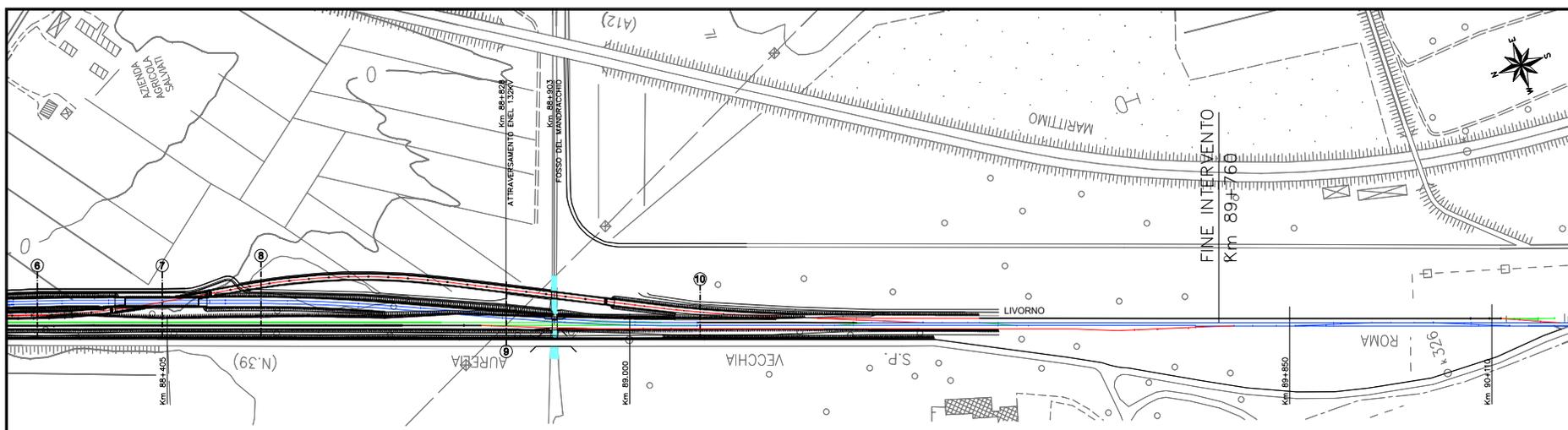
La direzione dei lavori dovrà inoltre:

- organizzare le attività che inducono maggiori disturbi in orari compatibili con le necessità biologiche della Riserva Naturale;
- aver cura di irrorare d'acqua il suolo di lavorazione al fine di ridurre la produzione e la circolazione di polveri;
- vigilare sui rischi verso persone e cose.

In fase di dismissione del cantiere, si dovranno realizzare tutte le attività necessarie alla rieambientazione delle aree temporaneamente occupate sia dall'impianto di cantiere, che dalla viabilità provvisoria realizzata.

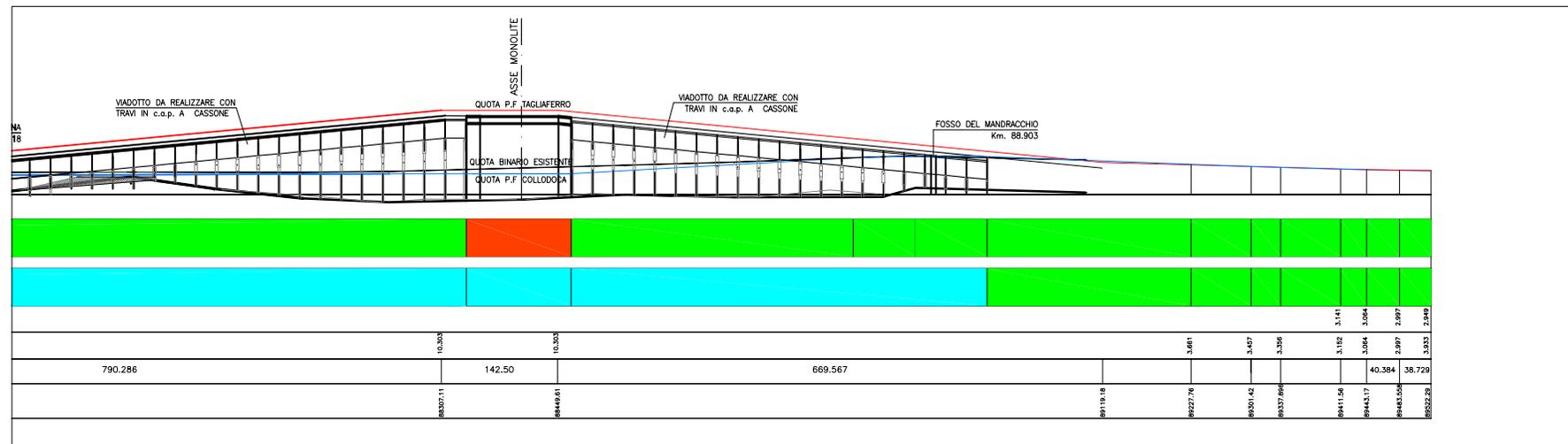
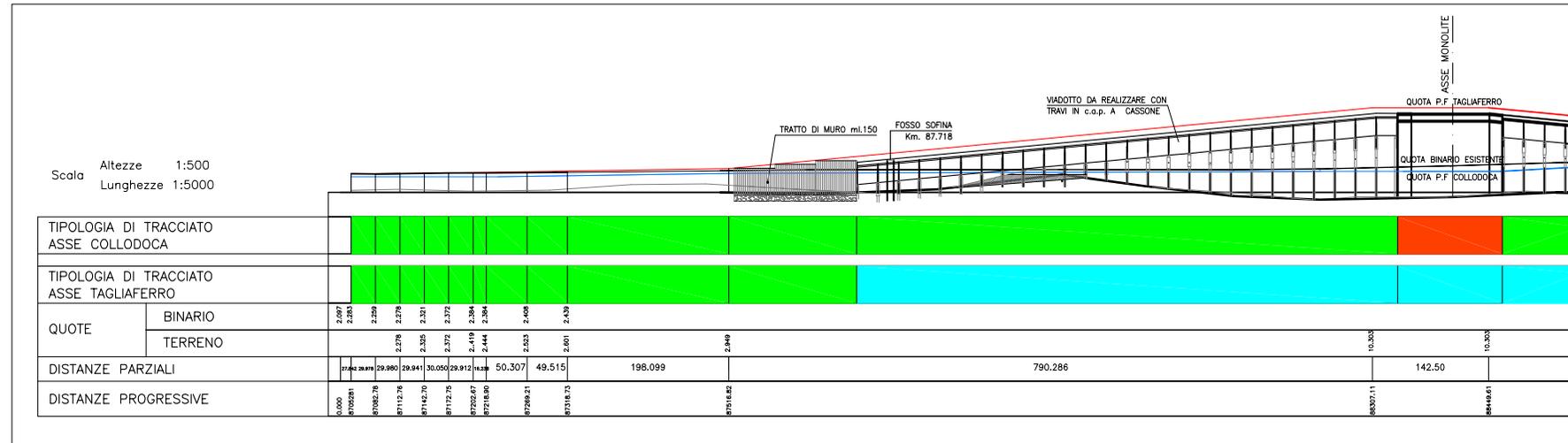
Quindi al termine delle attività di rimozione dei mezzi, delle attrezzature e degli eventuali impianti, dello smantellamento delle infrastrutture aggiuntive (quali piste provvisorie, impianti di smaltimento reflui, linee provvisorie di approvvigionamento di energia, acqua, parcheggi, etc.), e di smantellamento delle recinzioni, si dovrà procedere al ripristino della continuità dei suoli agricoli con il reimpiego del terreno vegetale accantonato, alla bonifica delle aree di cantiere dal sottofondo utilizzato e all'impianto delle essenze arboree e arbustive precedentemente espianate.

- A seguito della notevole rilevanza floristica e botanica dell'area in oggetto è necessario evitare l'ingresso di specie vegetali alloctone che potrebbero danneggiare la composizione floristica del sito. Per tale motivo si rende necessario l'utilizzo di terreno sterilizzato per la realizzazione di rilevati stradali. A tale scopo, potranno essere distribuite ed incorporate nel terreno sostanze a ridotto impatto ambientale in grado di reagire esotermicamente con l'acqua o con il vapore acqueo come l'idrossido di potassio e la calce (KOH e CaO) capaci di rilasciare una quantità aggiuntiva di energia termica. La reazione esotermica può avere diversi effetti positivi nel rendere più efficace la disinfestazione e disinfezione del terreno, poiché consente di raggiungere temperature più elevate rispetto all'impiego del solo vapore prolungando la durata del riscaldamento con un effetto diretto su parassiti e semi di specie infestanti.



LEGENDA

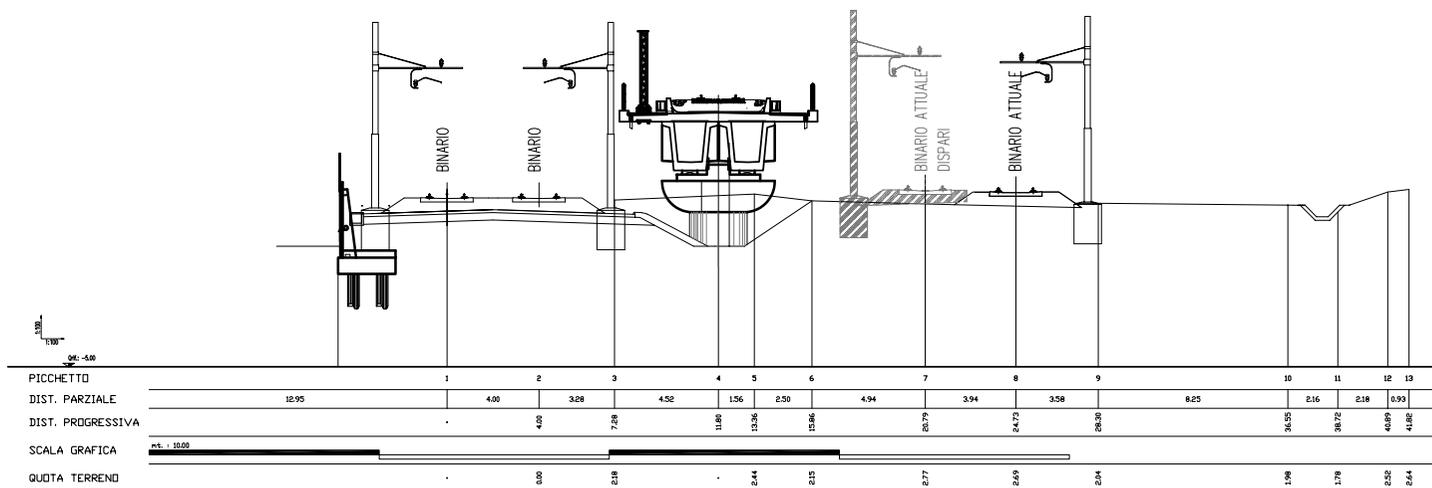
- ASSE FERROVIARIO TAGLIAFERRO
- ASSE FERROVIARIO COLLODOCA
- TRACCIATO FERROVIARIO DA SMANTELLARE



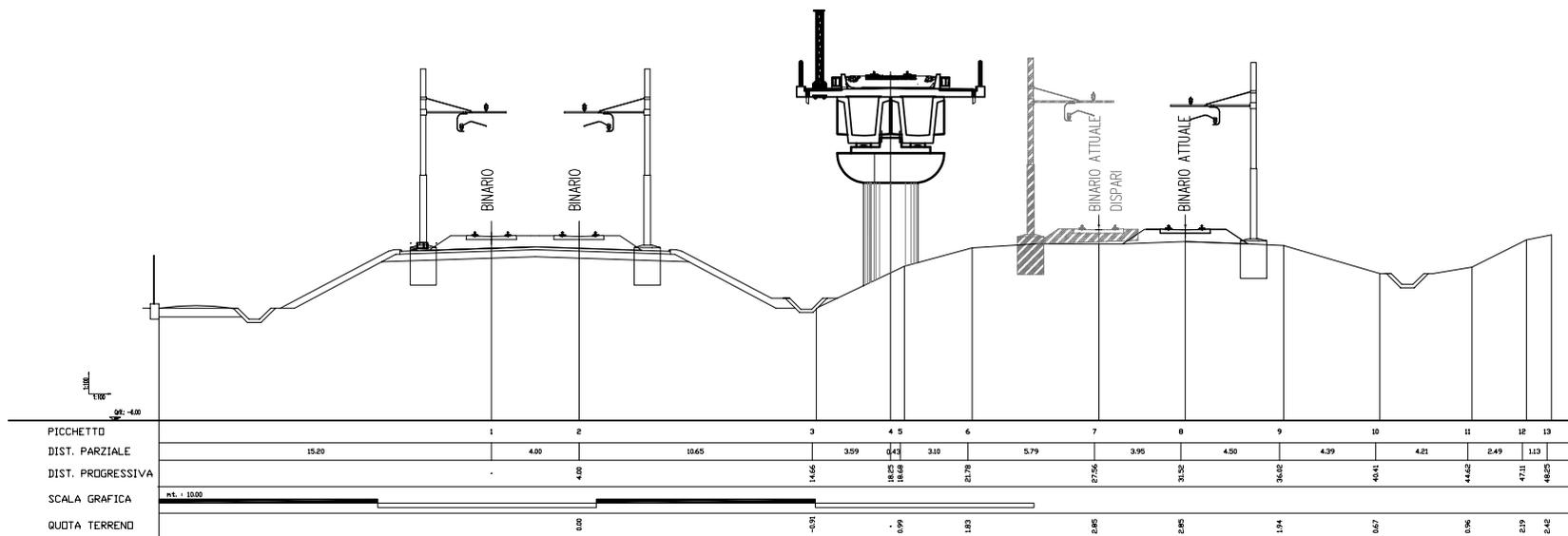
LEGENDA

TIPOLOGIE DI TRACCIATO:  RASO  RILEVATO  VIADOTTO  GALLERIA ARTIFICIALE

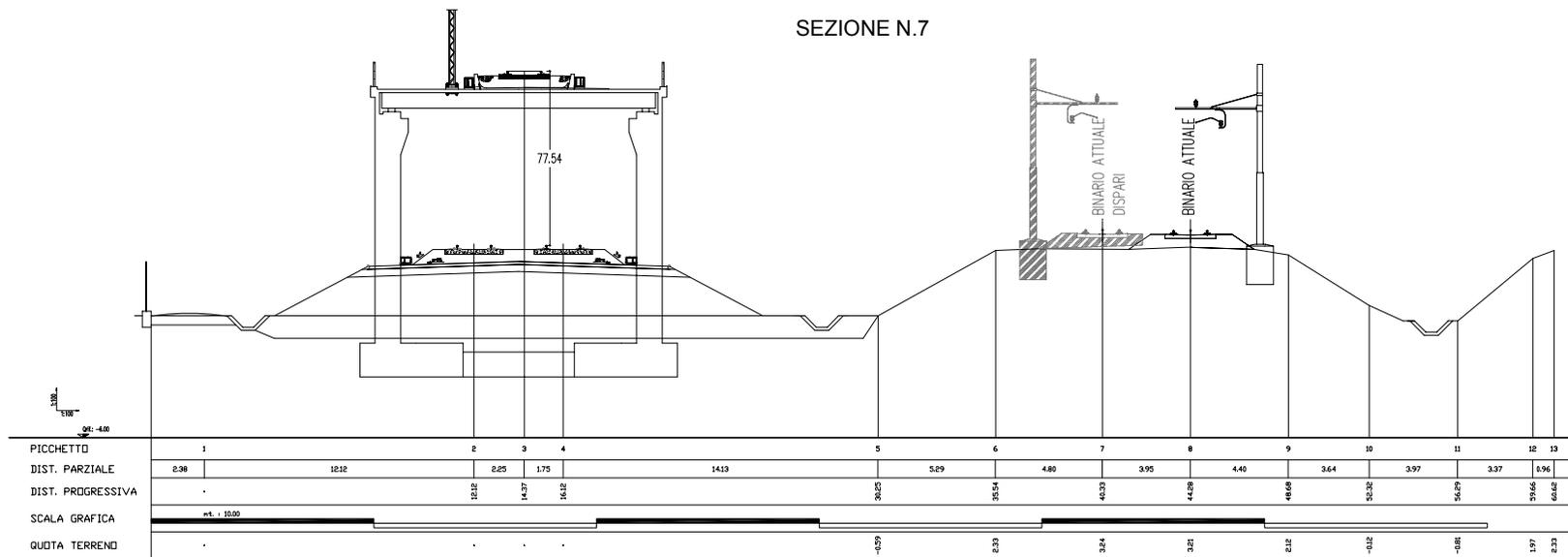
SEZIONE N.5



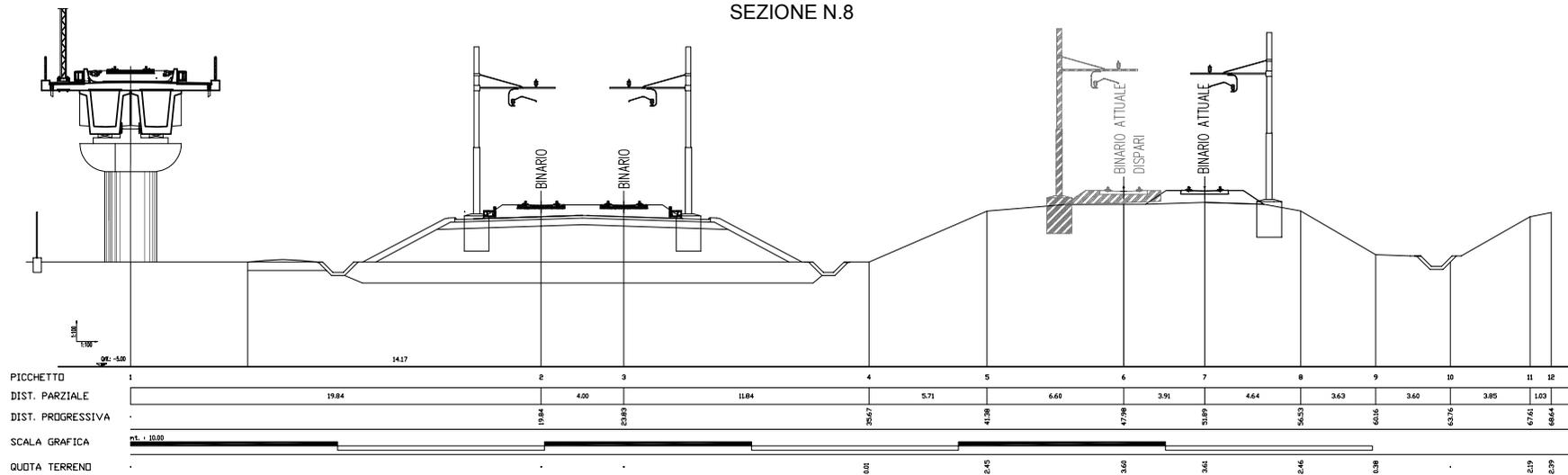
SEZIONE N.6



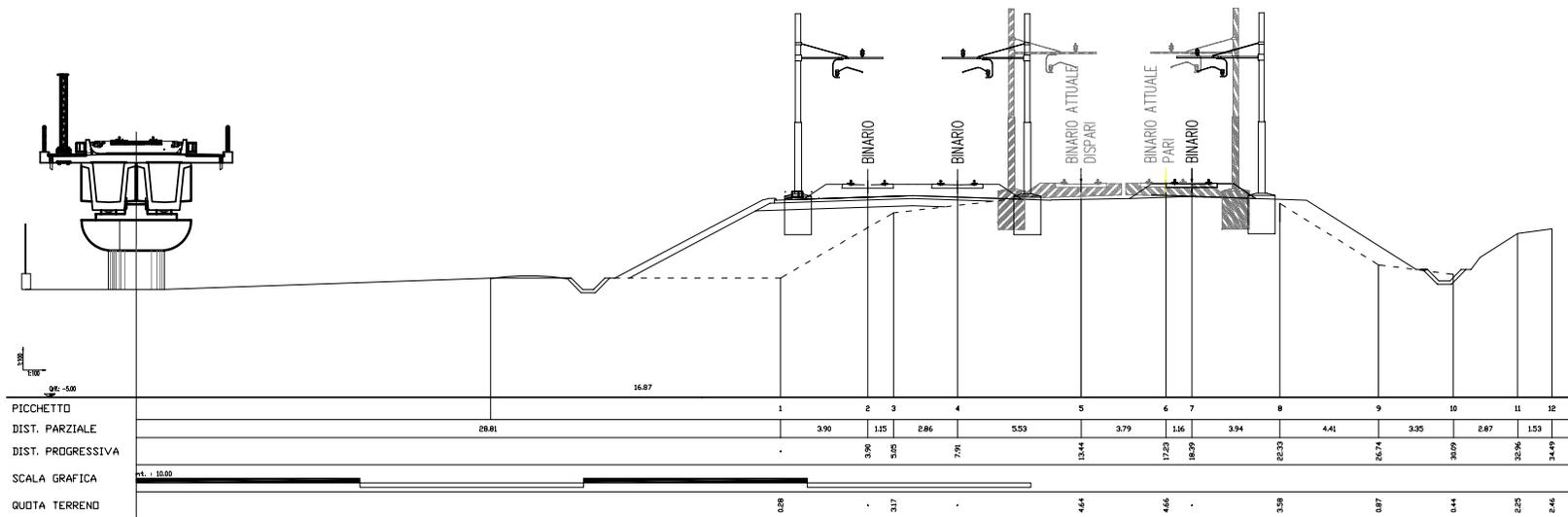
SEZIONE N.7



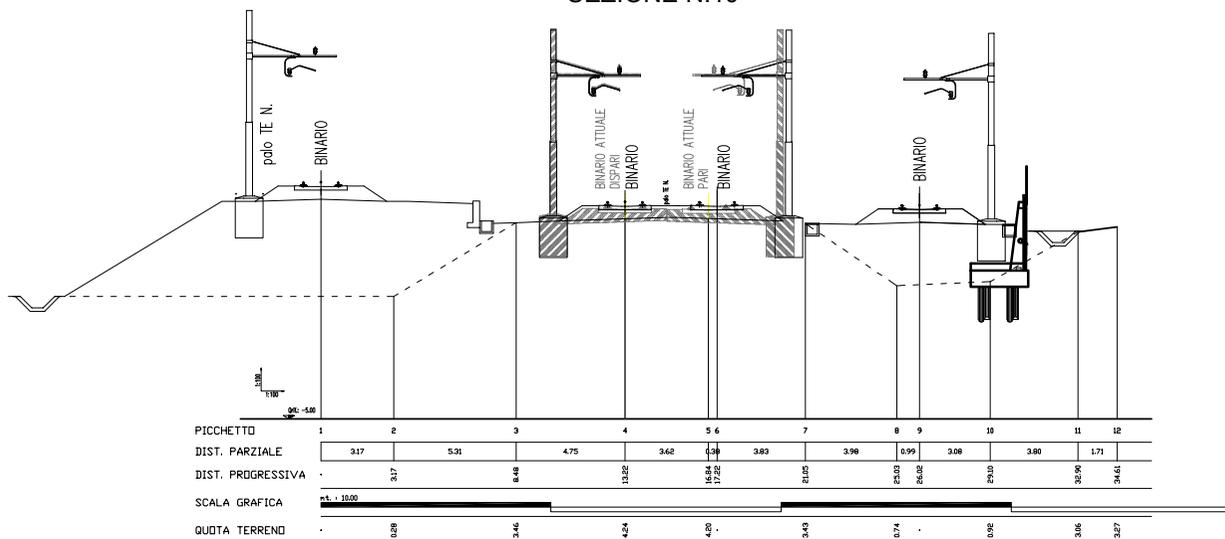
SEZIONE N.8

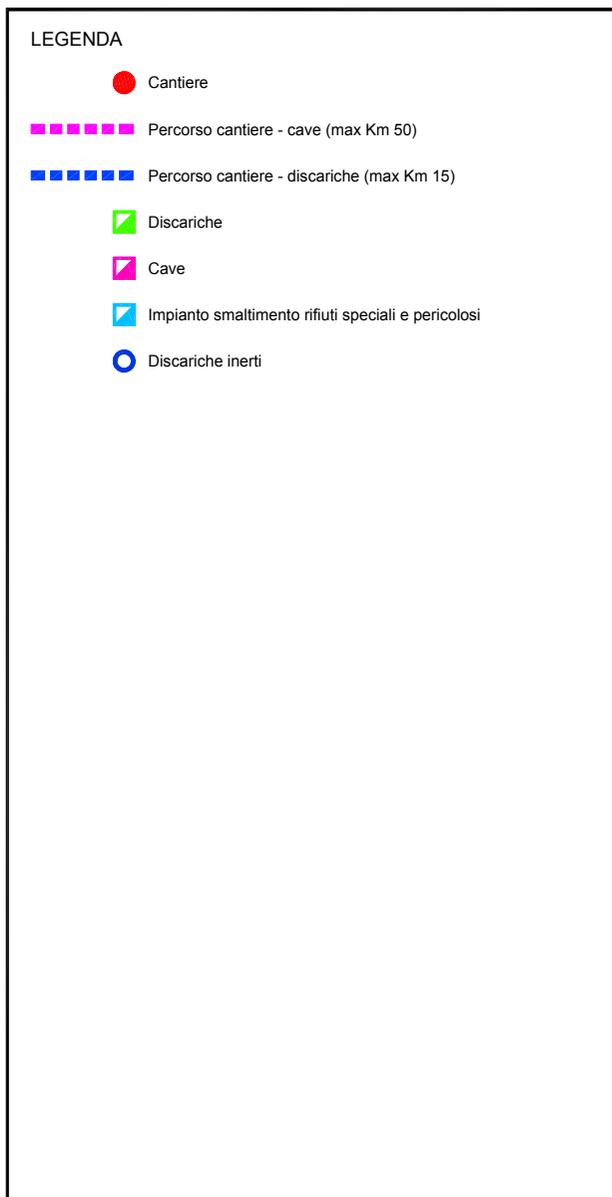
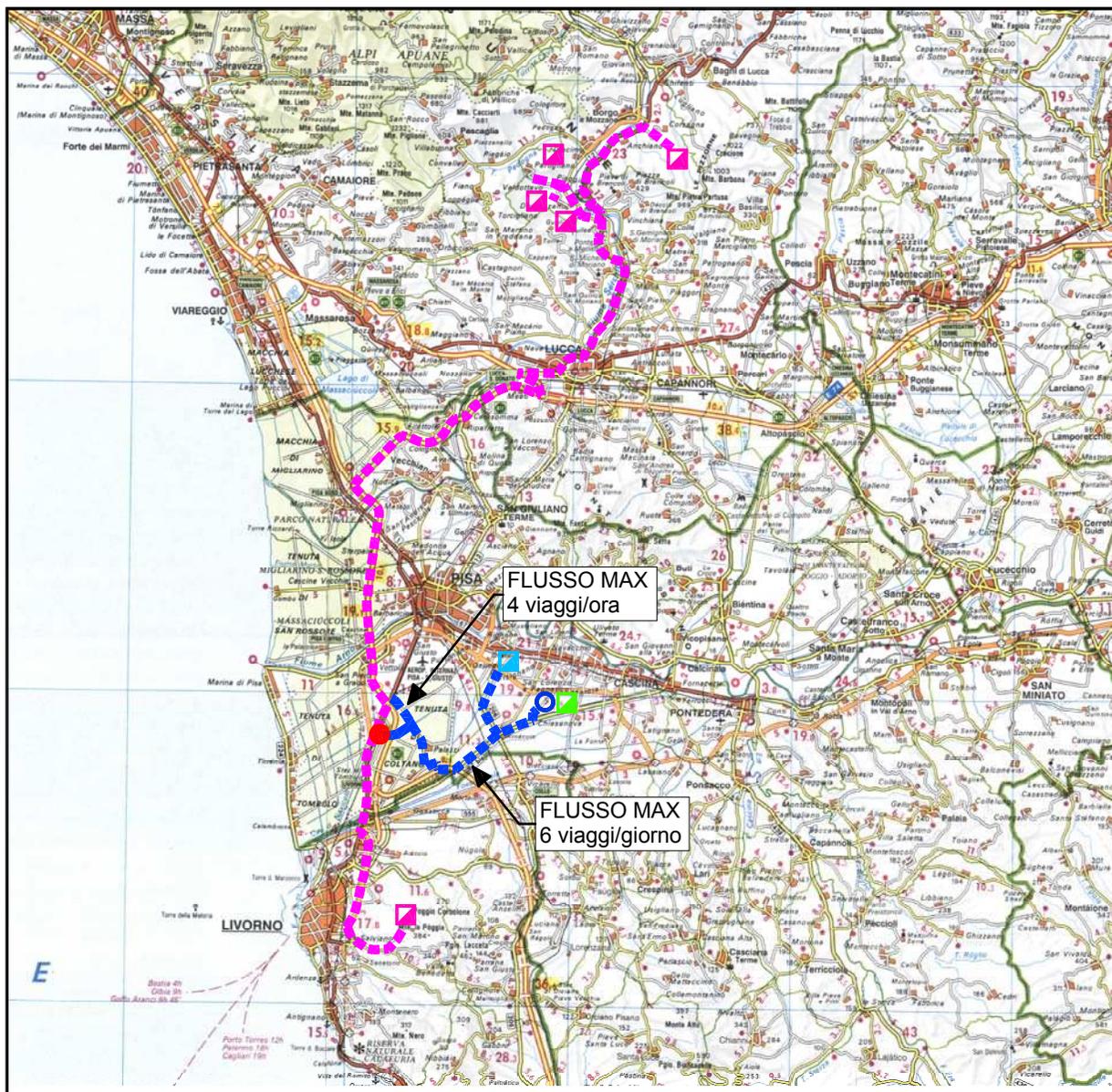


SEZIONE N.9



SEZIONE N.10





3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

3.1 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

L'opera di scavalco si colloca nella periferia dell'area urbana di Pisa, nella direzione per Livorno, in un contesto ambientale caratterizzato da un alto tasso di infrastrutturazione (versante pisano) connotato da linee ferroviarie, autostrade, aeroporti, aree industriali e residenziali intensive, nonché da ambienti più aperti (versante livornese) connotati da estese pinete e da suoli agrari conquistati con imponenti opere di bonifica idraulica, da una bassissima densità edilizia che contraddistingue l'agro pisano-livornese.

L'intervento in esame insiste tutto nell'ambito del Comune di Pisa e si inquadra nel quadrante sud-orientale dell'area comunale. Esso insiste, in parte, nell'ambito del Parco Naturale Regionale di Migliarino-San Rossore Massaciuccoli compreso tra l'area urbana di Pisa ed il mare.

Parte significativa dell'area del Parco è altresì stata ricompresa nel Sito di Interesse Comunitario (S.I.C.) IT 5170002, la cui perimetrazione ha tuttavia escluso la parte del Parco su cui insiste l'opera in valutazione.

3.2 COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI INTERESSATI DAL PROGETTO

Le componenti ambientali analizzate in funzione della sollecitazione prodotta dall'opera, con riferimento al D.P.R. 12.04.96 e al D.P.C.M. 377/88, sono:

- suolo e sottosuolo;
- ambiente idrico;
- vegetazione flora e fauna;
- paesaggio;
- atmosfera;
- radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
- rumore;
- vibrazioni;
- salute pubblica.

La componente "ecosistema", che nell'ambito interessato è in parte rintracciabile nell'ambiente della Pianura Pisana, non viene considerata a sé, ma trattata nell'ambito della componente vegetazione, flora e fauna.

Le componenti più sollecitate, in considerazione dei caratteri dominanti dell'ambiente attraversato e del tipo di infrastruttura prevista, sono le componenti suolo-sottosuolo, ambiente idrico, vegetazione-flora e fauna con particolare riferimento al contesto naturalistico ambientale del Parco Naturale di Migliarino San Rossore Massaciuccoli, e la componente paesaggio.

Salvo quanto precisato per gli impatti nella fase di cantiere, le componenti atmosfera, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, rumore e vibrazioni, salute pubblica non subiscono, al contrario, variazioni apprezzabili rispetto alle sollecitazioni esistenti.

Tale considerazione, come espressamente motivata per le singole componenti nel successivo paragrafo di caratterizzazione, consente di considerare nulli gli impatti dell'opera sulle stesse componenti e, pertanto, di non sviluppare ulteriormente la loro trattazione.

3.3 INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

In relazione alla caratterizzazione delle componenti ambientali sono stati analizzati gli impatti che si determinano su ogni componente considerata in virtù della realizzazione dell'opera.

Gli impatti sono stati individuati e rappresentati nella Tav. 6. La rappresentazione da conto altresì della diversa consistenza e incidenza degli impatti, la qualità dei quali si evince dalla descrizione che di ciascuno è stata svolta.

Suolo e sottosuolo

Nell'ambito della componente non si evidenziano impatti diretti, ma sono prevedibili due siti di potenziali impatti indiretti dovuti ai possibili cedimenti differenziali dei suoli caricati da rilevati.

I due siti, pertanto, coincidono con gli ambiti dei nuovi rilevati da costruire e sono identificati nella Tav. 6 con GEO 1 (dal Km. 86+860 al Km. 87+670), area del rilevato e

dei muri lato Pisa, GEO 2 (dal Km. 88+980 al Km. 89+370), area del rilevato e dei muri lato Livorno.

Gli impatti sono di modeste entità e mitigabili.

Ambiente idrico

La componete registra tre impatti:

- IDRO 1, dovuto all'interferenza con il Fosso Sofina (Km. 87+718);
- IDRO 2, dovuto all'occupazione con rilevati e muri di aree depresse, potenzialmente allagabili (dal Km. 88+150 al Km. 88+450);
- IDRO 3, dovuto all'interferenza con il Fosso del Mandracchio (km. 88+905).

Gli impatti IDRO 1 ed IDRO 3 sono di modesta entità ed insistono su attraversamenti già in essere. Il dimensionamento delle opere idrauliche ha tenuto conto del rischio idrogeologico relativo ai bacini sottesi agli stessi fossi.

L'impatto IDRO 2, è di entità medio bassa in quanto occupa una limitata porzione delle aree allagabili (circa 1.500 mq per un ingombro di circa 750 mc) e l'esondazione prevedibile è compensata, all'occorrenza, dall'allagabilità di nuove aree a quote più alte. Queste nuove aree sono disponibili nell'immediato intorno, sono libere e l'eventuale loro allagamento non determinerebbe danni di alcun genere.

Vegetazione, flora e fauna

Gli impatti che la componente rileva sono di seguito individuati e descritti; la loro rappresentazione è affidata alla Tav. 6.

- VEG 1: identifica l'interferenza dell'opera con il Fosso Sofina al Km. 87+718. L'impatto risulta di medio-basso valore poiché l'interferenza è già determinata dall'infrastruttura esistente che, nell'occorrenza viene estesa lato monte.

L'impatto interessa la modesta vegetazione idrofila ed è più significativo per la componente faunistica, poiché il Fosso costituisce un importante corridoio faunistico, tenuto altresì conto della vicinanza della Riserva Naturale del "Bosco degli Allori" che costituisce anche una "nicchia ecologica" per la fauna locale.

- VEG 2: identifica l'interferenza dell'opera con l'area della Riserva Naturale del Parco denominata "Bosco degli Allori", dal Km. 87+718 al Km. 87+980.

L'impatto di cui si tratta è il più grave in assoluto che l'opera determina sull'ambiente attraversato poiché esso comporta l'occupazione definitiva di una parte della Riserva (formazione vegetale del "Bosco mesofilo planiziale di caducifoglie" di cui attualmente restano nell'area del parco soltanto 9 ha di superficie) e l'abbattimento di specie arboree ed arbustive della particolare associazione sottoposta a tutela. È inoltre da considerare, anche se in minor misura, l'impatto sulla componente faunistica ed ecosistemica. Infatti, anche la riduzione di una superficie limitata di bosco potrebbe determinare la scomparsa di alcune specie di vertebrati che richiedono un home range più ampio per le loro necessità vitali.

L'impatto è stato minimizzato con provvedimenti relativi alle scelte di progetto (spostamento rispetto alla posizione originaria del Progetto Preliminare dell'opera di scavalco, minimizzazione dell'occupazione di suolo). Tuttavia, l'interferenza residuale sottrae aree alla Riserva per 2.642 mq e tale sottrazione non è mitigabile. L'impatto, pertanto, può essere soltanto compensato.

La compensazione dovrà interessare aree contigue al Bosco degli Allori per un'estesa di almeno quattro volte superiore alla superficie sottratta dall'intervento; su tali aree dovranno essere messe a dimora specie arboree ed arbustive della stessa associazione che caratterizza il Bosco degli Allori.

- VEG 3: identifica l'interferenza dell'opera con una vegetazione spontanea cresciuta in margine al rilevato ferroviario dal Km. 88+415 al Km. 88+835.

L'impatto è di modesta entità poiché interessa vegetazione senza pregi particolari e posta in luogo marginale e poco significativo. La riduzione della fascia di cotone può inoltre causare una interferenza negativa con la componente faunistica a seguito della riduzione dell'habitat di alcune specie di vertebrati che potrebbero veder ridotto lo spazio vitale necessario alla loro presenza.

L'impatto non è mitigabile, ma può essere compensato.

- VEG 4: identifica l'interferenza con il Fosso del Mandracchio al Km. 88+903.

L'impatto è di modesta entità in quanto l'interferenza è già determinata dalla infrastruttura esistente che con le nuove opere si estende a monte. Esso interessa la modesta vegetazione ripariale presente in quantità non significativa lungo il corso d'acqua che ha pur sempre caratteristiche artificiali.

Più significativa è l'interferenza verso la componente faunistica. Il fosso, infatti, assolve ad una funzione di corridoio faunistico in attraversamento sia della ferrovia, che della S.S. Aurelia. L'impatto è mitigabile con opportune tipologie di opere (ingegneria naturalistica) tra quelle previste.

- VEG 5: identifica l'interferenza con il margine di una pineta, lato monte, dal Km. 88+960 al Km. 89+006.

Anche in questo caso, l'impatto è di entità medio-bassa stante la marginalità dell'interferenza e la qualità della vegetazione che è tutta di origine antropica (Pino Domestico). L'impatto non è mitigabile, ma può essere compensato.

Paesaggio

L'individuazione dei punti di vista dai quali è potenzialmente possibile percepire l'opera in progetto e quindi apprezzarne gli impatti è stata fatta innanzi tutto sulla carta e quindi sul campo, individuando i luoghi di massima frequentazione.

Molti ambiti, teoricamente definiti come significativi punti di vista, sono risultati nei fatti inadatti a percepire l'opera costruenda per la presenza lungo l'itinerario prospettico di ostacoli percettivi come, ad esempio, i filari di Pino Domestico e le macchie boscate.

In particolare la percezione della nuova opera risulterebbe possibile da pochi punti reali. Essa, peraltro, essendo affiancata alla linea ferroviaria esistente non presenterà particolari elementi di trasformazione del paesaggio se non quelli della galleria artificiale e del viadotto dell'opera in scavalco.

Tali opere potranno essere visivamente percepite:

- a) da chi percorre l'Aurelia (oggi SP n. 39);
- b) da chi percorre l'Autostrada Genova-Rosignano Marittimo;
- c) dall'azienda agraria Salviati.

Rispetto a questi punti di vista si rileva:

- a) che i punti di vista più significativi dall'Aurelia sono limitati alla parte dello scavalco (galleria+viadotto lato Pisa) che si sviluppa parallelamente alla stessa Aurelia. Il punto di vista è un punto dinamico, ovvero la percezione dell'opera è possibile solo dai viaggiatori. Da questo punto di vista, la nuova opera sarà difficilmente percepibile sia per la forte vicinanza tra le due

infrastrutture (immagini senza campo prospettico), sia per l'effetto barriera che i filari di Pino Domestico e la vegetazione di scarpata determinano nella condizione di parallelismo, sia infine per la velocità dell'attraversamento.

In questa tratta sarà quindi sufficiente introdurre una ulteriore vegetazione di schermo delle pile di salita e l'uso di particolari cromatismi per mitigare e minimizzare la realizzazione dell'opera di scavalco;

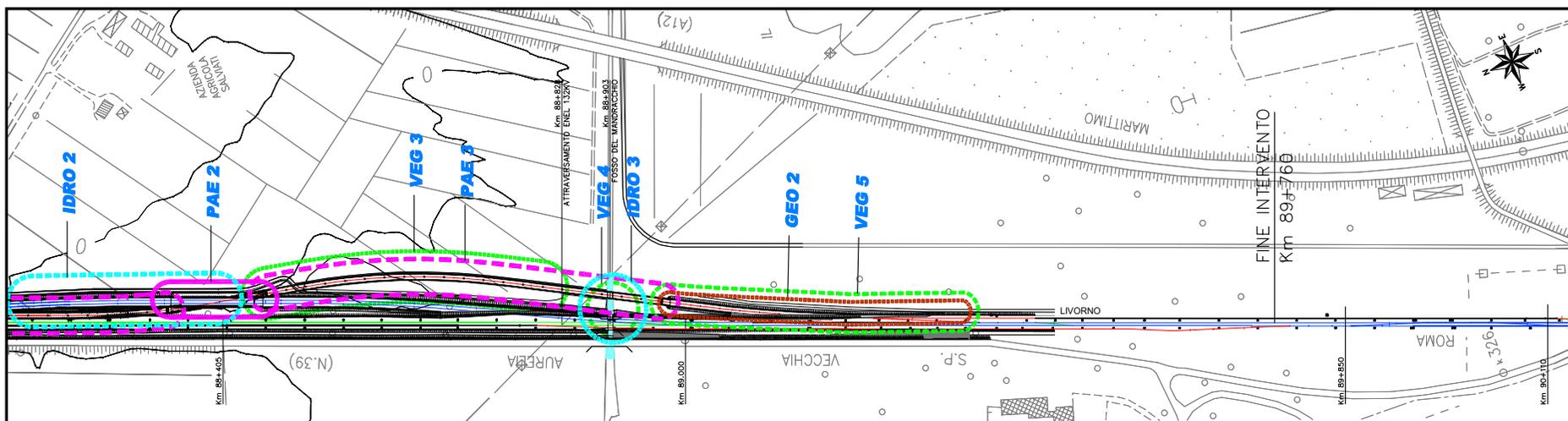
- b) che i punti di vista dall'Autostrada Genova-Rosignano Marittimo sono rintracciabili solo dalla corsia Sud (dalla corsia Nord la vista è interdetta dal guard-rail) e dopo lo svincolo, all'altezza del cavalcavia "Sofina". Infatti, nella tratta a monte, l'opera di scavalco è posta al di là dell'attuale linea ferroviaria ed è interclusa alla vista dalla vegetazione presente nell'intorno della fattoria e, soprattutto, dalla presenza del "Bosco degli Allori".

A sud del cavalcavia "Sofina" le viste sono interdette da ampie aree boscate.

Dal cavalcavia "Sofina" sino al viadotto sul Fosso del Mandracchio, si ha un breve tratto, di circa 120 m., da dove sarà possibile percepire l'opera dello scavalco (galleria artificiale, e parte del viadotto a scendere). Anche in questo caso la percezione sarà di tipo dinamico poiché nella tratta di Autostrada considerata non sono presenti zone di sosta.

La percezione da questo luogo è inoltre ad oggi possibile soltanto perché non sono state ancora adeguate le protezioni stradali esistenti che dovranno essere sostituite con le tipologie a norma di legge (guard-rail classe H4): ad adeguamento avvenuto anche questo potenziale cono visivo sarà pertanto interamente interdetto. In ogni caso la percezione dell'opera da detto punto di vista potrà essere mitigata con una particolare tessitura dei muri di galleria, con un opportuno uso di cromatismi e con l'introduzione di vegetazione arborea in prossimità delle pile del viadotto;

- c) il punto di vista dalla fattoria "Salviati" è planimetricamente analogo al precedente, mentre varia il campo prospettico che diventa più ravvicinato. La percezione sarà di tipo statico nel senso che l'opera potrà essere percepita nella sua interezza e nei suoi particolari costruttivi-compositivi. Da questo luogo, che risulta tuttavia a bassa frequentazione, la nuova opera (galleria artificiale e viadotto a scendere) sarà visibile di scorcio, da nord verso sud, con, in fondo, una quinta boscata.



LEGENDA

-  Asse ferroviario Tagliaferro
-  Asse ferroviario Collodoca
-  Tracciato ferroviario da smantellare

COMPONENTI AMBIENTALI

-  GEO= Suolo e sottosuolo
-  IDRO= Ambiente idrico
-  PAE= Paesaggio
-  VEG= Vegetazione e fauna

STIMA DEGLI IMPATTI

-  Importante
-  Medio-alto
-  Medio-basso
-  Modesto

Gli impatti percepibili sono determinati dal manufatto in c.a. della galleria e dalla tipologia del viadotto. Il controllo e la mitigazione di questi consentirà di inserire l'opera prevista nel paesaggio esistente.

Gli impatti della componenete sono quindi cosi' identificati e localizzati:

- PAE 1. Tratta in viadotto lato Pisa (dal Km. 87+500 al Km. 88+335). L'impatto e' di tipo medio alto, dovuto alla presenza di una tipologia (viadotto) che promuove effetti significativi sul paesaggio, ma che nel caso sono stemperati dalla relativa marginalita' dell'opera dalle principali viste;
- PAE 2. Galleria artificiale (dal Km. 88+335 al Km. 88+495). L'impatto e' valutato importante poiche' nell'ambiente relativamente libero e caratterizzato da significative aree alberate, viene introdotto un manufatto in c.a. di considerevole volume (circa 8.000 mc);
- PAE 3. Tratta in viadotto lato Livorno (dal Km. 88+495 al Km. 89 + 000). L'impatto e' di tipo medio alto, dovuto alla presenza di una tipologia (viadotto) che promuove effetti significativi sul paesaggio, ma che nel caso sono stemperati dalla relativa marginalita' dell'opera dalle principali viste.

Nel cap. 3.6 sono rappresentate le simulazioni delle opere in previsione atte ad illustrare i principali elementi di impatto sulla componente paesaggio. Ad essi si rinvia per i riscontri con quanto qui illustrato.

3.4 VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Tra gli ecosistemi considerati presenti nell'area dell'intervento, quello che maggiormente viene interessato dagli impatti è il "Bosco degli Allori". Tale habitat si presenta inserito all'interno della Zona A (Riserva Integrale) del Parco di Migliarino San Rossore Massaciuccoli.

La superficie sottratta a seguito dell'intervento in oggetto è di 2642 mq e rappresenta circa il 2,9% della superficie totale e, seppure limitata, si ritiene abbia una incidenza negativa per l'ecosistema considerato soprattutto in relazione alle particolarissime caratteristiche floristiche e vegetazionali del sito in oggetto, per le quali anche la diminuzione di una superficie di limitate dimensioni rappresenta una perdita rilevante.

Le misure di compensazione ambientale previste, volte all'ampliamento dell'habitat esistente in un'area contigua, si ritengono efficaci a bilanciare gli effetti con incidenza negativa indotti dalla realizzazione del progetto, anche se sarà necessario del tempo prima che questi si possano manifestare nella loro interezza.

Poiché il corridoio d'intervento è situato in prossimità, ma non all'interno, di un Sito Natura 2000, il SIC "Selva Pisana IT5160002", lo studio ha verificato altresì relazione alle specie e agli habitat descritti.

Relativamente alle specie faunistiche interessate dagli impatti, di seguito si analizza l'incidenza prevista sui *taxa* rilevati nell'area di studio e inseriti nella Direttiva Habitat 92/43/CEE negli allegati II e IV e nella Direttiva Uccelli (79/409/CEE) nell'allegato I.

Dall'attento esame delle azioni previste dal progetto lo studio afferma che:

- in relazione ai **fattori abiotici** le opere previste possono causare modificazioni alle componenti atmosfera, orografia, suolo, sottosuolo e ambiente idrico, di modestissima e quasi irrilevante entità.
- in riferimento ai **fattori biotici** si ritiene che l'intervento previsto sia causa di un importante impatto sulla vegetazione presente a seguito soprattutto della sottrazione di una parte, ancorché modesta, del Bosco degli Allori.
Anche la componente faunistica sarà conseguentemente interessata dagli impatti in relazione alla riduzione delle disponibilità rifugio-trofiche conseguenti la riduzione della fascia boscata.

- In relazione alla **componente ecosistemica**, si ritiene che vi siano impatti significativi a carico dell'ecosistema boschivo a seguito della riduzione, seppur minima, della superficie boscata.

Le azioni di mitigazioni e compensazione proposte però, volte soprattutto all'ampliamento della superficie boscata in un'area contigua al bosco in oggetto, si ritiene possano essere adeguate ad eliminare gli effetti con incidenza negativa indotti dalla realizzazione del progetto.

3.5 MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI

Lo studio indica e precisa i provvedimenti di mitigazione-compensazione degli impatti rilevati descritti e valutati.

Suolo e sottosuolo

Gli impatti prevedibili sulla componente possono essere mitigati con opportuni pre-consolidamenti realizzati con dreni verticali a nastro o con equivalente provvedimento che dovrà essere precisato in sede di progettazione esecutiva. Gli impatti rilevati dalla componente sono, pertanto, tutti mitigabili senza produrre effetti residui.

Ambiente idrico

Le opere previste dal progetto per l'attraversamento dei corsi d'acqua intercettati mitigano gli impatti dovuti alle interferenze con i corsi d'acqua e non determinano effetti residui apprezzabili.

La progettazione esecutiva delle opere necessarie per superare gli attraversamenti dovrà tener conto delle qualità ambientali e naturali dei siti interessati, minimizzando l'interferenza che le opere di fondazione possono promuovere con il regime idraulico, adottando tecniche di ingegneria naturalistica ogni qualvolta si rende necessario il consolidamento dei terreni di sponda e prevedendo la necessaria reintegrazione della vegetazione tipica dei luoghi interessati.

L'impatto dovuto all'occupazione di modeste aree alluvionabili non è mitigabile. Esso tuttavia è compensato dalla disponibilità di aree atte ad ospitare i volumi di acqua di esondazione sottratti dalla nuova opera ferroviaria. Tale compensazione non richiede ulteriori interventi e non determina effetti apprezzabili sulle aree potenzialmente invase. Le stesse aree sono infatti libere da ogni tipo di volume e da ogni attività antropica che non sia di tipo agricolo.

Vegetazione, flora e fauna

Gli interventi di mitigazione sono riconducibili all'uso di tecniche di ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di attraversamento dei corsi d'acqua

ancorche' artificiali. In particolare, sono da prevedere l'uso di materiali naturali per la realizzazione dei sottofondi dei fossi e per eventuali rivestimenti antierosivi; le scarpate dei fossi possono essere consolidate con bio-stuoie successivamente rinverdate con opportuni miscugli di sementi.

Lungo i corsi d'acqua interferiti, potranno essere messi a dimora arbusti ed alberature dell'associazione igrofila, sempreche' queste non riducano la sezione idraulica dei fossi e non ne pregiudichino la loro funzione nel tempo.

Gli interventi di compensazione sono strettamente correlati agli impatti non mitigabili. Essi mirano a ricostituire gli habitat che vengono definitivamente sottratti con la realizzazione dell'opera, mediante la trasformazione ambientale di aree contigue a quelle sottratte e caratterizzate da una bassa o nulla qualità ecologica.

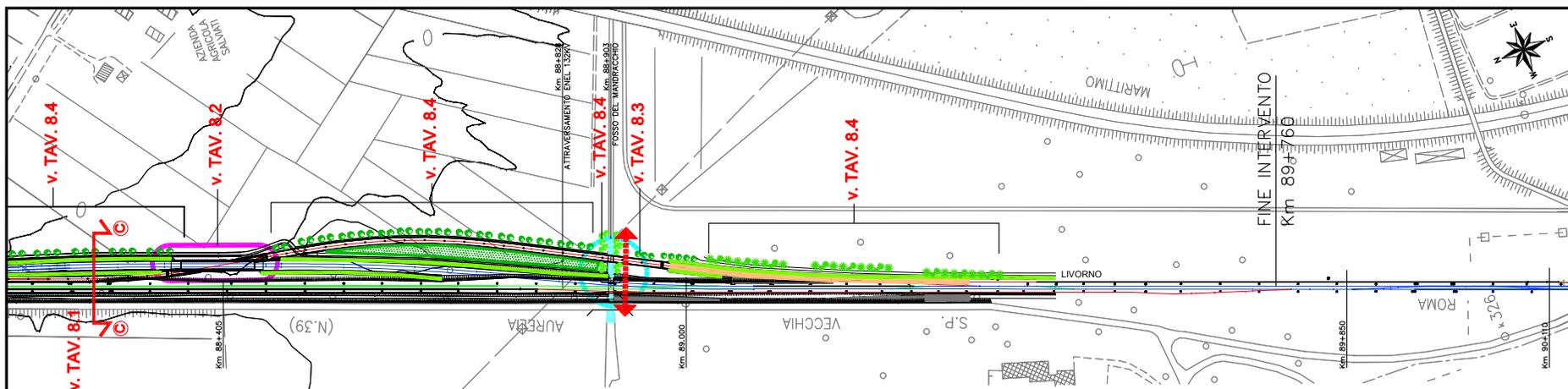
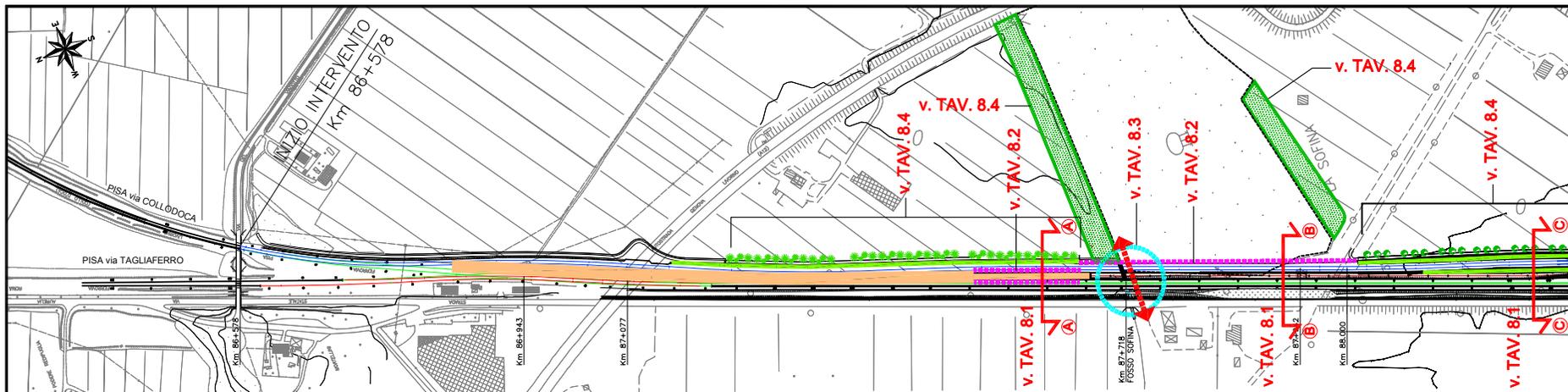
La compensazione dell'impatto dovuto alla riduzione del bosco degli Allori, che è stato rilevato come il più significativo prodotto dall'opera in esame, dovrà essere sviluppata attraverso la trasformazione di aree incolte, prossime allo stesso Bosco (lungo i versanti nord e sud del bosco esistente per favorire la sua naturale espansione) in aree boscate, mettendo a dimora le specie arbustive ed arboree specificamente indicate.

Il risarcimento ambientale sopra descritto è precisato negli elaborati grafici dello studio (Tavv. 7, 8.4).

Le compensazioni degli impatti dovuti alla riduzione di altre aree alberate, di più modesta entità e valore, saranno realizzate nei siti individuati dallo studio (Tav. 5), secondo modalità d'impianto e con specie arboree ed arbustive illustrati nello studio.

Provvedimenti mitigativi e compensativi connessi alla componente ed utili in senso lato, sono riconducibili:

- a) alla creazione di una quinta di arbusti, tra la ferrovia ed il bosco, atta a contenere la diffusione delle polveri ed il disturbo dei rumori più prossimi;
- b) alla messa in opera di una recinzione tra la ferrovia ed il bosco al fine di garantire una maggiore sicurezza per la fauna e consentire i naturali attraversamenti faunistici in corrispondenza dei colatori esistenti;
- c) le terre ed i materiali utilizzati per la realizzazione dei rilevati ferroviari, qualora non siano di origine locale, dovranno essere appositamente sterilizzati e garantire la non contaminazione biologica degli habitat esistenti.



LEGENDA

-  Asse ferroviario Tagliaferro
-  Asse ferroviario Collodoca
-  Tracciato ferroviario da smantellare

PROVVEDIMENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE:

-  Consolidamento dei rilevati e/o del terreno fondale
-  Corridoio faunistico
-  Ridefinizione architettonica della Galleria Artificiale
-  Trattamento della superficie del muro in c.a.
-  Biorivestimento dello scatolare di sottoattraversamento

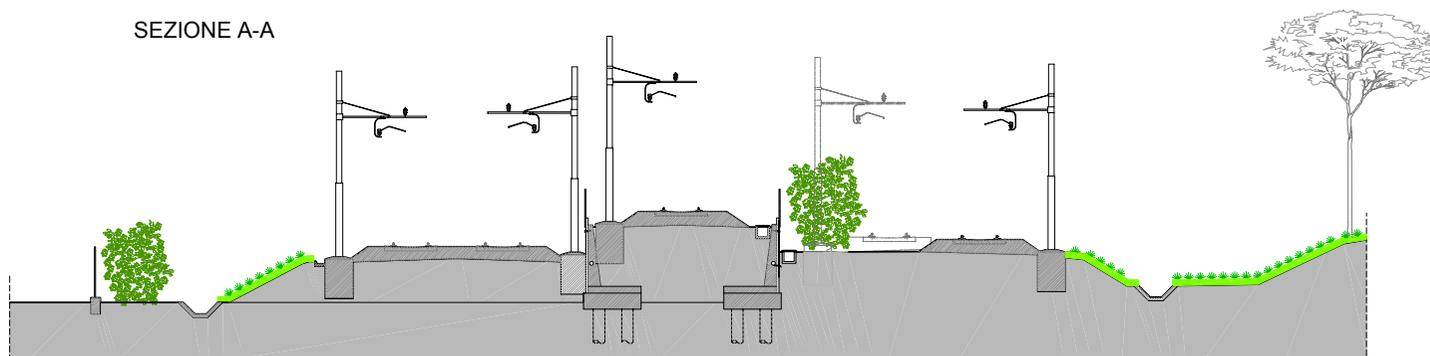
-  Impianto di specie arboree a filare:
Alloro, Laurus nobilis
Pioppo cipressino, Populus italica
Cipresso, Cupressus sempervirens
-  Impianto di specie arbustive a siepe:
Biancospino, Crataegus monogyna
Fillirea, Phyllirea angustifolia
Sanguinello, Cornus sanguinea
Prugnolo, Prunus spinosa
Berretta di prete, Euonymus europaeus

-  Impianto di specie arboree ed arbustive di tipo ripariale:
Pioppo bianco, Populus alba
Pioppo nero, Populus nigra
Ontano nero, Alnus glutinosa
Salice bianco, Salix alba
Salice rosso, Salix purpurea
Salice da ripa, Salix eleagnos
Sambuco, Sambucus nigra
-  Inerbimento delle scarpate

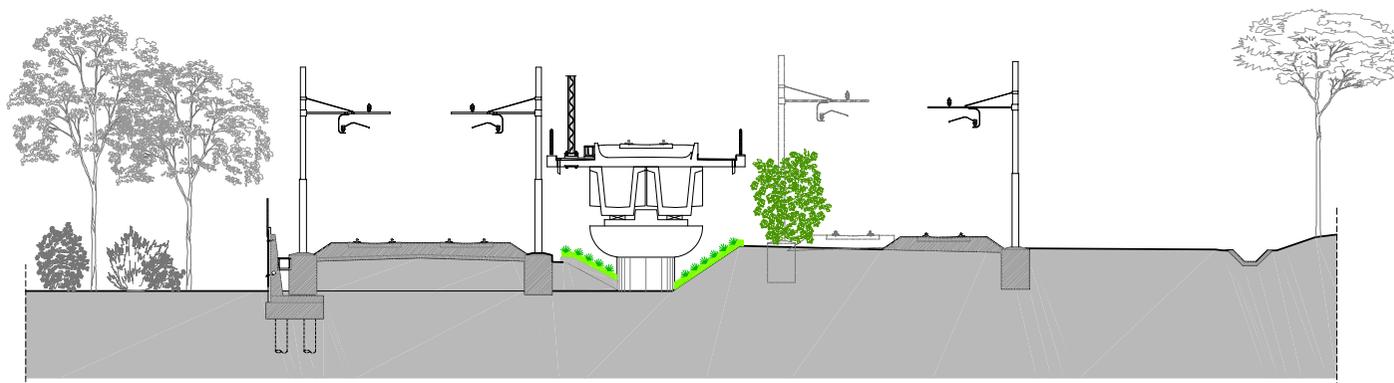
PROVVEDIMENTI DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE:

-  Piantumazione di specie arboree ed arbustive autoctone con sesto d'impianto irregolare "a boschetto":
Alloro, Laurus nobilis
Farnia, Quercus robur
Cerro, Quercus cerris
Roverella, Quercus pubescens
Leccio, Quercus ilex
Olmo, Ulmus minor
Prugnolo, Prunus spinosa
Ontano nero, Alnus glutinosa
Orniello, Fraxinus ornus
- Pioppo bianco, Populus alba
Melo selvatico, Malus sylvestris
Frassino ossifilo, Fraxinus oxycarpa
Acer campestre, Acer campestre
Carpino bianco, Carpinus betulus
Evonimo, Euonymus europaeus
Biancospino, Crataegus monogyna
Fillirea, Phyllirea angustifolia
Sanguinello, Cornus sanguinea

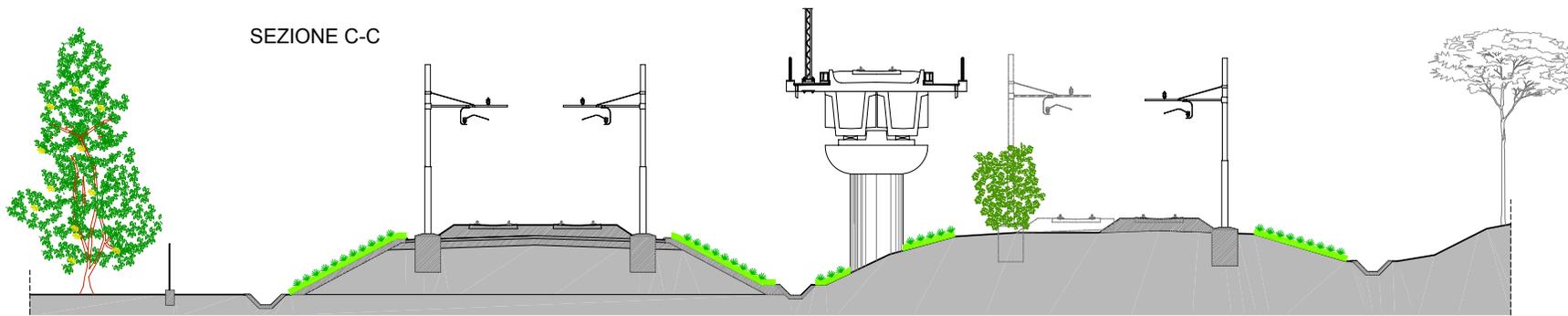
SEZIONE A-A

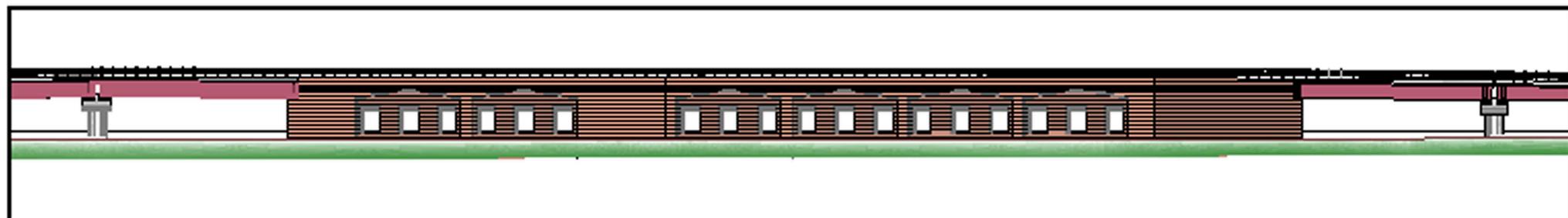


SEZIONE B-B

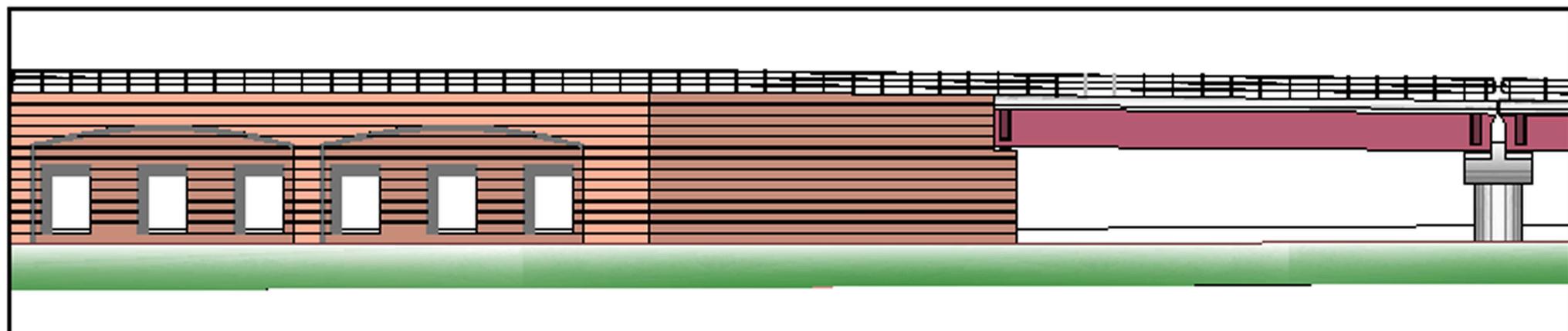


SEZIONE C-C

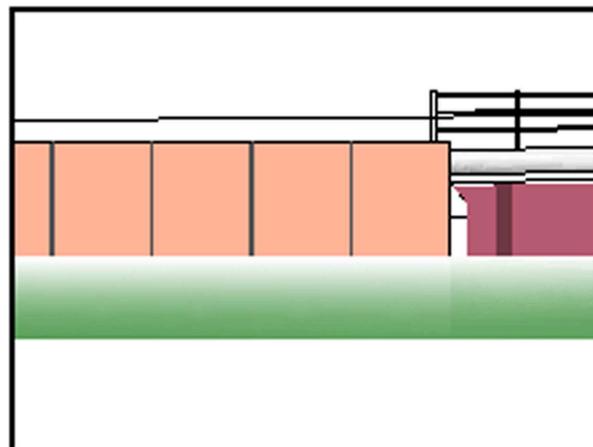




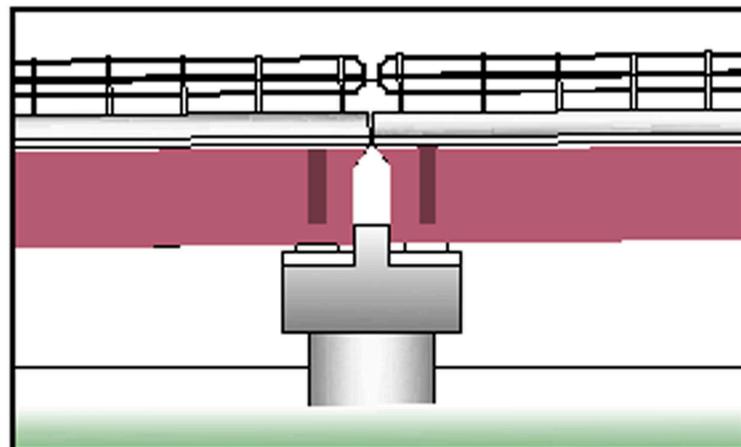
GALLERIA ARTIFICIALE - PROSPETTO OVEST scala 1:500



GALLERIA ARTIFICIALE - PARTICOLARE PROSPETTO scala 1:200



MURO DI CONTENIMENTO - PARTICOLARE PROSPETTO scala 1:100



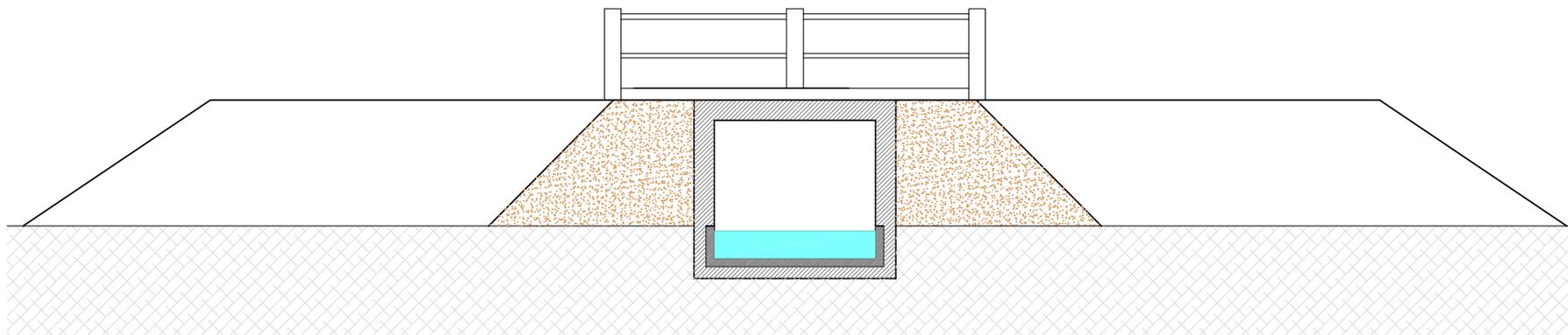
TRAVE A CASSONE IN C.A. E PILA VIADOTTO - PARTICOLARE PROSPETTO scala 1:100



PLANIMETRIA DI RIFERIMENTO scala 1:2000

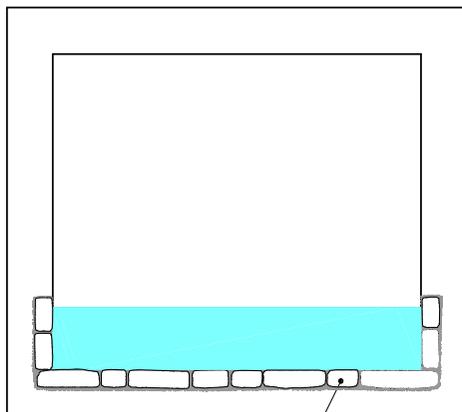
TIPOLOGICO PONTICELLO DI ATTRAVERSAMENTO FOSSI

scala 1:100



PARTICOLARE DELLO SCATOLARE

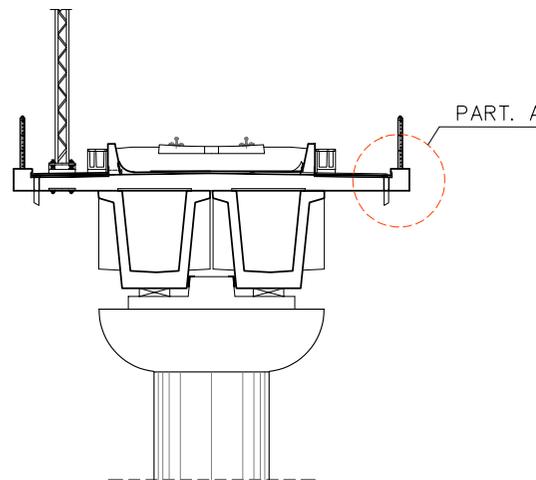
scala 1:50



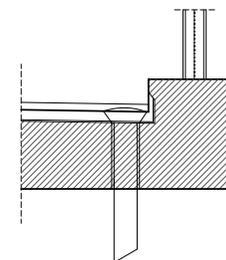
rivestimento dello scatolare
in pietra naturale

SEZIONE IMPALCATO

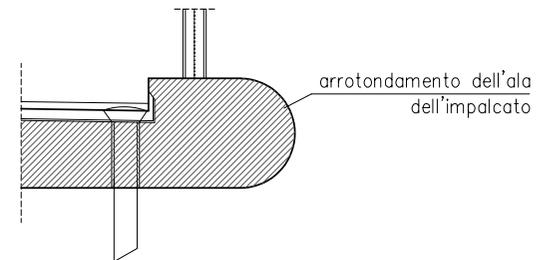
scala 1:100

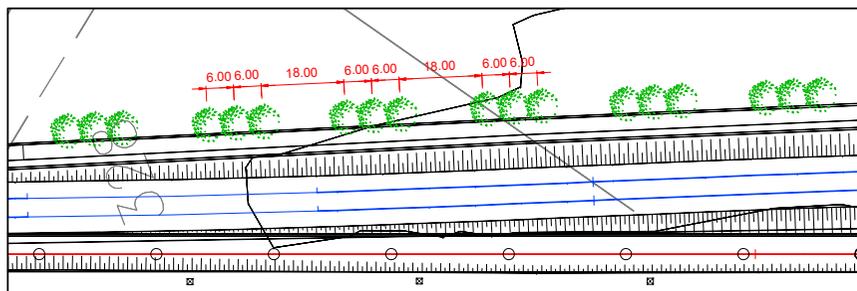


PART.A: PROGETTO scala 1:20

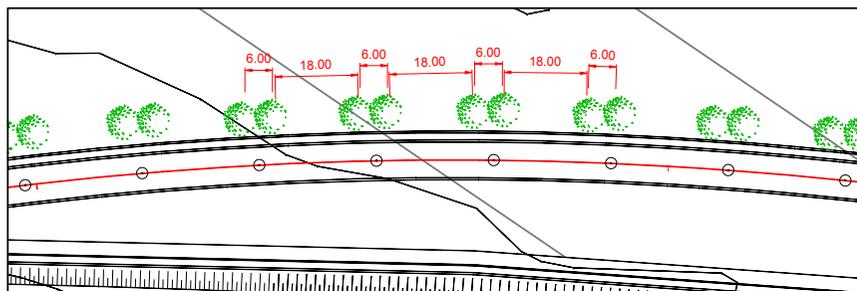


PART.A: MITIGAZIONE scala 1:20





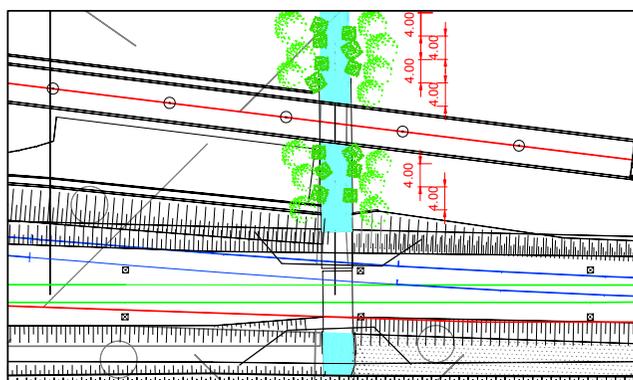
IMPIANTO DI SPECIE ARBOREE A FILARE



IMPIANTO DI QUINTE ARBOREE A SCHERMO DEL VIADOTTO

ABACO DELLE SPECIE ARBOREE PER QUINTE O FILARI:

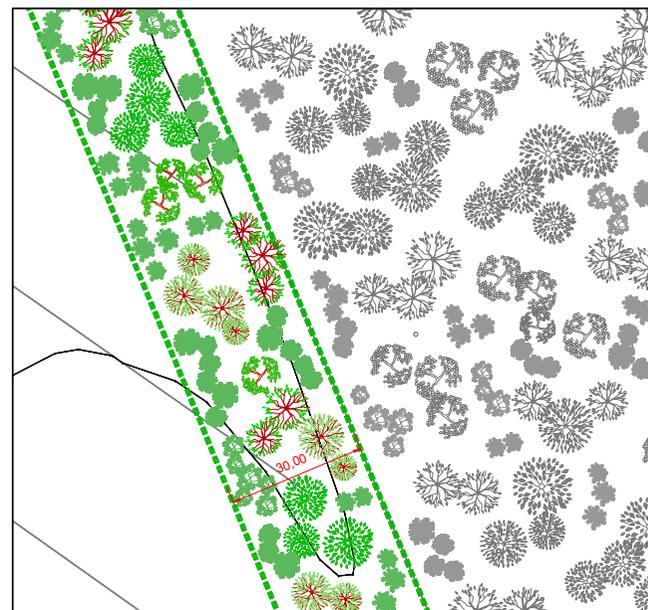
- Alloro, *Laurus nobilis*
- Pioppo cipressino, *Populus italica*
- Cipresso, *Cupressus sempervirens*



IMPIANTO DI VEGETAZIONE RIPARIALE LUNGO I CORSI D'ACQUA ATTRAVERSATI

ABACO DELLE SPECIE ARBOREE
E ARBUSTIVE DI TIPO RIPARIALE:

- Pioppo bianco, *Populus alba*
- Pioppo nero, *Populus nigra*
- Ontano nero, *Alnus glutinosa*
- Salice bianco, *Salix alba*
- Salice rosso, *Salix purpurea*
- Salice da ripa, *Salix eleagnos*
- Sambuco, *Sambucus nigra*

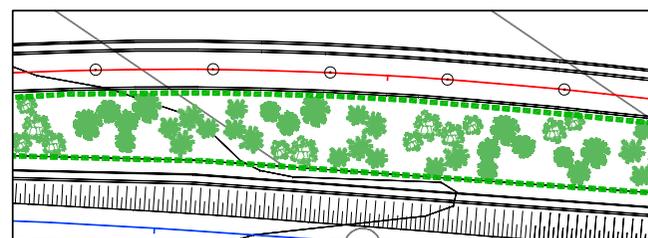


COMPENSAZIONE AMBIENTALE PER IL "BOSCO DEGLI ALLORI"

ABACO DELLE SPECIE ARBOREE
ED ARBUSTIVE PER LE AREE DI
COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Specie arboree:

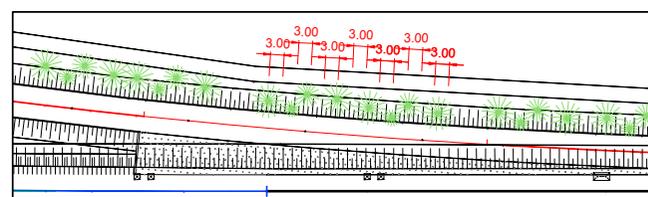
- Alloro, *Laurus nobilis*
- Farnia, *Quercus robur*
- Cerro, *Quercus cerris*
- Roverella, *Quercus pubescens*
- Leccio, *Quercus robur*
- Olmo, *Ulmus minor*
- Ontano nero, *Alnus glutinosa*
- Orniello, *Fraxinus ornus*
- Pioppo bianco, *Populus alba*
- Melo selvatico, *Malus sylvestris*
- Frassino ossifilo, *Fraxinus oxycarpa*
- Acer campestre, *Acer campestre*
- Carpino bianco, *Carpinus betulus*



COMPENSAZIONE AMBIENTALE SU AREA INTERCLUSA

Specie arbustive:

- Evonimo, *Euonymus europaeus*
- Biancospino, *Crataegus monogyna*
- Prugnolo, *Prunus spinosa*
- Filirea, *Phyllirea angustifolia*
- Sanguinello, *Cornus sanguinea*



IMPIANTO DI SPECIE ARBUSTIVE A SIEPE

ABACO DELLE SPECIE
ARBUSTIVE A SIEPE:

- Biancospino, *Crataegus monogyna*
- Filirea, *Phyllirea angustifolia*
- Sanguinello, *Cornus sanguinea*
- Prugnolo, *Prunus spinosa*
- Berretta di prete, *Euonymus europaeus*

Lo studio riporta infine l'elenco delle specie vegetali che dovranno essere utilizzate nei singoli interventi di compensazione e/o mitigazione così come indicati negli elaborati grafici tematici.

Per quanto concerne gli interventi di compensazione ambientale della componente, vista la peculiarità del bosco interferito, si ritiene necessario effettuare, prima degli interventi, uno studio floristico-vegetazionale che caratterizzi maggiormente l'area in oggetto, al fine di predisporre un progetto di ampliamento dello stesso bosco, scientificamente valido, in considerazione della scarsità e della vetustà di lavori scientifici esistenti.

Sulla base di detto studio sarà possibile definire con maggiore precisione l'elenco delle specie significative che dovranno essere messe a dimora, il sesto d'impianto, il numero di piante per ciascuna specie da impiantare.

Per tale motivo lo studio propone di affidare al Parco Regionale di Migliarino - San Rossore - Massaciuccoli, che dispone di un Comitato scientifico, l'incarico per la stesura del progetto esecutivo finalizzato all'ampliamento del "Bosco degli Allori" e di gestire l'attivazione dei provvedimenti mitigativi-compensativi.

Paesaggio

I provvedimenti mitigativi da assumere per contenere o eliminare gli impatti registrati dalla componente sono così individuati:

Nell'impiantare alberature in corrispondenza delle pile, soprattutto sul lato rivolto verso l'autostrada. L'impianto delle alberature dovrà essere condotto con sesto a boschetto o a coppia perseguendo le finalità di mitigare la presenza delle pile e, nelle viste prospettiche, delle opere in elevazione.

Sempre su queste tratte, dovranno essere assunti provvedimenti mitigativi riguardanti gli importanti impalcati dei viadotti. In particolare, si ritiene significativo assumere il provvedimento di colorazione delle travi portanti a cassone. La colorazione, nella tonalità della terra bruciata, potrà essere ottenuta con l'uso di pigmenti nell'impasto del calcestruzzo o mediante tinteggiatura. Tale colorazione consentirà di alleggerire l'opera in elevazione consentendone una maggiore sostenibilità paesaggistica.

L'imponente volume della galleria artificiale potrà essere mitigato attraverso:

- a) un ridisegno delle bucatore;
- b) la composizione delle finestrate su fondi cromaticamente disegnati dei prospetti più "esposti" del manufatto;
- c) la scanalatura del calcestruzzo con ricorsi orizzontali;
- d) la colorazione, bicromatica, dei prospetti.

L'insieme di tali provvedimenti alleggerisce la presenza dell'opera, spezza la gravità delle sue dimensioni, armonizza l'intrusione dell'opera nel paesaggio, caratterizza l'intervento per il livello di cura e di attenzione di cui è testimone.

Sul fronte della S.S. Aurelia, andranno infine posti a dimora arbusti che consentano di mitigare i rilevati e di restringere il campo prospettico alle viste principali.

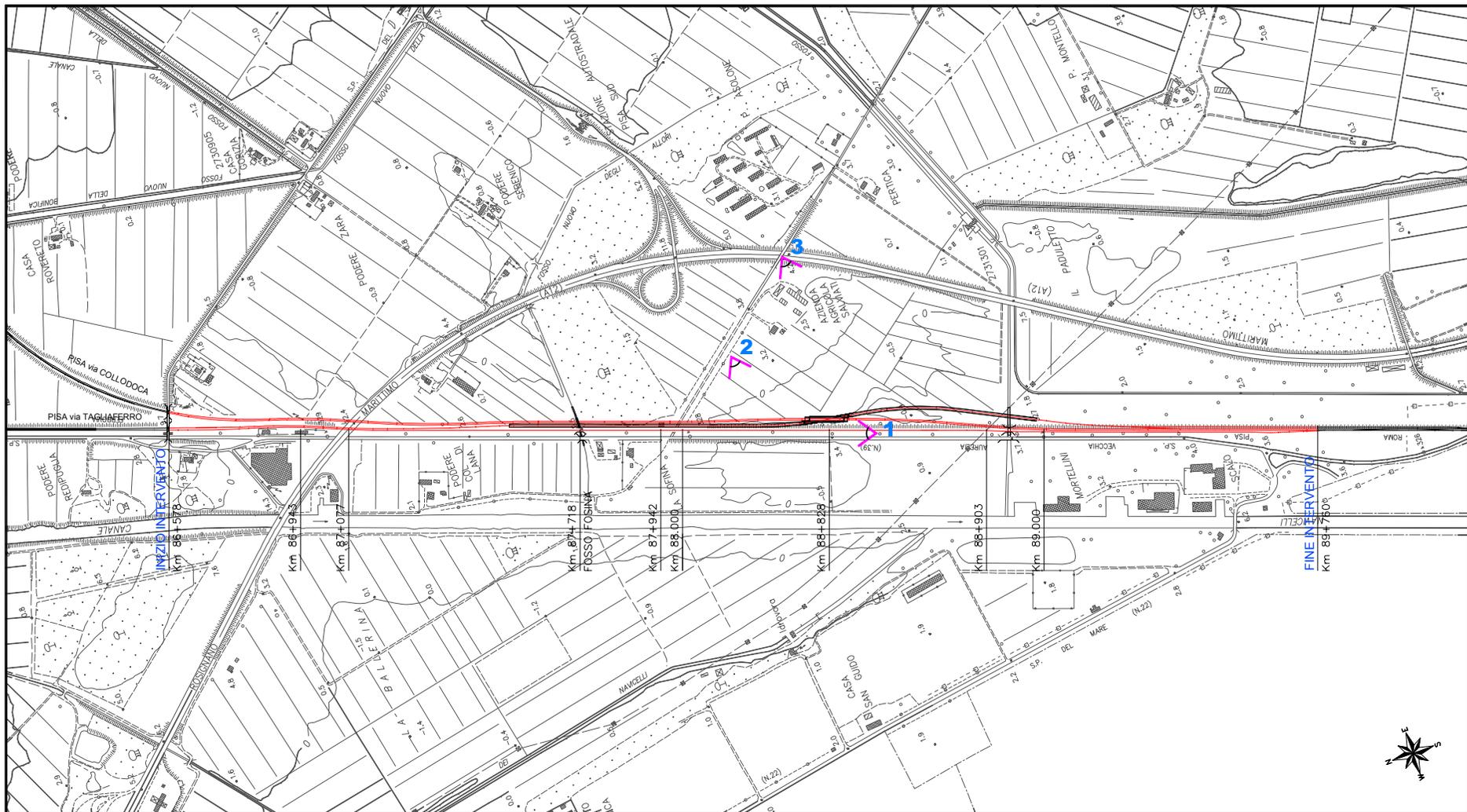
3.6 INSERIMENTO AMBIENTALE DELL'OPERA

Dallo studio emerge che l'opera prevista si inserisce nell'ambiente attraversato in modo sostanzialmente discreto e non pervasivo, promuovendo un impatto generalmente basso ed ampiamente mitigabile o compensabile. Gli effetti più significativi si registrano sulla componente vegetazione, flora e fauna, con l'interferenza della riserva naturale del Bosco degli Allori, nell'ambito dell'area del Parco. Le compensazioni previste a risarcimento della modesta parte sottratta dall'opera alla riserva naturale, consentono di ampliare significativamente gli ambiti della stessa riserva e quindi degli spazi naturali più pregiati presenti nell'area.

Le mitigazioni previste per gli impatti prodotti sulle altre componenti (paesaggio, fauna, suolo e sottosuolo, ambiente idrico), consentono di inserire l'opera nell'ambiente attraversato con grande equilibrio con rispetto della naturalità presente e del paesaggio storico che connota l'area di intervento.

Questi interventi consistono nella sistemazione a verde con arbusti ed alberi dei rilevati, nella piantagione di alberature in linea, a coppie e a boschetto, al fine di garantire l'inserimento dell'opera rispetto alle infrastrutture, alla viabilità campestre, agli ambienti umidi che di volta in volta sono intercettati dalla infrastruttura.

La nuova opera risulta altresì inserita nel sistema infrastrutturale in quanto non promuoverà alcuna modificazione alla rete viaria esistente; anzi essa concorrerà a



LEGENDA

 Tracciato ferroviario di progetto

 Punto di vista fotografico



STATO ATTUALE



STATO DI PROGETTO



MITIGAZIONE AMBIENTALE DELL'OPERA



STATO ATTUALE



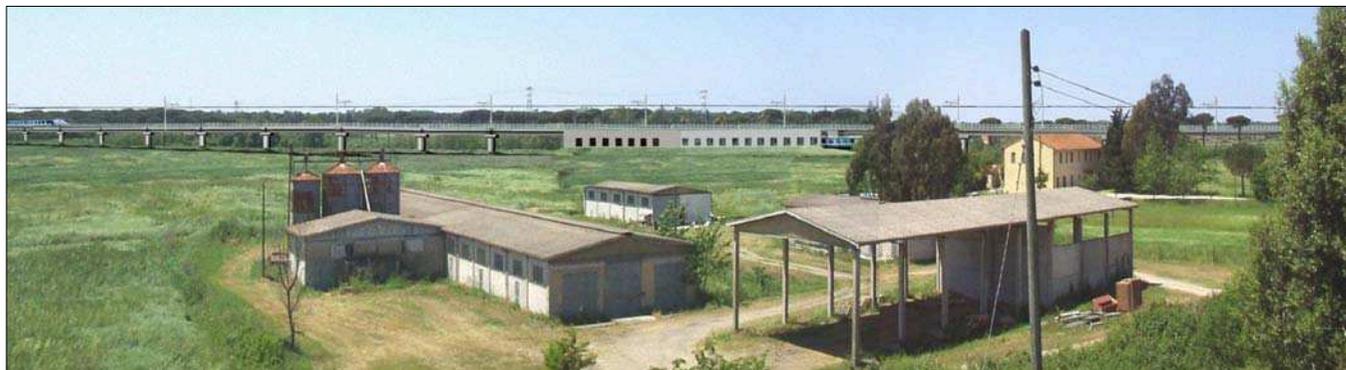
STATO DI PROGETTO



MITIGAZIONE AMBIENTALE DELL'OPERA



STATO ATTUALE



STATO DI PROGETTO



MITIGAZIONE AMBIENTALE DELL'OPERA

migliorare la funzionalità e la sicurezza della linea Pisa-Livorno a favore dell'intero esercizio ferroviario ed in particolare del trasporto ferroviario locale.

Anche l'attraversamento dei corsi d'acqua interferiti avviene senza determinare scompensi sul sistema idrologico o alternazioni apprezzabili sul sistema ambientale interessato.

Le fotosimulazioni prodotte propongono l'inserimento dell'opera nei quadri più significativi del tracciato di progetto.

Anche da esse si evince che l'opera prevista si integra con l'ambiente attraversato grazie anche agli interventi mitigativi previsti.

3.7 STIMA DEI COSTI DELLE OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Lo studio ha stimato in 194.940 euro i costi delle mitigazioni ambientali ed in 231.300 euro i costi delle compensazioni ambientali, necessari per garantire la sostenibilità del progetto.

Restano esclusi gli oneri per l'acquisizione dei terreni occupati per la realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale.

4. CONCLUSIONI

Con la realizzazione dell'opera di scavalco ferroviario di Bivio Mortellini, non si introducono modificazioni significative sulle condizioni d'uso dei suoli in quanto l'opera prevista si sviluppa per ampie tratte nello stesso sito già impegnato dalla linea ferroviaria esistente.

L'occupazione della parte marginale della Riserva Integrale del Bosco degli Allori è ampiamente compensata e risarcita. La galleria artificiale è stata trattata con soluzioni architettoniche, sia compositive che cromatiche, che assicurano un discreto inserimento nel paesaggio sia naturale che storico.

Per effetto dell'intervento infrastrutturale le componenti ambientali interessate potranno subire modificazioni che, sulla base dello studio condotto, risultano però essere

generalmente di modesta, se non irrilevante, entità al di fuori dell'impatto con il Bosco degli Allori che viene comunque compensato.

Il sistema vegetazionale viene completamente risarcito mediante estese superfici destinate agli interventi di mitigazione e di compensazione, migliorando in molti casi la qualità degli ambienti interessati dall'opera. Il livello di naturalità presente non viene modificato in modo significativo e le modificazioni apportate saranno adeguatamente compensate; le cenosi in atto non subiscono variazioni apprezzabili.

I provvedimenti di mitigazione e compensazione, definiti dallo studio a livello tipologico, dovranno essere puntualmente progettati nella fase esecutiva al fine di garantire la loro corretta realizzazione, per conseguire efficacemente gli obiettivi ad essi assegnati.

Si ritiene, a questo riguardo, che gli interventi di mitigazione-compensazione previsti dallo studio e congrui con le finalità del Parco e dei suoi strumenti di gestione siano effettivamente progettati ed attuati dallo stesso Ente Parco, ancorché finanziati con il finanziamento generale dell'opera. Tale ipotesi di lavoro, se condivisa dalle parti, dovrà essere sancita da apposito Accordo di Programma tra il Compartimento RFI di Firenze e l'Ente Parco. Una tale soluzione consentirà di armonizzare gli interventi specificamente previsti per il contenimento degli impatti generati dai nuovi lavori sulla linea ferroviaria, con i più vasti programmi di tutela e valorizzazione dell'area del Parco Naturale Regionale di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli e la Tenuta di Coltano.

Elenco degli elaborati grafici:

TAV. 1	Inquadramento degli interventi del nodo di Pisa	scala 1:25.000
TAV. 2	Planimetria di progetto	scala 1:5000
TAV. 3	Profilo di progetto	scala 1:5000
TAV. 4a	Sezioni di progetto	scala 1:200
TAV. 4.b	Sezioni di progetto	scala 1:200
TAV. 4.c	Sezioni di progetto	scala 1:200
TAV. 4.d	Sezioni di progetto	scala 1:200
TAV. 4.e	Sezioni di progetto	scala 1:200
TAV. 5	Planimetria di cantiere	scala 1:5000
TAV. 6	Individuazione e localizzazione degli impatti ambientali	scala 1:5.000
TAV. 7	Provvedimenti di mitigazione e compensazione ambientale	scala 1:5.000
TAV. 8.1	Provvedimenti di mitigazione e compensazione ambientale: Sezioni tipo	scala 1:200
TAV. 8.2	Provvedimenti di mitigazione e compensazione ambientale: Galleria artificiale	scale varie
TAV. 8.3	Provvedimenti di mitigazione e compensazione ambientale: Ponticello e viadotto	scale varie
TAV. 8.4	Provvedimenti di mitigazione e compensazione ambientale: Opere a verde	scale varie
TAV. 9	Fotosimulazioni - Ubicazione punti di vista	scala 1:10.000
TAV. 10.1	Fotosimulazioni – Vista 1: dalla S.R. Aurelia	
TAV. 10.2	Fotosimulazioni – Vista 2: dal viale di pini d'ingresso al parco	
TAV. 10.3	Fotosimulazioni – Vista 3: dal cavalcavia sull'Autostrada A12	