

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE PROGETTAZIONE

S.O. AMBIENTE ED ENERGY SAVING

PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA

Collegamento dell'Interporto di Guasticce con la linea Pisa – Vada ed interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa

Interconnessione della linea Pisa - Vada con la linea Firenze - Pisa

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Sintesi non tecnica

SCALA:

-

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

N F 0 Q 0 2 F 2 2 R G S A 0 0 0 2 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Massari	Luglio 2023	E. Demarinis G. Dajelli	Luglio 2023	D. Gambino	Luglio 2023	C. Poloni E. Poloni 2023

File: NF0Q02F22RGSAA0002001A.doc

n. Elab.:

ITALFERR S.p.A.
Dot.ssa Carolina Ercolelli
Ordine Agrotecnici e Agronomi Laureati
di Roma, Rieti e Viterbo
n. 645

INDICE

SCHEDA A – INQUADRAMENTI PRELIMINARI.....	5
SCHEDA A.1 - L'OGGETTO DELLA PROCEDURA.....	5
SCHEDA A.2 – IL CONTESTO LOCALIZZATIVO.....	5
SCHEDA A3 - RAPPORTO CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE	6
SCHEDA A4 - LA DOCUMENTAZIONE SVILUPPATA E LE LOGICHE DI LAVORO	8
<i>La documentazione sviluppata</i>	<i>8</i>
<i>Le logiche di lavoro</i>	<i>9</i>
SCHEDA B – L'OPERA IN PROGETTO	13
SCHEDA B1 – LE FINALITÀ E LE ALTERNATIVE	13
SCHEDA B2 – L'INTERVENTO E LE OPERE	14
<i>Quadro complessivo degli interventi.....</i>	<i>14</i>
<i>Interconnessione della linea Pisa - Vada con la linea Firenze - Pisa (Bypass di Pisa).....</i>	<i>15</i>
<i>PM Il Faldo</i>	<i>16</i>
<i>Modulo da 750m Stazione di Navacchio</i>	<i>16</i>
<i>Le opere d'arte principali</i>	<i>16</i>
<i>Le opere viarie connesse</i>	<i>17</i>
<i>Fabbricati tecnologici e Cabine TE.....</i>	<i>17</i>
SCHEDA B3 – IL MODELLO DI ESERCIZIO	17
SCHEDA C – LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA	19
SCHEDA C1 – LE AREE DI CANTIERE.....	19
SCHEDA C2 - BILANCIO DEI MATERIALI.....	20
SCHEDA D – LO SCENARIO DI BASE	21
SCHEDA D1 - SUOLO.....	21
<i>Inquadramento geologico.....</i>	<i>21</i>
<i>Inquadramento geomorfologico.....</i>	<i>21</i>
<i>Inquadramento idrogeologico.....</i>	<i>22</i>
<i>Permeabilità dei suoli</i>	<i>22</i>
<i>Pericolosità geomorfologica</i>	<i>22</i>

<i>Sismicità</i>	22
<i>Siti contaminati e potenzialmente contaminati</i>	23
SCHEDA D2 - ACQUE	23
<i>Reticolo idrografico</i>	23
<i>Pericolosità idraulica</i>	24
<i>Stato qualitativo delle acque superficiali</i>	24
<i>Stato qualitativo delle acque sotterranee</i>	25
SCHEDA D3 - ARIA E CLIMA	25
<i>Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria</i>	25
<i>Stato della qualità dell'aria</i>	26
SCHEDA D4 - BIODIVERSITÀ	26
<i>Inquadramento vegetazionale e floristico</i>	26
<i>Inquadramento faunistico ed ecosistemico</i>	28
<i>Aree di interesse ambientale e reti ecologiche</i>	29
SCHEDA D5 - TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	33
<i>Struttura territoriale e usi del suolo</i>	33
<i>Patrimonio agroalimentare</i>	34
<i>Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante</i>	36
SCHEDA D6 - BENI MATERIALI E PATRIMONIO CULTURALE	37
<i>Il patrimonio culturale</i>	37
<i>Il patrimonio storico-testimoniale</i>	40
SCHEDA D7 - PAESAGGIO	44
<i>Il contesto paesaggistico di riferimento</i>	44
<i>La struttura del paesaggio</i>	45
<i>I caratteri percettivi del paesaggio</i>	47
SCHEDA D8 – CLIMA ACUSTICO	47
<i>Censimento ricettori</i>	47
<i>Limiti acustici</i>	48
<i>Stima dei livelli acustici Ante Operam</i>	48
SCHEDA D9 - POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	49
<i>Inquadramento demografico</i>	49
<i>Inquadramento epidemiologico</i>	50
SCHEDA E - ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA	52

SCHEDA E1 - QUADRO SINOTTICO DELLE TIPOLOGIE DI EFFETTI CONSIDERATI	52
<i>Le Azioni di progetto</i>	52
<i>La Matrice generale di causalità oggetto di analisi</i>	53
SCHEDA E2 - EFFETTI POTENZIALI RIFERITI ALLA DIMENSIONE COSTRUTTIVA.....	55
SCHEDA E3 - EFFETTI POTENZIALI RIFERITI ALLA DIMENSIONE FISICA	77
SCHEDA E4 - EFFETTI POTENZIALI RIFERITI ALLA DIMENSIONE OPERATIVA.....	86
SCHEDA F – MISURE ED INTERVENTI PER LA PREVENZIONE, RIDUZIONE E CONTROLLO DEGLI EFFETTI	
91	
SCHEDA F1 - MISURE ED INTERVENTI DI PREVENZIONE E RIDUZIONE PREVISTI PER LA FASE DI CANTIERE	91
SCHEDA F2 - MISURE ED INTERVENTI DI PREVENZIONE E RIDUZIONE PREVISTI PER LA FASE DI ESERCIZIO	92
<i>Interventi di mitigazione acustica</i>	92
<i>Opere a verde</i>	92

SCHEDA A – INQUADRAMENTI PRELIMINARI

Scheda A.1 - L'oggetto della procedura

Oggetto della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'articolo 23 del DLgs 152/2006 e smi è il Progetto di fattibilità tecnica ed economica (nel seguito PFTE) relativo alla Bretella di collegamento tra la linea Collesalvetti-Vada e la linea Firenze-Pisa (denominato Bypass di Pisa) afferente al più ampio progetto di "Collegamento dell'Interporto di Guasticce con la linea Pisa – Vada ed interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa".

In breve, il progetto di Bypass di Pisa si stacca dalla Pisa – Collesalvetti – Vada, nella zona a Nord della località il Faldo e, bypassando la stazione e l'abitato di Pisa, si riconnette alla Pisa – Firenze in prossimità della stazione di Navacchio.

Nell'ambito del PFTE in questione si prevede, inoltre:

- Posto di Movimento collocato lungo la linea Pisa-Collesalvetti-Vada dotato di 2 binari di circolazione elettrificati da 750 metri di cui uno con funzione di binario di corsa; impianto in grado di gestire incroci/precedenze e collegato ai binari di presa/consegna posti all'interno del raccordo industriale "Il Faldo" ubicato al Km 323+000
- Bretella di collegamento tra la linea Collesalvetti-Vada e la linea Firenze-Pisa (bypass di Pisa)
- Modifica dell'impianto di Navacchio con adeguamento del III binario di stazione a modulo 750 metri.

Alle sopraelencate opere/attività si aggiungono tutte le necessarie risoluzioni delle interferenze della nuova linea in progetto con le viabilità esistenti che comportano la previsione di nuove viabilità di ricucitura.

Scheda A.2 – Il contesto localizzativo

L'intervento si colloca all'interno della regione Toscana, sviluppandosi in un ambito che coinvolge i territori della provincia di Livorno e di Pisa e dei comuni di Cascina e Collesalvetti.

In aggiunta a ciò, si specifica che le aree di cantiere fisso CB.01 e CO.02 funzionali alla realizzazione delle opere in progetto sono collocate all'interno del territorio comunale di Pisa.

Tabella 1 Inquadramento amministrativo

<i>Regione</i>	<i>Provincia</i>	<i>Comune</i>
Toscana	Livorno	Collesalvetti
	Pisa	Cascina

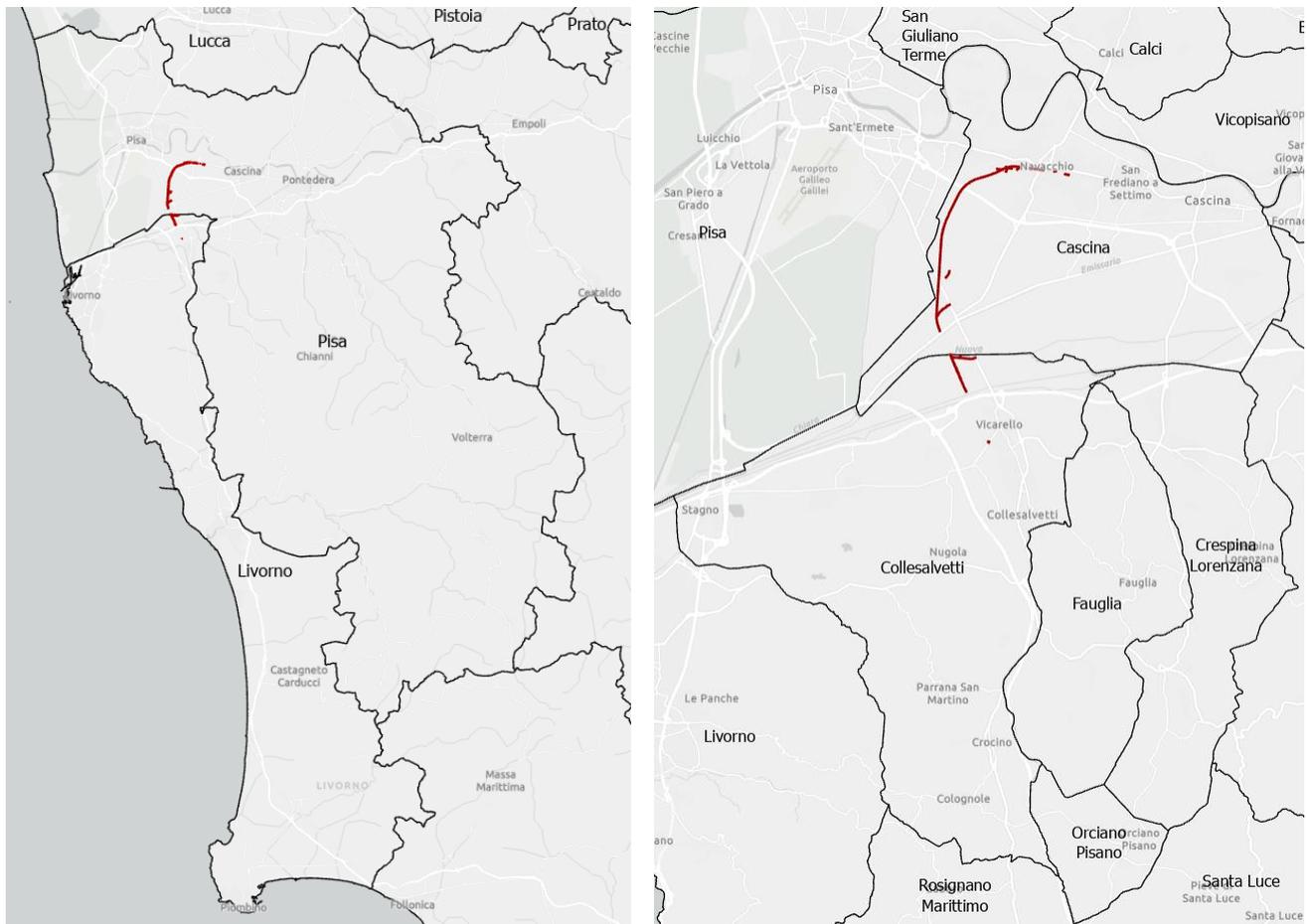


Figura 1 Inquadramento dell'opera rispetto ai confini amministrativi provinciali e comunali

Scheda A3 - Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare l'esistenza di interferenze fisiche tra le opere in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, quest'ultimo inteso con riferimento alle tipologie di beni nel seguito descritte rispetto alla loro natura e riferimenti normativi:

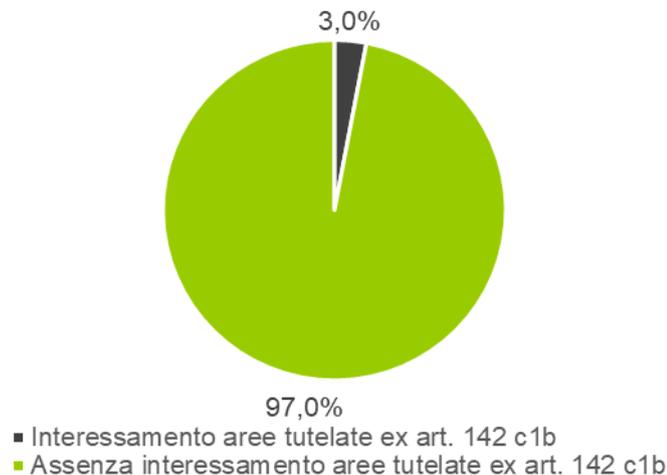
- Beni culturali di cui alla Parte seconda del DLgs 42/2004 e smi
- Beni paesaggistici di cui alla Parte terza – art. 136 del DLgs 42/2004 e smi
- Beni paesaggistici di cui alla Parte terza – art. 142 del DLgs 42/2004 e smi
- Aree naturali protette di cui alla L 394/91 e LR 30/2015
- Aree della Rete Natura 2000
- Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/23

La sintesi dei rapporti tra l'opera, intesa nei termini prima descritti, ed il sistema dei vincoli e delle tutele è sintetizzata nella seguente scheda (cfr. Tabella 2).

Tabella 2 Scheda di sintesi: Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele

Tipologia Area/Bene interessato		Rapporto		
		A	B	C
R.01	Beni culturali	•		
R.02	Beni paesaggistici ex art. 136	•		
R.03	Beni paesaggistici ex art. 142			•
R.05	Aree naturali protette	•		
R.06	Aree Rete Natura 2000	•		
R.07	Aree soggette a vincolo idrogeologico	•		
Legenda				
	A	Area/Bene non interessato		
	B	Area/Bene prossimo non interessato		
	C	Area/Bene interessato		
Note				
R.01	Il territorio attraversato dal nuovo collegamento ferroviario in progetto risulta connotato dalla presenza di Beni di interesse culturale dichiarato. La distanza intercorrente tra tali beni e le opere in progetto e relative aree di cantiere è tale da non determinare alcuna interferenza diretta.			
R.02	Il territorio attraversato dal nuovo collegamento ferroviario in progetto risulta connotato dalla presenza di Immobili ed aree di notevole interesse pubblico. La distanza intercorrente tra tali beni e le opere in progetto e relative aree di cantiere è tale da non determinare alcuna interferenza diretta.			
R.03	<p>Le aree tutelate per legge interessate dalle opere in progetto e relative aree di cantiere fisso attengono ai territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battaglia, anche per i territori elevati sui laghi (Art. 142 co.1 lett. b).</p> <p>Nello specifico, tali beni paesaggistici risultano interessati da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opere di linea: Bypass di Pisa (pk 3+750 – 4+050) • Opere idrauliche: IN49 (pk 3+750 – 4+050) • Aree di cantiere fisso: DT05 <p>In particolare, per quanto attiene alle opere di linea, nel tratto del Bypass di Pisa, tale interferenza riguarda un'area di cui all'articolo 142 co. 1 lett. b) per una estensione complessiva di circa 300 metri, pari a circa il 3% del tracciato totale.</p>			

Rapporto con aree tutelate ex art. 142 co.1 lett b)



Ad ogni modo, l'intervento in progetto è corredato dalla Relazione Paesaggistica redatta in conformità a quanto disposto dal DPCM 12/12/2005 al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del D.lgs. 42/2004 e smi

R.04	Le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non interessano direttamente aree naturali protette di cui alla L 394/91 e LR 30/2015, essendo la distanza minima intercorrente pari a circa 1.400 metri tra l'ambito di progetto e l'area naturale più prossima e corrispondente con il Parco regionale di Migliarino, S. Rossore e Massaciuccoli (area contigua).
R.05	Le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non interessano direttamente siti appartenenti alla Rete Natura 2000. I siti Natura 2000 ubicati entro una distanza inferiore di 5 km dall'asse ferroviario in progetto sono i seguenti: <ul style="list-style-type: none"> • ZSC/ZPS "Padule di Suese e Biscottino" – IT5160001, ubicata ad una distanza minima di circa 4.000 metri dal tratto relativo al PM il Faldo; • ZSC "Monte Pisano" – IT5120019, la cui distanza dal tratto Bypass di Pisa è pari a circa 4.500 metri.
R.07	Le analisi condotte hanno evidenziato che il territorio attraversato dal nuovo tratto ferroviario e relative opere connesse non risulta gravato da vincolo idrogeologico.

Scheda A4 - La documentazione sviluppata e le logiche di lavoro

La documentazione sviluppata

La documentazione a corredo del progetto del "Collegamento dell'Interporto di Guasticce con la linea Pisa – Vada ed interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa", oggetto di VIA, si compone di numerosi elaborati così come riportati nell'Elenco elaborati (NF0Q02F05EEMD0000001A).

Le informazioni e le considerazioni contenute nel presente SIA sono state tratte e sviluppate sulla base di detta documentazione e, in particolare, dei seguenti elaborati ai quali si rimanda per una più approfondita trattazione dei singoli aspetti di rispettiva pertinenza:

- "Relazione generale Tecnico-Illustrativa" (NF0Q02F05RGMD0000001A);

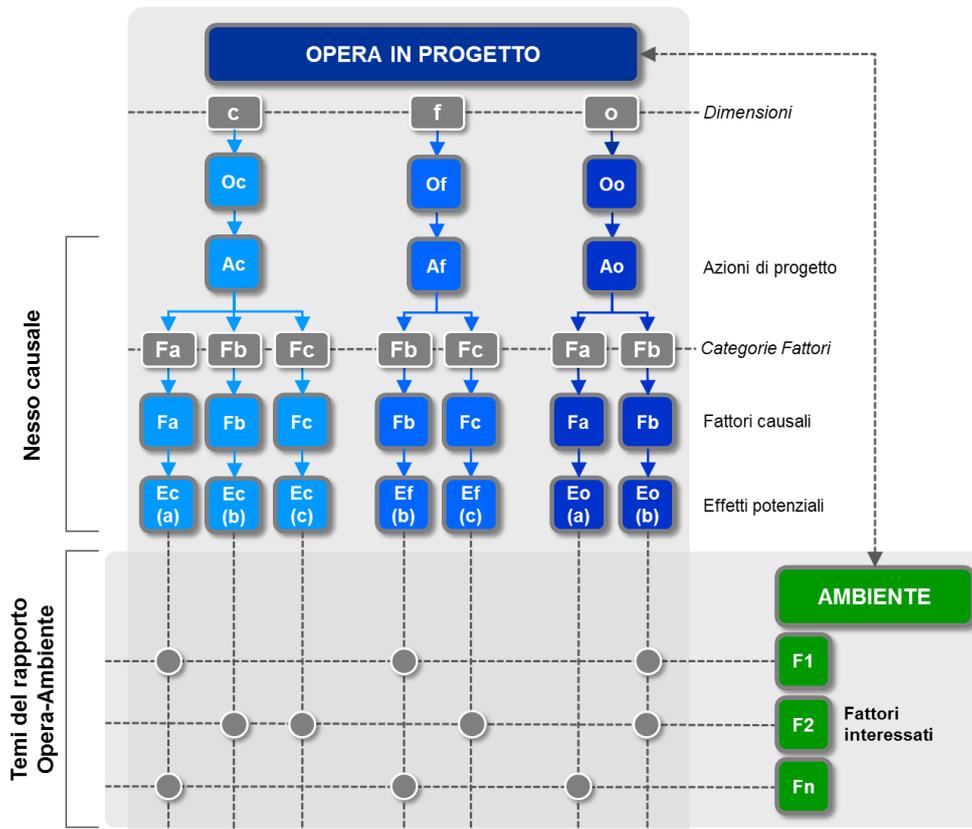
- “Relazione Generale di Cantierizzazione” (NF0Q02F53RGCA0000001A) e relativi allegati;
- “Relazione Idrologica” (NF0Q00F10RIID0001001A) e “Relazione Idraulica e di Compatibilità Idraulica” (NF0Q00F10RIID0002001C) e relativi allegati;
- “Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica” (NF0Q00F69RGGE0001001C) e relativi allegati;
- “Relazione opere a verde” (NF0Q02F22RGIA0001001A) e relativi allegati;
- “Studio acustico e vibrazionale - Relazione generale” (NF0Q02F22RGIM0004001A) e relativi allegati;
- “Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione generale” (NF0Q02F69RGCA0000001A);
- “Piano di gestione dei materiali di risulta – Relazione Generale” (NF0Q02F69RGTA0000001A);
- “Progetto Ambientale della Cantierizzazione – Relazione generale (NF0Q02F69RGCA0000002A) e relativi allegati;
- “Piano di utilizzo dei materiali di scavo” (NF0Q02F69RGTA0000003A);
- Progetto di monitoraggio ambientale - Relazione generale (NF0Q02F22RGMA0000001A) e relativi allegati cartografici;
- “Relazione paesaggistica ai sensi del DPCM 12.12.2005” (NF0Q02F22RGIM0002001A) e relativi allegati.

Le logiche di lavoro

In conformità con quanto disposto dal DLgs 152/2006 e smi, lo SIA, di cui è oggetto la presente Sintesi Non Tecnica, è stato impostato per rispondere a quanto disposto dal co. 3 let. b) dell’articolo 22 del citato decreto in merito ai contenuti dello Studio di impatto ambientale e, segnatamente, ad operare «una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull’ambiente». In tale prospettiva, la metodologia di lavoro è stata sviluppata sulla base e nel rispetto di quanto disposto dal citato articolo 22 e dall’Allegato VII al DLgs 152/20056 e smi.

L’individuazione dei temi del rapporto Opera – Ambiente è l’esito di un processo che si articola in tre successivi principali momenti (cfr. Figura 2):

- Scomposizione dell’Opera in progetto in “tre” distinte opere, rappresentate da “Opera come realizzazione”, “Opera come manufatto” ed “Opera come esercizio”
- Ricostruzione dei nessi causali, ossia della catena di connessioni logiche che legano Azioni di progetto, Fattori causali ed Effetti potenziali
- Identificazione dei fattori, tra quelli indicati al co. 1 let. c) dell’articolo 5 del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dall’opera in progetto, assunta nelle sue tre dimensioni di analisi ambientale.



Legenda

<i>Dimensioni di analisi</i>	c Costruttiva	f Fisica	o Operativa
<i>Categorie Fattori</i>	Fa Produzioni	Fb Usi	Fc Interazioni
<i>Opera in progetto</i>	Oc Opera come realizzazione	Of Opera come manufatto	Oo Opera come esercizio
<i>Azioni di progetto</i>	Ac Azione di progetto connessa alla dimensione Costruttiva	Af Azione di progetto connessa alla dimensione Fisica	Ao Azione di progetto connessa alla dimensione Operativa
<i>Fattori causali</i>	Fx Fattori causali connessi alla dimensione Costruttiva	Fx Fattori causali connessi alla dimensione Fisica	Fx Fattori causali connessi alla dimensione Operativa
<i>Effetti potenziali</i>	Ec (x) Effetti connessi alla dimensione Costruttiva, derivanti da fattori afferenti a produzioni, usi o interazioni	Ef (x) Effetti connessi alla dimensione Fisica, derivanti da fattori afferenti a usi o interazioni	Eo (x) Effetti connessi alla dimensione Operativa, derivanti da fattori afferenti a produzioni o usi

Figura 2 Analisi ambientale dell'opera: schema generale di processo

Sotto il profilo concettuale, gli aspetti fondamentali dell'impianto metodologico adottato possono essere sintetizzati nei seguenti termini:

- **Dimensioni di analisi dell'opera**
Le dimensioni di analisi costituiscono il parametro, finalizzato ad una più chiara e precisa identificazione delle Azioni di progetto, mediante il quale è condotta la scomposizione dell'opera in tre distinte opere, ciascuna delle quali riferita ad una dimensione di analisi

<i>Dimensione</i>	<i>Modalità di lettura</i>
Costruttiva (C) “Opera come costruzione”	La dimensione Costruttiva legge l’opera rispetto alla sua realizzazione. In tal senso considera l’insieme delle attività necessarie alla sua realizzazione, le esigenze dettate dal processo realizzativo in termini di fabbisogni e di produzione di materiali e sostanze, nonché quelle relative alle aree e ad eventuali opere a supporto della cantierizzazione.
Fisica (F) “Opera come manufatto”	La dimensione Fisica legge l’opera nei suoi aspetti materiali e, in tale prospettiva, ne considera sostanzialmente gli aspetti dimensionali, sia in termini areali che tridimensionali, e quelli localizzativi.
Operativa (O) “Opera come esercizio”	La dimensione Operativa legge l’opera nel suo funzionamento. In tale ottica considera l’insieme delle attività che costituiscono il ciclo di funzionamento e le relative esigenze in termini di fabbisogni e produzione di materiali e sostanze

- **Nesso causale**

Il nesso causale costituisce lo strumento operativo funzionale a definire il quadro degli effetti determinati dall’opera, assunta nelle sue tre differenti dimensioni.

La catena logica che lega Azioni progetto, i Fattori causali e gli Effetti potenziali esprime un rapporto di causalità definito in via teorica: tale rapporto, se da un lato tiene conto degli aspetti di specificità del caso in specie, in quanto basato sulle Azioni proprie dell’opera in progetto, dall’altro non considera quelli derivanti dal contesto di localizzazione di detta opera.

<i>Azione di progetto</i>	Attività o elemento fisico dell’opera, individuato sulla base della sua lettura secondo le tre dimensioni di analisi, che presenta una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale
<i>Fattore causale</i>	Aspetto dell’Azione di progetto che rappresenta il determinante di effetti che possono interessare l’ambiente
<i>Effetto potenziale</i>	Modifica dello stato iniziale dell’ambiente, in termini quali/quantitativi, conseguente ad uno specifico Fattore causale

In tali termini, le tipologie di effetti così determinate e le “Matrici di causalità”, che ne rappresentano la rappresentazione formale, possono essere definite teoriche.

- **Temi del rapporto Opera – Ambiente**

L’individuazione dei temi del rapporto Opera – Ambiente costituisce l’esito della contestualizzazione della Matrice di causalità rispetto ai fattori di specificità del contesto di localizzazione dell’opera in esame, per come emersi attraverso l’analisi dello scenario di base e dei successi approfondimenti riguardanti il sito di intervento.

Detti temi sono quelli rispetto ai quali è sviluppata la stima della rilevanza dell’effetto atteso e, conseguentemente, rispetto ai quali sono individuati gli interventi di mitigazione e compensazione che si ritengono necessari.



PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA
LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA
Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Sintesi non tecnica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NF0Q	02	F 22 RG	SA0001 0001	A	12 di 93

Gli esiti della ricostruzione dei nessi causali sono rappresentati attraverso la forma delle Matrici di causalità che, nell'indicare i potenziali effetti ambientali prodotti dall'opera in progetto e – come tali – oggetto di analisi all'interno dello SIA, al contempo ne documentano il percorso logico seguito ai fini della loro individuazione.

SCHEDA B – L'OPERA IN PROGETTO

Scheda B1 – Le finalità e le alternative

In merito agli obiettivi dell'iniziativa, in primo luogo occorre evidenziare che il progetto del Bypass di Pisa si colloca nell'ambito dell'Accordo per la realizzazione dei collegamenti ferroviari del porto di Livorno con il corridoio TEN-T "Scandinavo – Mediterraneo" sottoscritto da Regione Toscana, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Rete Ferroviaria Italiana Spa, Autorità di Sistema Portuale del mar Tirreno Settentrionale e Interporto Toscano Amerigo Vespucci Spa in data 23 Aprile 2018 che ha ad oggetto gli interventi per il potenziamento dei raccordi ferroviari per il trasporto merci del Porto di Livorno.

Per quanto invece concerne la configurazione delle opere di linea, secondo quanto previsto dall'art. 23 comma 5 del d.lgs. 50/2016, in fase preliminare del presente progetto, sono state valutate diverse possibili soluzioni progettuali.

Nello specifico, per il Bypass di Pisa sono state individuate le seguenti tre soluzioni progettuali che, in primo luogo, si differenziano per il loro sviluppo complessivo (cfr. Figura 3):

- l'alternativa rossa pari a circa 17 km,
- l'alternativa gialla di circa 2 km,
- l'alternativa verde pari a circa 6,5 km.



Figura 3 Quadro di insieme delle soluzioni progettuali

Le soluzioni ipotizzate sono state oggetto di una analisi multicriteria al fine di individuare quella migliore da un punto di vista tecnico-economico, nonché ambientale.

Gli esiti di tale analisi hanno condotto ad ipotizzare che l'alternativa verde, ovvero il tracciato oggetto dello studio, risulti essere quella che, rispetto agli obiettivi in capo al progetto oggetto di analisi, presenta il migliore rapporto tra tutti gli aspetti correlati alla fisicità dell'opera, quali per l'appunto quelli concernenti il consumo di suolo, la modifica degli usi in atto, la riduzione del patrimonio agroalimentare, sottrazione di habitat e biocenosi, nonché la modifica della struttura del paesaggio e quella del paesaggio percettivo, ed il sistema dei vincoli e delle tutele.

In aggiunta a ciò, occorre evidenziare che il rapporto tra le caratteristiche territoriali e i due nuovi collegamenti in progetto abbia fatto sì che la soluzione progettuale adottata sia l'unica fattibile oltre a quella di non intervento, ossia la cosiddetta "Alternativa zero".

Questa ultima soluzione, risulterebbe incoerente con l'assetto di rete infrastrutturale perseguito dal citato dell'Accordo per la realizzazione dei collegamenti ferroviari del porto di Livorno con il corridoio TEN-T "Scandinavo – Mediterraneo", in quanto non consentirebbe di conseguire l'obiettivo di potenziare i raccordi ferroviari per il trasporto merci del Porto di Livorno.

Quanto qui sinteticamente riportato rende quindi evidente come anche l'Alternativa Zero, seppur teoricamente concepibile, di fatto non risulti percorribile.

Scheda B2 – L'intervento e le opere

Quadro complessivo degli interventi

L'intervento in progetto prevede il collegamento della linea Pisa-Vada con la linea Firenze-Pisa mediante la realizzazione del Bypass di Pisa che, staccandosi dalla Pisa – Collesalvetti – Vada nella zona a Nord della località il Faldo, bypassa la stazione e l'abitato di Pisa, riconnettendosi alla Pisa – Firenze in prossimità della stazione di Navacchio.

Nell'ambito del PFTE in questione si prevede, inoltre:

- Posto di Movimento collocato lungo la linea Pisa-Collesalvetti-Vada dotato di 2 binari di circolazione elettrificati da 750 metri di cui uno con funzione di binario di corsa; impianto in grado di gestire incroci/precedenze e collegato ai binari di presa/consegna posti all'interno del raccordo industriale "Il Faldo" ubicato al Km 323+000
- Bretella di collegamento tra la linea Collesalvetti-Vada e la linea Firenze-Pisa (bypass di Pisa)
- Modifica dell'impianto di Navacchio con adeguamento del III binario di stazione a modulo 750 metri.

Alle sopraelencate opere/attività si aggiungono tutte le necessarie risoluzioni delle interferenze della nuova linea in progetto con le viabilità esistenti che comportano la previsione di nuove viabilità di ricucitura.

In sintesi, i principali interventi previsti dal PFTE oggetto del presente Studio sono riportati nella tabella seguente e descritti nei paragrafi a seguire.

Tabella 3 Interventi previsti dal PFTE della Interconnessione della linea Pisa - Vada con la linea Firenze - Pisa (Bypass di Pisa)

WBS	Intervento	Pk
<i>Opere di linea</i>		
	Bretella di collegamento tra la linea Collesalvetti-Vada e la linea Firenze-Pisa, denominata bypass di Pisa	0+000 – 6+555
	Posto Movimento Il Faldo	-
	Modifica dell'impianto di Navacchio	-
<i>Opere d'arte principali</i>		
RI15	Rilevato	0+000 – 0+744
VI05A	Scatolare	0+744 – 1+050
VI5	Viadotto	1+050 – 1+782

WBS	Intervento	Pk
VI05B	Scatolare	1+782 – 2+122
RI16	Rilevato	2+122 – 3+526
VI06A	Scatolare	3+526 – 4+003
VI06	Viadotto	4+003 – 5+884
VI06B	Scatolare	5+884 – 6+293
RI17	Rilevato	6+293 – 6+555
<i>Opere viarie connesse</i>		
NV06 ex NV11	Strada SP555 delle Colline	
NV07 ex NV12	Ripristino viabilità esistente	
NV09	Ripristino viabilità podereale	
NV10	Strada di collegamento al piazzale PT04	
NV11	Strada di collegamento al piazzale PT05	
NV12	Strada di collegamento al piazzale PT06	
<i>Fabbricati tecnologici e Cabine TE</i>		
FA02C - PT02	Fabbricato tecnologico	
FA04A/B – PT04	Fabbricato tecnologico	
FA05D – PT05	Fabbricato tecnologico	
FA06D – PT06	Fabbricato tecnologico	
FA08A/B – PT08	Fabbricato tecnologico	

L'intervento comprende inoltre opere idrauliche ed interventi di mitigazione acustica mediante realizzazione di barriere antirumore.

Interconnessione della linea Pisa - Vada con la linea Firenze - Pisa (Bypass di Pisa)

Il tratto di linea di progetto denominato Bypass di Pisa, ha origine al km 323+980 dalla Pisa – Collesalvetti – Vada a monte della SS 67bis Armaccio e del Fosso di Chiara, e bypassa la stazione e l'abitato di Pisa, riconnettendosi alla Pisa – Firenze al km 74+308, prima della Stazione di Navacchio.

Il tracciato ha inizio al km 323+980 della linea esistente Pisa – Collesalvetti – Vada e procede in rilevato verso Nord fino al Km 0+744, dove inizia lo scatolare di approccio al successivo viadotto VI05, che ha uno sviluppo di 732 m e risolve l'interferenza della nuova infrastruttura con il Fosso Torale, il fosso Zambrigliana, e la Strada Regionale n. 206 Emilia. Terminato il viadotto, la ferrovia procede su un altro tratto di scatolare per continuare poi in rilevato fino al Km 3+526, dove inizia lo scatolare di approccio al successivo viadotto VI06 che ha uno sviluppo di 1880 m, risolve l'interferenza con le numerose viabilità locali oltre che con la Strada di Grande Comunicazione Firenze-Pisa-Livorno e termina anch'esso con un tratto di scatolare che si estende fino al Km 6+293.

La nuova sede ferroviaria, dal Km 0+500 al Km 6+300 circa, è caratterizzata dalla presenza di tombini idraulici di trasparenza in corrispondenza sia dei rilevati sia degli scatolari di approccio ai viadotti VI05 e VI06.

Dal Km 6+293 la nuova sede procede in rilevato fino al km 6+555, dove è previsto l'innesto a raso (a 60 km/h) al km 74+308 della LS Pisa-Firenze.

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NF0Q	LOTTO 02	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO SA0001 0001	REV. A

PM Il Faldo

Il P.M. Il Faldo è collocato sulla linea Pisa Vada in corrispondenza del rettilineo esistente tra il Km 321+915 e il Km 323+151 LS. La configurazione del P.M. prevede un solo binario di precedenza posizionato lato autoparco, da cui si accede alle aste di presa/consegna del raccordo industriale di modulo 730 metri.

Il nuovo binario di corsa verrà realizzato in affiancamento all'esistente, che diventerà il binario di precedenza.

I binari all'interno dell'Autoparco il Faldo non sono elettrificati, quindi, l'accesso avviene in manovra mediante locomotori diesel partendo dal binario di precedenza.

Modulo da 750m Stazione di Navacchio

L'input funzionale dato da RFI di prevedere precedenze di modulo 750 m negli impianti di diramazione posti agli estremi dei due nuovi tratti di linea in progetto, ha comportato la necessità di intervenire anche sul PRG della Stazione di Navacchio, localizzata sulla Pisa – Firenze subito prima dell'innesto verso il ByPass di Pisa.

La soluzione sviluppata prevede la traslazione delle comunicazioni lato Pisa in modo da spostare la radice verso Ovest garantendo così la lunghezza minima di 750 m su tutti i binari.

Le opere d'arte principali

Viadotti

Nell'ambito del progetto in esame è prevista la realizzazione dei seguenti viadotti ferroviari:

- VI05 Viadotto, compreso tra la pk 1+050 e la pk 1+782 del Bypass di Pisa, sovrappassa la viabilità locale, i fossi Torale e Zambrigliana ed in particolare la Strada Regionale 206 Emilia;
- VI06 Viadotto ubicato tra le pk 4+000 e 5+890 del Bypass di Pisa, sovrappassa viabilità e fossi locali ed in particolare la Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI.

Opere scatolari

Al fine di contenere i cedimenti residui entro un valore ammissibile, è risultato necessario prevedere la realizzazione di opere scatolari in c.a., in luogo del rilevato in terra, a partire da una differenza di quota tra piano ferro e piano di campagna maggiore di 3.80 m (corrispondente a un'altezza netta del corpo in terra pari a circa 3 m).

L'adozione di un'opera scatolare (a parità di altezza rispetto alla sede in rilevato) ha consentito di diminuire i carichi scaricati sul terreno, sia per la riduzione della componente dei carichi dovuta al peso proprio, sia per una parziale compensazione dei carichi, avendo posizionato nella generalità dei casi il piano di imposta della fondazione a – 2 metri da piano campagna.

Si osserva tuttavia che, stante le caratteristiche particolarmente scadenti dei terreni in sito, anche in presenza delle opere scatolari si è dovuto ricorrere alla esecuzione di trattamenti del terreno: sotto le opere scatolari, come sotto i rilevati (a partire da altezze maggiori di 1m circa), è stata prevista l'esecuzione di trattamenti colonnari mediante la tecnica del Deep Cement Mixing (DCM). Le aree trattate prevedono la esecuzione di colonne in DCM di diametro reso pari a 1 m, poste secondo una maglia triangolare di lato 3 m x 3 m lunghe 7 m.

Le opere viarie connesse

Le viabilità di progetto sono state studiate per ripristinare i collegamenti esistenti e garantire l'accessibilità alle aree interessate dall'intervento.

Tutte le opere viarie connesse previste sono riportate nella tabella che segue.

Tabella 4 Opere viarie connesse: caratteristiche principali

WBS	Viabilità	Piattaforma stradale	Dimensionamento (m)
NV06 ex NV11	Strada SP555 delle Colline	2 x (2,75+0,50)	Lungh=224.19 Largh=6,50var
NV07 ex NV12	Ripristino viabilità esistente	2 x (2,75+0,50)	Lungh=300.14 Largh=6,50
NV09	Ripristino viabilità podereale	2 x (2,75+0,50)	Lungh=225.25 Largh=6,50
NV10	Strada di collegamento al piazzale PT04	2 x (2,75+0,50)	Lungh=722.73 Largh=9,50
NV11	Strada di collegamento al piazzale PT05	2 x (2,75+0,50)	Lungh=490,93 Largh=8,00
NV12	Strada di collegamento al piazzale PT06	2 x (2,75+0,50)	Lungh=63,92 Largh=6,50

Fabbricati tecnologici e Cabine TE

Lungo il percorso sono presenti quattro tipologie di fabbricati tecnologici:

- Fabbricato tecnologico consegna MT
- Fabbricato tecnologico T3C
- Fabbricato tecnologico T4C
- Locali CTE

I fabbricati sono ubicati alle seguenti progressive:

TRATTA	TIPOLOGIA	Progressiva di riferimento
Bypass Pisa	Locale CTE	0+500
Bypass Pisa	Locale CTE	6+550
PM Faldo	Fabbricato tecnologico T3C+MT	1+200
PM Faldo	Fabbricato tecnologico T4C	320+181
Stazione Vicarello	Fabbricato tecnologico T4	8+278
Stazione di Navacchio	Fabbricato tecnologico T3C+MT	73+150

Scheda B3 – Il modello di esercizio

Il modello di esercizio futuro è stato ipotizzato ripartendo la quantità totale di treni merci e container relativa agli scenari futuri (anni 2026, 2030 e 2050) ricavata dal documento "Dossier di Analisi delle alternative progettuali" (NF0Q00F10RGIF0000001A), sviluppato da Italferr S.p.A. nell'ambito del PFTE di Prima Fase

sulla base dell'attuale ripartizione oraria (che tiene conto degli studi sviluppati da Autorità Portuale e da CESPI di RFI).

	2020	2030	2050
Collegamento Linea Pisa-Collesalvetti-Vada – Linea Pisa – Firenze (Bypass Pisa)	17	32	37
di cui container	16	26	27
di cui RORO	0	4	8
di cui auto	1	2	2

SCHEDA C – LA REALIZZAZIONE DELL’OPERA

Scheda C1 – Le aree di cantiere

Per la realizzazione delle opere in progetto, si prevede l'utilizzo di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

In particolare, è prevista la realizzazione delle seguenti tipologie di cantieri:

- Cantieri Base (CB)
- Cantieri Operativi (CO)
- Aree Tecniche (AT)
- Cantieri Armamento e tecnologie (AR)
- Aree di Stoccaggio (AS)
- Aree di Deposito temporaneo (DT)

I dati principali delle singole aree sono sintetizzati nella tabella seguente.

Tabella 5 Aree di cantiere fisso

Cantiere	Superficie (mq)	Tipologia	Comune (Provincia)
AR.02	4.500	Cantiere armamento e tecnologie	Collesalveti (LI)
AS.18	4.000	Area di stoccaggio	Cascina (PI)
AT.15	4.000	Area tecnica	Cascina (PI)
AT.16	5.000	Area tecnica	Cascina (PI)
AS.09	14.000	Area di stoccaggio	Cascina (PI)
AS.10	10.000	Area di stoccaggio	Cascina (PI)
DT.04	26.000	Deposito terre	Cascina (PI)
AT.17	10.000	Area tecnica	Cascina (PI)
AT.18	6.000	Area tecnica	Cascina (PI)
AT.19	7.800	Area tecnica	Cascina (PI)
AT.20	3.700	Area tecnica	Cascina (PI)
CO.02	23.000	Cantiere operativo	Cascina (PI)
CB.01	12.000	Cantiere base	Cascina (PI)
AS.11	7.000	Area di stoccaggio	Cascina (PI)
DR.05	15.000	Deposito terre	Cascina (PI)
AT.21	5.600	Area tecnica	Cascina (PI)
AT.22	3.000	Area tecnica	Cascina (PI)
AT.23	3.500	Area tecnica	Cascina (PI)
AS.12	4.500	Area di stoccaggio	Cascina (PI)

Cantiere	Superficie (mq)	Tipologia	Comune (Provincia)
AT.24	2.700	Area tecnica	Cascina (PI)
AS.13	10.000	Area di stoccaggio	Cascina (PI)
AT.25	2.000	Area tecnica	Cascina (PI)
AT.26	350	Area tecnica	Cascina (PI)
AR.03	800	Cantiere armamento e tecnologie	Cascina (PI)

Scheda C2 - Bilancio dei materiali

I materiali principali (dal punto di vista quantitativo e di flussi di cantiere) coinvolti nella realizzazione delle opere civili oggetto dell'appalto sono costituiti da:

- calcestruzzo e inerti in ingresso al cantiere;
- terre da scavo e materiali provenienti dalle demolizioni in uscita dal cantiere;
- materiali di armamento (principalmente traverse e pietrisco) in ingresso/uscita dal cantiere.

Di seguito una tabella con una stima delle quantità di materiale in entrata ed in uscita dal cantiere (volumi espressi in banco).

Tabella 6 Bilancio materiali

Produzione complessiva [m ³]	Utilizzo in qualità di sottoprodotti [m ³]			Fabbisogno del progetto [m ³]	Approvvigionamento esterno [m ³]	Materiali di risulta in esubero [m ³]
	Utilizzo interno dalla stessa WBS [m ³]	Utilizzo interno da diversa WBS [m ³]	Utilizzo esterno in qualità di sottoprodotti [m ³]			
236.698	58.866	1.935	149.113	163.815	103.014	26.784

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NF0Q	LOTTO 02	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO SA0001 0001	REV. A

SCHEDA D – LO SCENARIO DI BASE

Scheda D1 - Suolo

Inquadramento geologico

L'area di studio si colloca nella porzione nord-occidentale della Regione Toscana, in prossimità del margine meridionale della Piana di Pisa, una estesa depressione tettono-sedimentaria collocata lungo il margine tirrenico dell'Appennino Toscano. Questa pianura, che rappresenta il settore costiero e deltizio del Fiume Arno, è bordata dai Monti Pisani a nord-est, dalla linea tettonica "Livorno-Sillaro" a sud e approssimativamente dal Lago di Massaciuccoli a nord. Il bordo settentrionale della piana, invece, non è ben definito a causa della complessa sovrimposizione di numerosi paleo-canali dei Fiumi Arno e Serchio. L'assetto strutturale dei settori tirrenici della Toscana è dominato dalle deformazioni connesse con la tettonica distensiva post-collisionale che, tra il Neogene e il Quaternario, ha portato al collasso e allo smembramento di questo settore dell'Appennino settentrionale. L'inizio degli eventi deformativi in regime distensivo è posto alla fine del Miocene inferiore. A partire da questo momento, il settore costiero della Toscana è stato interessato da due diversi eventi distensivi: un primo evento tra il Miocene inferiore e il Tortoniano superiore che ha portato alla delaminazione della crosta superiore e un secondo evento tra il Tortoniano superiore e il Pleistocene medio che ha portato allo sviluppo di un sistema di fosse tettoniche. Le successioni stratigrafiche presenti nell'area di interesse possono essere distinte, dal basso verso l'alto, in:

- **Formazione di Vicarello (QVC):** Sabbie fini e limi di origine eolica. Lo spessore è di pochi metri.
- **Deposito alluvionale (b):** Sabbie e ghiaie a varia composizione, talora con lenti di limi. Sono molto diffusi al fondo delle valli, in corrispondenza delle zone collinari e sporadici nelle zone montane.
- **Deposito lacustre (e3):** Argille e limi argillosi grigio nocciola con sporadici livelli centimetrici di limi sabbiosi.
- **Discarica (h1):** discariche per inerti solidi urbani.
- **Deposito antropico (h):** Deposito di riporto a granulometria variabile.

Inquadramento geomorfologico

Dal punto di vista morfologico, i settori di intervento si collocano nella porzione nord-occidentale della Regione Toscana, in prossimità del margine meridionale della Piana di Pisa. Questa pianura rappresenta il settore costiero e deltizio del Fiume Arno ed è caratterizzata da una estesa superficie sub-pianeggiante e blandamente immergente verso il Mar Tirreno. Nei settori più interni, la piana è incisa da numerosi canali e aste fluviali, come quella del Fiumi Arno e Serchio, mentre in prossimità della costa sono presenti una serie di cordoni costieri grossomodo paralleli alla linea di riva. Lungo i margini della piana, o talvolta al suo interno, sono presenti terrazzi alluvionali poco estesi e parzialmente smantellati, elevati di pochi sul fondovalle attuale.

Gran parte dei corsi d'acqua e dei canali presenti nell'area sono protetti da argini artificiali, realizzati prevalentemente con strutture in terra.

La zona di studio è priva di elementi geomorfologici di particolare rilevanza e/o di possibile criticità per le opere in progetto. Infatti, i fenomeni erosivi e i movimenti gravitativi risultano del tutto assenti, in quanto inibiti dalle basse pendenze e dalle ridotte energie di rilievo che caratterizzano questo settore.

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NF0Q	LOTTO 02	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO SA0001 0001	REV. A

Inquadramento idrogeologico

L'assetto idrogeologico della Pianura di Pisa è caratterizzato dal Complesso acquifero della Pianura Pisana, dove ha sede un acquifero multistrato confinato. Il Complesso è costituito da un orizzonte superficiale prevalentemente limo-argilloso (fino a profondità di 20-50 metri dal p.c.), che funziona da copertura impermeabile dell'acquifero sottostante. L'acquifero è così composto da un orizzonte acquifero prevalentemente sabbioso, di origine marina, fluviale ed eolica, più superficiale rispetto ad un secondo orizzonte acquifero ghiaioso-ciottoloso di origine fluviale.

Le falde dell'acquifero multistrato confinato vengono alimentate, sia dalle strutture idrogeologiche "incassanti" relative ai rilievi montuosi confinanti (ricarica laterale e profonda), sia attraverso il Complesso acquifero della Pianura di Pisa.

L'Arno e il Serchio, nella parte centrale della pianura, dove la copertura limo-argillosa raggiunge spessori fino a circa 50 metri, sono idraulicamente ben separati dalle falde confinate; si possono quindi ammettere soltanto limitati fenomeni di drenanza discendente originati dai due fiumi. Condizioni alquanto diverse si verificano nei tratti pedemontani e costieri dei suddetti corsi d'acqua, dove invece la copertura permeabile e semipermeabile dell'acquifero multistrato confinato ha spessori più limitati, e ciò potrebbe determinare più accentuati fenomeni di drenanza, verso le sottostanti falde "artesiane".

Permeabilità dei suoli

Nell'area in esame sono stati individuati e cartografati tre complessi idrogeologici, distinti sulla base delle differenti caratteristiche di permeabilità e del tipo di circolazione idrica che li caratterizza:

- Complesso limoso-argilloso (CLA), con range di permeabilità da impermeabile a molto bassa;
- Complesso sabbioso-limoso (CSL), con permeabilità da bassa a media;
- Complesso ghiaioso-sabbioso (CGS), con permeabilità tra media e alta.

Ad esclusione delle seguenti tratte:

- Posto di movimento "Il Faldo": tra la pk 0+000 e la pk 0+125
- Collegamento linea Collesalveti-Vada e linea Firenze-Pisa: tra la pk 3+240 e la pk 4+010

che interessano il complesso sabbioso-limoso (CLS), con permeabilità da bassa a media, il restante tracciato di progetto si trova all'interno complesso limoso-argilloso (CLA), che presenta una permeabilità da bassa ad assente.

Pericolosità geomorfologica

Relativamente alla pericolosità geomorfologica, sono state consultate le cartografie tematiche del Piano stralcio di Assetto Idrogeologico del Fiume Arno dell'Autorità di bacino Arno distretto dell'Appennino Settentrionale. In corrispondenza delle opere in progetto non sono presenti areali di pericolosità geomorfologica, in quanto privi di movimenti franosi e dissesti di potenziale criticità.

Sismicità

Dalla consultazione della Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale contenuta nel Progetto S1 dell'INGV-DPC, effettuata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), per la zona

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NF0Q	LOTTO 02	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO SA0001 0001	REV. A

interessata dalle opere in progetto, i valori di accelerazione al suolo (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) sono compresi all'incirca nell'intervallo 0.100-0.150 ag (accelerazione massima del suolo).

Inoltre, il database del progetto ITHACA (ITaly HAZard from Capable faults) mostra che, nell'area progettuale, sono presenti un elemento tettonico ubicato a circa 2 km a NW e un elemento a circa 3.6 km a NE rispetto ai settori di intervento: si tratta della faglia capace "Viareggio - Pisa System" (61607) e della faglia capace "Viareggio – Pisa System" (61604). Nessuno dei due elementi interferisce direttamente con il tracciato di progetto.

Siti contaminati e potenzialmente contaminati

In merito ai Siti di Interesse Nazionale, in Toscana sono presenti 4 SIN:

- Massa e Carrara (L. 426/98);
- Livorno (D.M. 468/2001);
- Piombino (L. 426/98);
- Orbetello – area Ex SITOCO (L. 179/2002).

Nel caso di specie non si verifica alcuna sovrapposizione tra aree di progetto e il SIN di Livorno, che si attesta ad una distanza di circa 8 km in linea d'aria dal punto più prossimo all'ambito in progetto.

Nella Regione Toscana sono presenti i seguenti SIR:

- Strillaie (D.Lgs 152/06);
- Massa e Carrara;
- Livorno.

Quest'ultimo è stato istituito con D.M. n° 147 del 22 maggio 2013, quando il Ministero dell'Ambiente ha ripermetrato, riducendolo in ampiezza, il Sito di Interesse Nazionale per le Bonifiche (S.I.N.) di Livorno ed ha trasferito, per le aree escluse dal S.I.N., le competenze della procedura di bonifica alla Regione Toscana.

Alla stessa maniera di quanto detto sopra il SIR di Livorno si attesta ad una distanza dalle aree di progetto pari a circa 8 Km che esclude qualsiasi interazione con esso.

La consultazione del Sistema Informativo dei Siti interessati da procedimento di BONifica (SISBON) - Banca dati dei siti interessati da procedimento di bonifica, non ha evidenziato alcune interferenze fra le aree interessate dagli interventi e i siti censiti.

Scheda D2 - Acque

Reticolo idrografico

Il reticolo idrografico attuale è caratterizzato dalla presenza del Fiume Arno, un esteso corso d'acqua perenne che si sviluppa in direzione E-W con andamento marcatamente meandriforme. La restante parte della rete idrografica risulta attualmente regimata da una serie di opere antropiche, quali argini e canali. Anche uno degli antichi rami del Fiume Serchio connesso con il Paleo-Arno, noto in letteratura come

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NF0Q	LOTTO 02	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO SA0001 0001	REV. A

“Auser”, è stato deviato fuori dalle mura della città di Pisa tra il XI e XII, lasciando solo un canale a defluire all’interno della città, corrispondente all’attuale Fiume Arno.

Con riferimento allo “Studio idrologico e idraulico a supporto del Regolamento urbanistico” del Comune di Collesalveti si riportano i corsi d’acqua secondari che ricadono nelle aree di progetto.

Per quanto riguarda il raccordo denominato “il Faldo” i fossi presenti nella zona di intervento sono:

- Fossa Nuova;
- Alessandrini;
- Solaiola.

Per quanto riguarda il collegamento tra la linea Collesalveti-Pisa e la linea Firenze-Pisa, le principali interferenze con la linea ferroviaria in progetto sono state individuate con i seguenti fossi:

- Fosso del Nugolaio di Stecchi;
- Fosso vecchio;
- Fosso della Mattinga.

Pericolosità idraulica

Nel bacino del fiume Arno e negli ex bacini regionali toscani la parte relativa alla pericolosità idraulica del PAI è abolita e sostituita integralmente dal Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA).

Dal punto di vista idraulico, le cartografie dell’Autorità di Bacino del Fiume Arno distretto dell’Appennino Settentrionale riportano la presenza di aree di pericolosità da alluvione variabile tra media e molto elevata.

Stato qualitativo delle acque superficiali

La rete di monitoraggio ambientale dello stato qualitativo delle acque superficiali, DGRT n° 847/2013 dalla regione Toscana, comprende poco meno di 300 punti (MAS) e contiene i dati disponibili dal 2001 all'anno corrente.

La classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici è effettuata sulla base dei seguenti elementi:

- elementi di qualità biologica (macroinvertebrati, diatomee, macrofite);
- elementi fisicochimici: ossigeno, nutrienti a base di azoto e fosforo, che compongono il livello di inquinamento da macrodescrittori (LIMEco);
- elementi chimici: inquinanti specifici di cui alla Tab. 1/B del D.Lgs 172/2015.

La classificazione dello stato chimico dei corpi idrici è effettuata valutando i superamenti dei valori standard di qualità di cui alla Tab. 1/A del D. Lgs 172/2015 che ha aggiornato elenco e standard di qualità rispetto al DM 260/10.

La stazione più vicina alle aree di intervento monitora il Torrente Tora che fa parte del sottobacino ARNO BIENTINA. Lo stato chimico del Tora nel 2020 è classificato come “Non buono”, mentre lo stato ecologico risulta “Buono”.

Stato qualitativo delle acque sotterranee

Il programma di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, secondo la DGR 100/2010, ha contemplato nel triennio 2013-2015 l'esame di 66 corpi idrici per un totale di 394 stazioni di monitoraggio.

Sono presenti n. 2 stazioni di monitoraggio in prossimità delle opere in progetto, che presentano uno stato chimico "buono fondo naturale".

Scheda D3 - Aria e clima

Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria

Regione Toscana, con DGR n. 964 del 12/10/2015, ha approvato la "Nuova zonizzazione e classificazione del territorio regionale, nuova struttura della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria e adozione del programma di valutazione ai sensi della L.R. 9/2010 e del D.Lgs. 155/2010".

Come si evince dalla Figura 4, l'ambito di intervento, interessando direttamente i territori comunali di Cascina e di Collesalvetti, e lambendo quello di Pisa, ricade nella Zona Valdarno pisano e Piana lucchese, e nella Zona costiera.

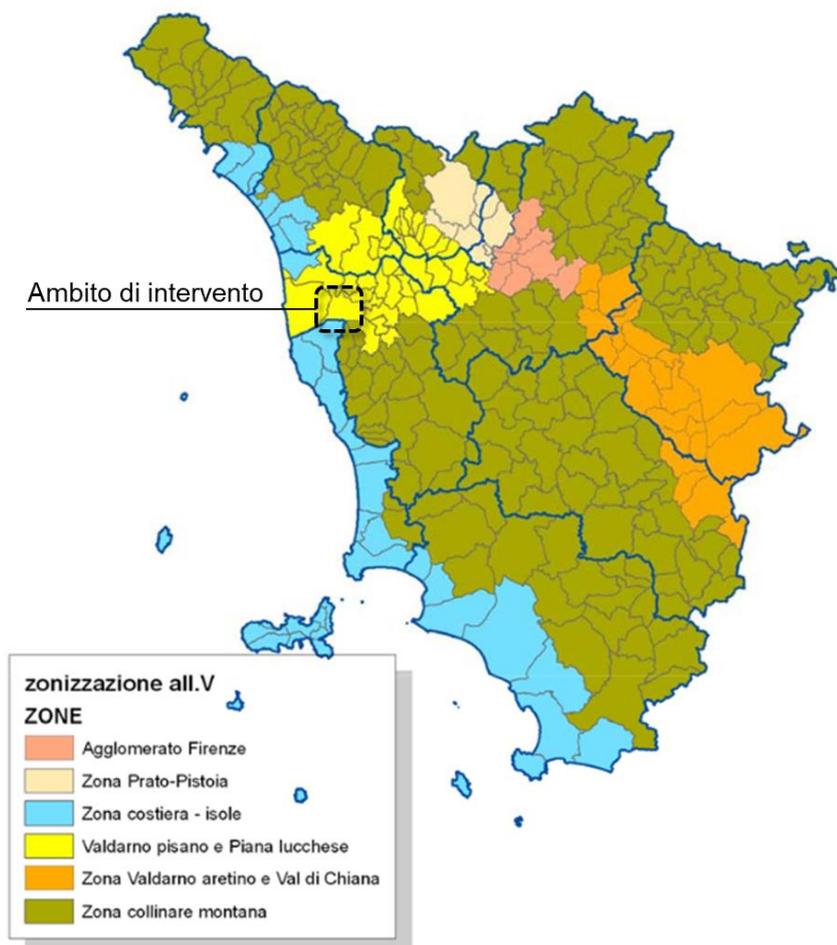


Figura 4 Zonizzazione ai sensi della delibera 964 del 12/10/2015

Stato della qualità dell'aria

La struttura delle Rete Regionale di rilevamento della Qualità dell'Aria della Toscana è stata modificata negli anni a partire da quella descritta dall'allegato III della DGRT 1025/2010, fino alla struttura attualmente ufficiale che è quella dell'allegato C della Delibera n. 964 del 12 ottobre 2015 (cfr. Figura 5).

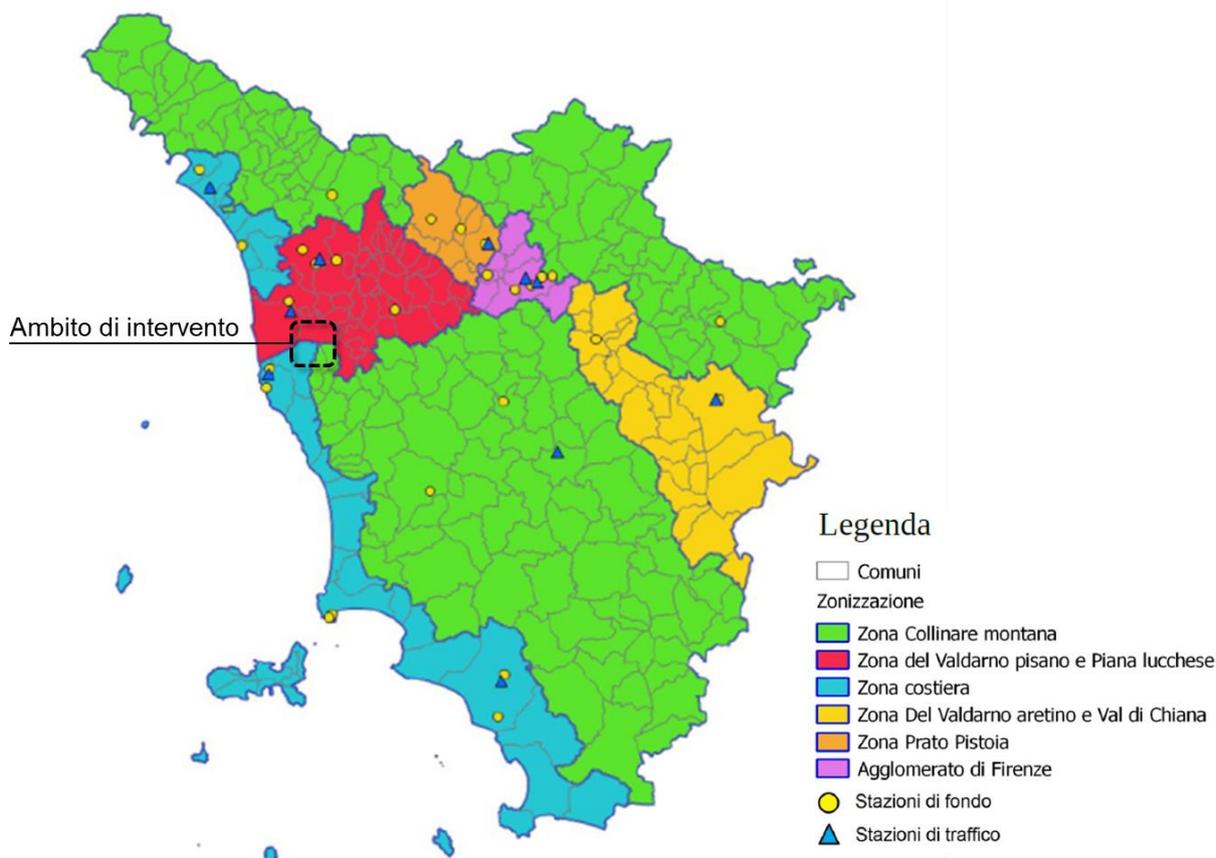


Figura 5 Rete regionale monitoraggio inquinanti (Fonte: Regione Toscana - Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana. Monitoraggio 2021)

Come si evince dalla Figura 5, la porzione territoriale corrispondente all'ambito di intervento non presenta centraline della rete regionale di monitoraggio.

Ciò premesso, rispetto al complesso delle stazioni presenti nelle due zone territoriali ("Zona costiera – isole"; "Valdarno pisano e Piana lucchese") all'interno delle quali ricade l'ambito di intervento, le centraline maggiormente prossime sono quelle localizzate in Comune di Livorno (LI-Cappiello (UF); LI-Carducci (UT); LI-Via La Pira (UF)).

Scheda D4 - Biodiversità

Inquadramento vegetazionale e floristico

Relativamente all'inquadramento bioclimatico dell'area interessata dal progetto, le condizioni termiche e pluviometriche sono parametri indispensabili per lo studio delle comunità vegetali che consentono di

evidenziare i periodi di aridità, i quali normalmente sono responsabili di profonde variazioni sull’assetto vegetazionale di un dato territorio.

In base alla classificazione bioclimatica desunta dalla metodologia proposta da Rivas Martinez (1995), la piana pisana risulta essere caratterizzata da bioclima mediterraneo pluvistagionale oceanico (Rivas-Martínez et al., 2004a). Più nel dettaglio, è possibile classificare l’area oggetto di studio nel mesomediterraneo.

Al fine di definire la vegetazione potenziale e quindi le comunità naturali che la popolano, è importante identificare l’ecoregione di appartenenza che risulta strettamente collegata con i caratteri fisici dell’ambiente. Su larga scala, dalla carta delle Ecoregioni di Italia (Blasi et al., 2014), si evince che l’area indagata occupa la Divisione Mediterranea, Provincia Tirrenica, Sezione Tirrenica settentrionale e centrale – sottosezione della Maremma (21A). La Divisione mediterranea rappresenta il 36% del territorio nazionale ed è costituita da vegetazione naturale potenziale a struttura prevalentemente forestale con boschi di querce sempreverdi miste a caducifoglie. La sottosezione oggetto di analisi è caratterizzata da una vegetazione naturale appartenente alle serie del geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale, alla serie di vegetazione peninsulare neutro-basifila del leccio (*Cyclamino hederifolii-Quercus ilicis sigmetum*) e alla serie preappenninica neutrobasifila della roverella (*Rosa sempervirentis-Quercus pubescentis sigmetum*).



Figura 6 Stralcio della Mappa delle Ecoregioni di Italia (Blasi et al., 2014 Plant Biosystems). Nel cerchio rosso: l’area di interesse

L’analisi della vegetazione reale è supportata dalla consultazione delle seguenti fonti:

- Regione Toscana, Geoscopio, Carta della vegetazione forestale (scala 1:250.000);
- Regione Toscana, Geoscopio, progetto Habitat - Fonte HaSCITu (Habitats in the Sites of Community Importance in Tuscany);
- Regione Toscana, GEOscopio, Uso e copertura del suolo, anno 2019;
- Verifica attraverso la consultazione dei rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, delle immagini disponibili su Googlemaps aggiornate al 2023.

Dall'analisi delle comunità vegetazionali e floristiche che caratterizzano l'area oggetto di studio, tramite la consultazione della Carta della vegetazione forestale della Toscana, si riscontra la presenza di formazioni boschive di origine naturale quasi esclusivamente in corrispondenza di aree tutelate, come ad esempio all'interno del perimetro del Parco Regionale "Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli", e dei rilievi collinari e montani delle aree interne situati a Sud dell'area di intervento, quali le Colline e i Monti Livornesi.

A Sud, invece, oltre ad alcune delle formazioni già citate, si incontrano cerrete (*Quercus cerris*) e boschi di latifoglie termofile.

Il resto delle formazioni vegetali è riconducibile a pochi nuclei di boschi di latifoglie mesoigrofile e pinete situati nella porzione occidentale dell'area di intervento; altri residui di vegetazione ripariale a canneti, frassini e pioppi, i quali si estendono lungo i canali artificiali e i corpi idrici principali; ed infine ad elementi a bassa naturalità, come i seminativi, gli incolti, le colture permanenti e la vegetazione sinantropica diffusasi, in seguito alla notevole pressione dell'uomo, al margine dei campi e del sistema urbano e infrastrutturale.

Inquadramento faunistico ed ecosistemico

Con specifico riferimento all'ambito territoriale oggetto di analisi, si possono segnalare le seguenti specie:

- per la classe di anfibi e rettili: il rospo smeraldino italiano (*Bufo balearicus*) e il tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*) nonché la biscia tassellata (*Natrix tessellata*) e il colubro di Riccioli (*Coronella girondica*);
- per i mammiferi: la martora (*Martes martes*), l'arvicola acquatica europea (*Arvicola amphibius*), il vespertillo maggiore (*Myotis myotis*) e il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*);
- per la classe degli uccelli: tra le molteplici specie ornitiche segnalate nell'intorno dell'area di interesse si citano l'airone rosso (*Ardea purpurea*) e il forapaglie castagnolo (*Acrocephalus melanopogon*), entrambe specie di Direttiva, nonché elencate nella Lista rossa italiana e toscana; l'averla piccola (*Lanius collurio*), l'averla cenerina (*Lanius minor*), l'averla capirossa (*Lanius senator*), l'albanella minore (*Circus pyargus*), tutte specie di Direttiva, ad esclusione dell'averla capirossa, migratrici e nidificanti nell'area; il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) e il piviere dorato (*Pluvialis apricaria*), altre due specie di Direttiva.

Per quanto attiene agli ecosistemi, quelli maggiormente rappresentativi dell'area oggetto di indagine sono l'ecosistema agricolo, quello delle aree umide e quello antropico.

Ecosistema agricolo

Il sistema agricolo rappresenta l'ecosistema più diffuso nell'area di studio. L'evoluzione delle comunità vegetali è praticamente bloccata dalle pratiche agricole che non consentono alle comunità erbacee di evolvere verso arbusteti, il primo stadio di colonizzazione spontanea da parte della vegetazione. La diversità biologica è bassa poiché risultano molto diffuse un numero complessivamente ristretto di specie vegetali coltivate. Si rileva difatti una forte pressione sull'agroecosistema che si presenta scarsamente complesso e diversificato. La componente faunistica che si ritrova in questo ecosistema è costituita da specie ad ampia valenza ecologica e diffusione, legate ad ambienti aperti ed opportuniste e generaliste,

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NF0Q	LOTTO 02	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO SA0001 0001	REV. A

adattate a continui stress come sono ad esempio i periodici sfalci, le arature, le concimazioni e l'utilizzo di pesticidi ed insetticidi.

Ecosistema delle aree umide

Gli ecosistemi fluviali e torrentizi interessano gli elementi del reticolo idrografico principale e il reticolo minore. Le aree umide costituiscono elementi relittuali e di elevata importanza naturalistica e paesaggistica, dei più vasti sistemi lacustri costieri bonificati negli ultimi due secoli. Si tratta di aree di elevato interesse per la presenza di specchi d'acqua e di habitat palustri salmastri (salicornieti) e dulcacquicoli (in particolare canneti) e per il ruolo di zone idonee alla sosta e allo svernamento dell'avifauna acquatica. Un elevato interesse naturalistico mostrano anche le altre piccole aree umide costiere, quali le aree umide retrodunali.

Il popolamento animale è particolarmente ricco: tra gli invertebrati sono presenti alcuni endemismi ed altre entità di interesse biogeografico.

Ecosistema antropico

Nel contesto in esame l'ecosistema antropico è rappresentato da centri urbani, edifici, manufatti, abitazioni agricole, etc. Vi sono aree urbane, artigianali e fabbricati agricoli che rivestono elevata idoneità per le specie di avifauna sinantropiche ad ampia adattabilità ecologica e per le specie di chiroteri antropofili che utilizzano gli edifici, in particolare quelli abbandonati, come siti di rifugio, sia per l'ibernazione che per la riproduzione.

Aree di interesse ambientale e reti ecologiche

Con aree di interesse ambientale si intende l'insieme di aree la cui importanza sotto il profilo naturalistico sia stata riconosciuta dalla loro designazione quali aree della Rete Natura 2000 e/o aree naturali tutelate sotto varie forme.

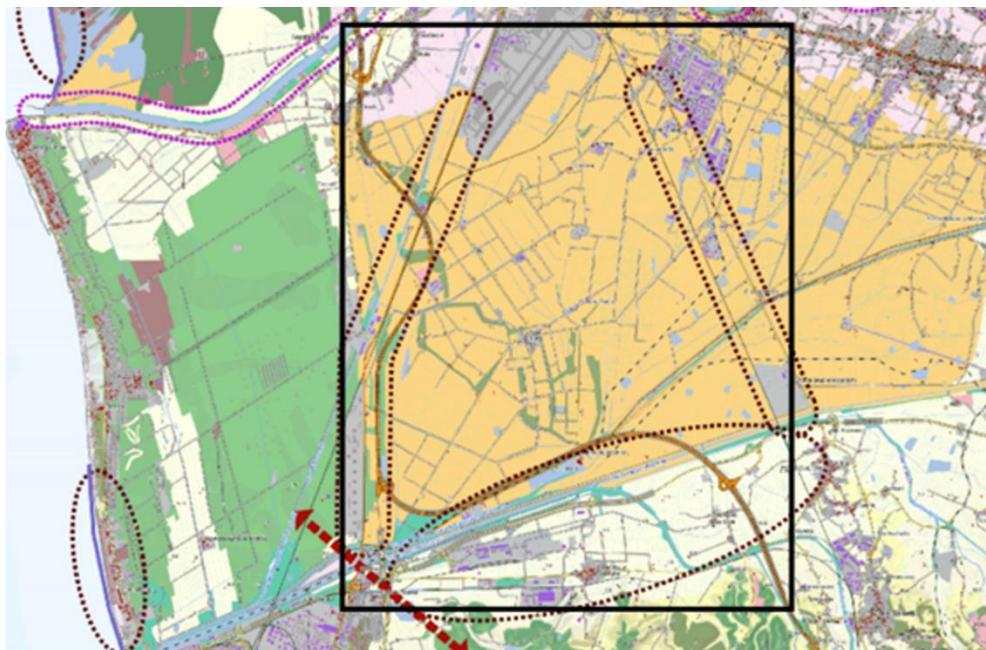
L'area oggetto di analisi risulta connotata dalla presenza di territori ricadenti all'interno di aree protette e siti Natura 2000. Nello specifico, le aree protette e siti Natura 2000 ricadenti entro una distanza inferiore di 5 km dall'asse ferroviario in progetto sono riportate nella tabella che segue.

Tabella 7 Rapporto tra opere in progetto e aree protette

<i>Area protetta</i>	<i>Distanza minima dall'asse ferroviario in progetto</i>
Parco regionale di Migliarino, S. Rossore e Massaciuccoli (area contigua) – EUAP0231	Ubicato a 1.400 metri circa dal tratto Bypass di Pisa
ANPIL Valle del Lato (APPI08)	Ubicata a 4.500 metri circa dal tratto Bypass di Pisa
ANPIL Valle delle Fonti (APPI04)	Ubicata a 4.600 metri circa dal tratto Bypass di Pisa
ZSC "Monte Pisano" – IT5120019	Ubicata a 4.500 metri circa dal tratto Bypass di Pisa
ZSC/ZPS "Padule di Suese e Biscottino" – IT5160001	Ubicata ad una distanza minima di circa 4.000 metri dal tratto relativo al PM il Faldo

Con riferimento alle reti ecologiche, la Rete Ecologica della Regione Toscana, in riferimento all'area indagata, individua i seguenti elementi (cfr. Figura 7):

- la Strada Statale 1 Aurelia e la Strada Regionale 206 Pisana-Livornese rappresentano due “aree critiche per processi di artificializzazione”
- l’area di transizione tra l’ambito costiero e rurale interno, caratterizzate da un intenso sistema infrastrutturale sono invece indicate come “direttrice di continuità da ricostituire”;
- l’ambito agricolo attraversato dal progetto viene indicato come “nodo degli agroecosistemi”;
- lo Scolmatore dell’Arno, il Canali Imperiale, il sistema di aree umide e del reticolo idrografico minore costituiscono la rete di “corridoi fluviali” e “area umide”;
- il sistema forestale è rappresentato dal “nodo forestale secondario”.



ELEMENTI STRUTTURALI DELLA RETE ECOLOGICA

rete degli ecosistemi forestali

-  nodo forestale primario
-  nodo forestale secondario
-  matrice forestale ad elevata connettività
-  nuclei di connessione ed elementi forestali isolati
-  aree forestali in evoluzione a bassa connettività
-  corridoio ripariale

rete degli ecosistemi agropastorali

-  nodo degli agroecosistemi
-  matrice agroecosistemica collinare
-  matrice agroecosistemica di pianura
-  agroecosistema frammentato attivo
-  agroecosistema frammentato in abbandono con ricolonizzazione arborea/arbustiva
-  matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata
-  agroecosistema intensivo

ecosistemi palustri e fluviali

-  zone umide
-  corridoi fluviali

ecosistemi costieri

-  coste sabbiose prive di sistemi dunali
-  coste sabbiose con ecosistemi dunali integri o parzialmente alterati
-  coste rocciose

ecosistemi rupestri e calanchivi

-  ambienti rocciosi o calanchivi

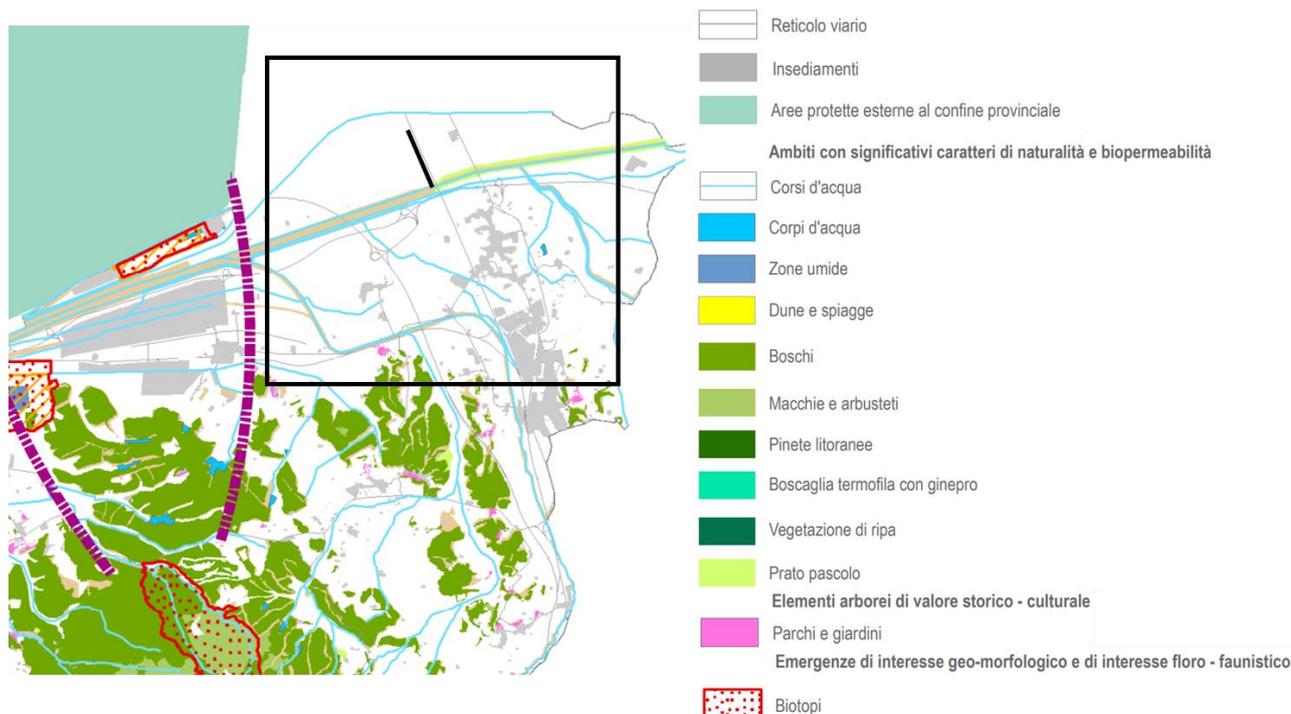
ELEMENTI FUNZIONALI DELLA RETE ECOLOGICA

-  direttrice di connettività extraregionale da mantenere
-  direttrice di connettività da ricostruire
-  direttrice di connettività da riqualificare
-  corridoio ecologico costiero da riqualificare
-  corridoio ecologico fluviale da riqualificare
-  barriera infrastrutturale da mitigare
-  aree ad elevata urbanizzazione con funzione di barriera da mitigare
-  aree critiche per processi di artificializzazione
-  aree critiche per processi di abbandono e di artificializzazione
-  aree critiche per processi di abbandono culturale e dinamiche naturali

Figura 7 Rete Ecologica Toscana e in nero l'area di studio (Fonte: Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana – Carta della Rete ecologica)

Ulteriori elementi caratterizzanti la Rete Ecologica sono stati derivati dal quadro conoscitivo del Piano territoriale di coordinamento della Provincia di Livorno e di Pisa.

Per quanto riguarda la Provincia di Livorno il PTCP, è possibile individuare gli ambiti di territorio con ruolo di connessione ecologica che assumono funzione di connettore tra i territori, sia relativamente agli aspetti ambientali che paesistici, nella “Carta dei Valori naturalistici ed ecosistemici”.



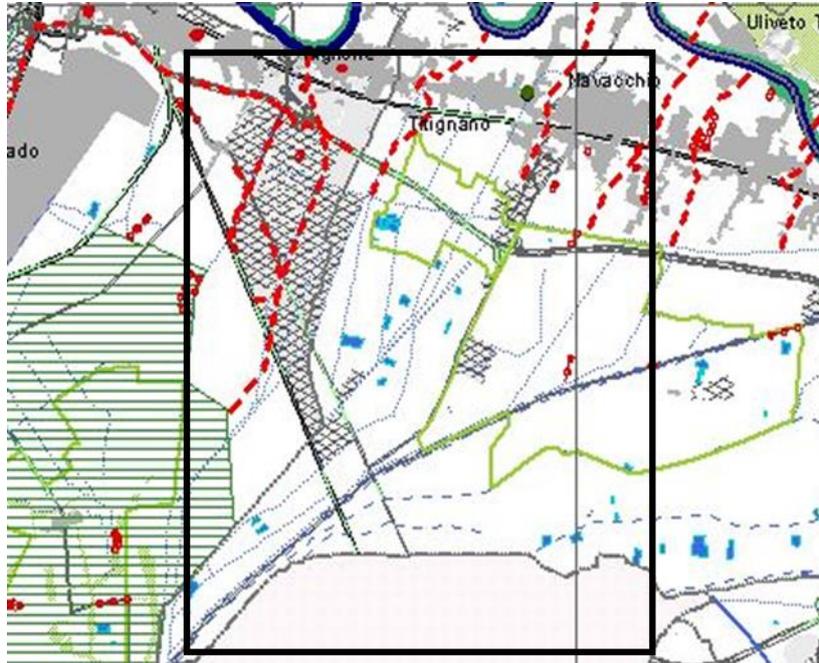
INSEDIAMENTI E INFRASTRUTTURE

■ ■ ■ ■ ■ Varchi non edificati tra gli insediamenti con funzioni di connessione tra sistemi di aree protette

Figura 8 Carta dei valori naturalistici ed ecosistemici (Fonte: PTCP Provincia di Livorno)

Per quanto riguarda la Provincia di Pisa, la REP viene definita nell'art 26 - Il sistema delle aree e degli elementi di rilevanza ecologica per la definizione della rete ecologica provinciale delle NTA del PTCP. Secondo tale articolo, costituiscono il sistema delle aree e degli elementi di rilevanza ecologica: il mare e le aree dunali; i boschi e le formazioni lineari arboree e arbustive, planiziali e di collina di larghezza inferiore a 20 metri e di lunghezza superiore a 50; le fasce ripariali e le aree di pertinenza dei corsi d'acqua e dei bacini, i corpi idrici naturali ed artificiali e le aree umide; il sistema delle aree protette come individuate nel Piano Provinciale di cui all'art 15 della L.R.49/95; i Siti d'Importanza Regionale approvati con delibera C.R. 06/2004 e successive modifiche e integrazioni; le oasi faunistiche, le zone di rispetto venatorio, le zone di ripopolamento e cattura; la rete degli spazi aperti (radure, pascoli e collegamenti di crinale); le aree agricole, in particolare ad agricoltura estensiva; le rotte migratorie; il sistema dei muretti a secco; e il verde urbano.

Sono inoltre parte integrante della rete ecologica le stazioni di rilevamento delle specie e degli habitat, individuati nel progetto RE.NA.TO., ancorché puntuali.



RETE PRIMARIA

Collegamenti acquatici

-  Corridoi fluviali principali di collegamento extraprovinciale in direzione est-ovest (Serchio, Arno, Fine, Cecina, Cornia):
-  Trattati fluviali interessati da formazioni vegetazionali riparie arboree
-  Fiumi e torrenti principali di collegamento provinciale in direzione nord-sud
-  Trattati interessati da formazioni vegetazionali riparie arboree

Collegamenti terrestri

a configurazione allungata con funzione di connessione/relazione in direzione nord-sud:

-  Dune e spiagge

Aree nodali

Aree variamente protette:

-  Sistemi delle aree protette regionali soggette a propria disciplina (L.R. 49/95)
-  Rete ecologica della Toscana: siti di importanza regionale
-  Istituti faunistico-venatori pubblici dove non si pratica la caccia (Oasi di protezione, ZRP, ZRV)

Zone umide:

-  Aree a vocazione umida dell'ex alveo del lago di Bientina, dei pollini di Orentano e dei canali della pianura nord-orientale di San Giuliano Terme

Laghi:

-  Lago di Santa Luce

Connettivo diffuso

-  Aree boscate del Parco, del Monte Pisano, delle Cerbaie e delle colline litoranee, della Valdera e della Val di Cecina

RETE SECONDARIA

Collegamenti acquatici

-  Corsi d'acqua minori: fiumi, torrenti, rii, botri
-  Trattati di torrenti, rii, botri minori interessati da formazioni vegetazionali riparie arboree
-  Rete della bonifica: canali, scolmatori, collettori, colatori, fossi e scoli principali
-  Trattati interessati da formazioni vegetazionali riparie arboree

Collegamenti terrestri

a configurazione allungata con funzione di connessione/relazione:

-  Scarpate linifrote ad infrastrutture ferroviarie e stradali. Fonte: Carta Tecnica Regionale
-  Formazioni lineari arboree in ambiente rurale. Fonte: Carta Tecnica Regionale

Aree nodali

-  Parchi di ville padronali. Fonte: Registro dei beni culturali della Provincia di Pisa, 1995
-  Zone umide artificiali: vasche per l'irrigazione, aree di ex cave recuperate

INDICAZIONI PROGETTUALI

Direzioni di collegamento

-  Corridoi, infrastrutture, percorsi, varchi di valore ambientale previsti dagli strumenti urbanistici dei Comuni della pianura dell'Arno

Figura 9 Tavola P14 - Aree ed elementi di rilevanza ecologica per la definizione della Rete Ecologica Provinciale (Fonte: PTCP Provincia di Pisa)

Scheda D5 - Territorio e Patrimonio agroalimentare

Struttura territoriale e usi del suolo

La pianura tra Livorno e Pisa è delimitata dai grandi sistemi collinari dei monti pisani e livornesi e dalla costa la cui struttura territoriale è delineata dal sistema insediativo di impianto storico e dal bacino idrografico dell'Arno inferiore. Alla configurazione territoriale data dall'assetto morfologico si sommano i processi di territorializzazione, in special modo gli avventi del secolo scorso, che hanno permesso il consolidarsi della struttura insediativa che vede una maggiore crescita nella porzione pianeggiante compresa tra l'Arno e la SCG FI-PI-LI con una consistente conurbazione lineare anche in aree golenali, le

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NF0Q	LOTTO 02	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO SA0001 0001	REV. A

espansioni residenziali e produttive dei due maggiori centri urbani e la conurbazione costiera tra la foce dell'Arno e il canale Scolmatore.

Dei processi di territorializzazione più recenti e strutturanti si ha la realizzazione della rete ferroviaria e stradale tra la metà del XVIII sec e l'Unità quali l'edificazione della strada Livorno – Pisa – Firenze e dell'Aurelia, nello specifico il tratto Pisa – Collesalvetti – Cecina e delle linee ferroviarie: la Leopolda verso Firenze e le linee tirreniche in direzione Grosseto passanti per Collesalvetti. Una rivoluzione infrastrutturale completata negli anni successivi l'Unità con effetti indotti sugli apparati di produzione e commercializzazione dei centri abitati di pianura. L'impulso delle politiche di territorializzazione vedono Pisa e l'area della stazione affermarsi nel ruolo di importante nodo di traffico alla scala regionale e Livorno quale polo industriale grazie anche alle operazioni di bonifica integrale e appoderamento delle aree di pianura. *La pineta costiera del Tombolo trova la sua vocazione nello sviluppo del turismo balneare quando a cavallo dei due secoli precedenti avvenne l'edificazione di Marina di Pisa e le successive due marine di Tirrenia e Calambrone.*

La struttura insediativa si sviluppa prevalentemente in Valdarno inferiore e lungo la costa caratterizzata dalla dominanza di Livorno e di Pisa con gli assi viari a raggiera in uscita di cui, il principale, è il corridoio Pontedera – Cascina – Pisa. Il sistema è di tipo planiziale caratterizzato da un'elevata densità edilizia e infrastrutturale in cui la cultura urbana prevale su quella rurale in funzione della strategica posizione geografica mediana rispetto i principali assi di collegamento regionale ed extraregionale.

Patrimonio agroalimentare

Rispetto a quanto emerso dai primi dati del 7° Censimento dell'agricoltura, nel 2020 le aziende agricole in Toscana sono 52.146, con una perdita di 20.540 unità (-28,3%) rispetto all'ultimo censimento del 2010.

La superficie agricola utilizzata (SAU) è di 640.111 ettari, con una contrazione rispetto al 2010 del 15,1%, a fronte di una perdita a livello nazionale del 2,5%. La dimensione media aziendale cresce di quasi 2 ettari, passando da 10,4 ettari a 12,3 ettari.

Il caso della Toscana presenta alcune specificità che potremmo ormai definire strutturali, cioè tendenze che stanno trasformando il mondo agricolo e che hanno rilevanti implicazioni ambientali, economiche e sociali. Una tendenza ormai decennale è la perdita di superficie agricola, che nel processo di crescita e sviluppo è fisiologica ma nel caso della Toscana negli anni Duemila ha subito una notevole accelerazione. Infatti, se fino alla fine degli anni Novanta i tassi di variazione di SAU e SAT erano comparabili con l'Italia, nel periodo intercensuario 2000/2010 la Toscana comincia a differenziarsi e a perdere molta più superficie coltivata. Negli ultimi venti anni, a livello nazionale si registra un forte rallentamento della riduzione delle superfici agricole, mentre a livello regionale si osserva un'accelerazione.

Nell'ultimo decennio la composizione della SAT e della SAU in termini di utilizzo dei terreni è rimasta perlopiù inalterata. La maggior parte della superficie utilizzata è coltivata a seminativi e, a seguire, a coltivazioni permanenti. Si è ridotta ulteriormente la quota di prati permanenti e pascoli, passando dal 7,3% all'attuale 4,4%. La composizione del resto della SAT non è variata in maniera rilevante, se non per la riduzione della superficie agricola non utilizzata (SANU) e per il leggero aumento della parte residuale.

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NF0Q	LOTTO 02	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO SA0001 0001	REV. A

La componente boscosa annessa alle aziende agricole permane in una quota molto rilevante (33,6%) e in leggero aumento.

Analizzando il dettaglio provinciale, per ciò che concerne le superfici occupate dalle attività agricole, sia nella provincia di Pisa che nella provincia di Livorno prevalgono le aziende dedicate alle legnose agrarie, mentre in termini di superfici dominano i seminativi.

Uno sguardo più attento ai dati provinciali evidenzia alcune situazioni in contro tendenza. Nelle province di Pistoia, Livorno e Grosseto aumentano rispetto al 2000 i terreni dedicati alla coltivazione delle legnose agrarie e, con particolare attenzione alla superficie viticola regionale, è interessante l'aumento del 28% registrato nel grossetano e quello del 22% rilevato nella provincia di Livorno. Seminativi e prati e pascoli permanenti risultano essere le tipologie in cui la diminuzione delle superfici è generalizzata a tutte le province, con picchi nelle zone a minore vocazione agricola delle province di Massa Carrara e Prato.

Per quanto concerne gli allevamenti, al 2010 sono 9.900 le aziende zootecniche con centro aziendale sul territorio regionale; queste rappresentano il 13,6% delle aziende agricole toscane, in perfetta congruenza con la media nazionale, che rivela una quota di aziende zootecniche pari al 13,4%.

Se si restringe il campo d'osservazione alle aziende con allevamenti, la crisi del comparto pare ancora più evidente, poiché, rispetto al Censimento del 2000, dove queste risultavano essere 18.526, hanno subito una flessione del 47%.

L'analisi della distribuzione territoriale mostra che per quel che riguarda le aziende di bovini il primato è detenuto dalla provincia di Grosseto, dove è localizzato il 20% delle aziende; seguono Massa Carrara, Lucca e Arezzo, tutte col 14% di aziende bovine. In provincia di Pisa prevalgono le aziende zootecniche dedicate all'allevamento di suini. In termini di numero di capi il primato è detenuto invece dagli ovini. In provincia di Livorno si osserva allo stesso modo un maggior numero di capi di ovini, sebbene le aziende zootecniche associate a questo tipo di allevamento sia inferiore rispetto alle aziende destinate alle altre tipologie di bestiame.

In riferimento alla produzione biologica, la Toscana conta 2.442 aziende biologiche, le quali rappresentano il 3,4% delle unità agricole rilevate al Censimento 2010. La loro incidenza sul totale delle aziende biologiche italiane è del 5,5% e sale al 29,7% se si considerano solo le aziende del Centro Italia. Si tratta per lo più di aziende con colture biologiche e non di aziende zootecniche con capi di bestiame allevati con metodi di produzione biologica. La provincia più "biologica" risulta essere Siena, dove la percentuale di aziende che dichiarano una produzione biologica (in termini di coltivazioni o allevamento) è pari al 5,8 sul totale delle unità con centro aziendale nella provincia stessa; segue Firenze col 4,6%.

In termini di prodotti agroalimentari certificati o il Regolamento (CEE) n. 2081/92 ed il Regolamento (CEE) n. 2082/92, che definiscono i marchi DOP (Denominazione d'origine protetta) ed IGP (Indicazione Geografica Protetta), il marchio STG (Specialità Tradizionale Garantita), e i cosiddetti PAT (Prodotti Agroalimentari Tradizionali), la Toscana annovera un gran numero di prodotti legati al territorio.

In tale ottica le province di Pisa e di Livorno sono caratterizzate da un'ampia varietà di prodotti tipici derivanti dalla terra o provenienti dagli allevamenti. Oggi tali prodotti rappresentano un importante patrimonio nella tradizione culturale dei luoghi, frammenti di storia e di civiltà la cui valorizzazione. Nell'Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità tradizionali garantite (Regolamento UE n. 1151/2012 del

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NF0Q	LOTTO 02	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO SA0001 0001	REV. A

Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012) (aggiornato a maggio 2021), materiale reperibile sul sito del Mipaaf, figurano i trenta seguenti prodotti ascrivibili alla provincia pisana e livornese.

Tabella 8 Elenco dei Prodotti DOP, IGP e STG della provincia di Pisa e Livorno (aggiornato al 18.05.2021) (Fonte: Mipaaf)

<i>Prodotti tradizionali</i>		
Prodotti di panetteria e pasticceria	Pane Toscano	DOP
	Cantuccini Toscani/Cantucci Toscani	IGP
	Pizza Napoletana	STG
Formaggi	Pecorino delle Balze Volterrane	DOP
	Pecorino Toscano	DOP
	Mozzarella	STG
Oli e grassi	Toscano / Toscana	IGP
Carni fresche e prodotti a base di carne	Prosciutto Toscano	DOP
	Cinta Senese	DOP
	Finocchiona	IGP
	Agnello del Centro Italia	IGP
	Mortadella Bologna	IGP
	Vitellone bianco dell'Appennino	IGP
	Salamini italiani alla cacciatora	DOP
	<i>Vini</i>	
Vini DOP	Rosso della Val di Cornia / Val di Cornia Rosso	DOP
	San Torpè	DOP
	Chianti	DOP
	Colli dell'Etruria Centrale	DOP
	Montescudaio	DOP
	Val di Cornia	DOP
	Terre di Pisa	DOP
	Aleatico Passito dell'Elba / Elba Aleatico Passito	DOP
	Suvereto	DOP
	Elba	DOP
	Terratico di Bibbona	DOP
	Bolgheri Sassicaia	DOP
	Bolgheri	DOP
	Vini IGP	Costa Toscana
Montecastelli		IGP
Toscano / Toscana		IGP

Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante

Il 4 luglio 2012 è stata emanata, dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea, la direttiva 2012/18/UE (Seveso III) sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. Questo provvedimento sostituisce integralmente, a partire dal 1° giugno 2015, la direttiva 96/82/CE (Seveso II) che ha modificato l'originale direttiva Seveso (direttiva 82/501/CEE), a seguito del catastrofico incidente avvenuto nel paese italiano di Seveso nel 1976, che ha condotto alla adozione di una normativa sulla prevenzione e il controllo di simili incidenti. La nuova direttiva Seveso III è stata recepita in Italia con il decreto legislativo n. 105 del 26 giugno 2015 che definisce incidente rilevante, «un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento e che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose», mentre gli stabilimenti sono distinti in “stabilimento di soglia inferiore” e “stabilimento

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NF0Q	LOTTO 02	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO SA0001 0001	REV. A

di soglia superiore” in base alla presenza, al loro interno, del tipo e della quantità di sostanze elencate nell’Allegato 1 del medesimo Decreto.

Il Dlgs n. 105/2015, confermando l'impianto della norma precedentemente vigente (Dlgs n. 334/99 e successivo Dlgs n. 238/2005), per quanto riguarda l'assetto delle competenze, assegna al Ministero dell'interno le funzioni istruttorie e di controllo sugli stabilimenti di soglia superiore ed alle Regioni le funzioni di controllo sugli stabilimenti di soglia inferiore. Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), tra le funzioni previste dal Dlgs n. 105/2015, ha il compito di coordinare ed indirizzare la predisposizione e l'aggiornamento, da parte dell'ISPRA, dell'inventario degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti e degli esiti di valutazione dei rapporti di sicurezza e delle ispezioni. L'inventario è utilizzato anche al fine della trasmissione delle notifiche da parte dei gestori e dello scambio delle informazioni tra le amministrazioni competenti.

In tal senso, l'Inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante al quale si è fatto riferimento è quello presente sul sito istituzionale di ISPRA (www.rischioindustriale.isprambiente.gov.it) attraverso il quale è possibile operare la ricerca per ambiti regionale, provinciale e comunale.

A livello regionale, il numero di stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante (RIR) presenti in Toscana ammonta a 55; di questi, 14 sono collocati all'interno del territorio provinciale di Livorno e 9 in provincia di Pisa.

A livello comunale, rispetto all'intero territorio interessato dalle opere in progetto (Cascina, Collesalveti e Pisa, quest'ultimo solo dalle aree di cantiere fisso), sono stati individuati gli stabilimenti riportati nella tabella che segue.

Tabella 9 Stabilimenti RIR

Codice univoco	Soglia	Ragione Sociale	Attività	Comune
NI037	Stabilimento di Soglia Inferiore	SEI EPC ITALIA SPA	(39) Altra attività (non specificata altrimenti nell'elenco)	Cascina
NI052	Stabilimento di Soglia Inferiore	SOL S.P.A.	(22) Impianti chimici	Pisa
NI089	Stabilimento di Soglia Superiore	HERAMBIENTE SERVIZI INDUSTRIALI S.R.L.	(20) Stoccaggio, trattamento e smaltimento dei rifiuti	Pisa
NI002	Stabilimento di Soglia Superiore	ENI SPA	(08) Raffinerie petrolchimiche/di petrolio	Collesalveti

Scheda D6 - Beni materiali e Patrimonio culturale

Il patrimonio culturale

L'area di studio, qui intesa come la porzione territoriale all'interno della quale sono collocati nuovi collegamenti ferroviari oggetto di intervento, presenta, sia beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e smi, ovvero «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate*

dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà», sia beni paesaggistici di cui alla parte terza del citato decreto, costituiti dagli «immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge».

Stante quanto premesso, la sintetica descrizione di detti beni, riportata nel presente paragrafo, è stata espressamente riferita, per quanto attiene ai beni culturali, a quelli il cui interesse culturale sia stato dichiarato e, per quelli paesaggistici, a quelli oggetto di vincoli dichiarativi, ossia tutelati ai sensi dell'articolo 136 del Codice del paesaggio e dei beni culturali. Inoltre, nel condurre detta descrizione, è stata centrata l'attenzione sulle ragioni alla base del riconoscimento dell'interesse pubblico di tali beni, per come riportate nei relativi decreti di vincolo, così da poter offrire una chiara rappresentazione della loro rilevanza.

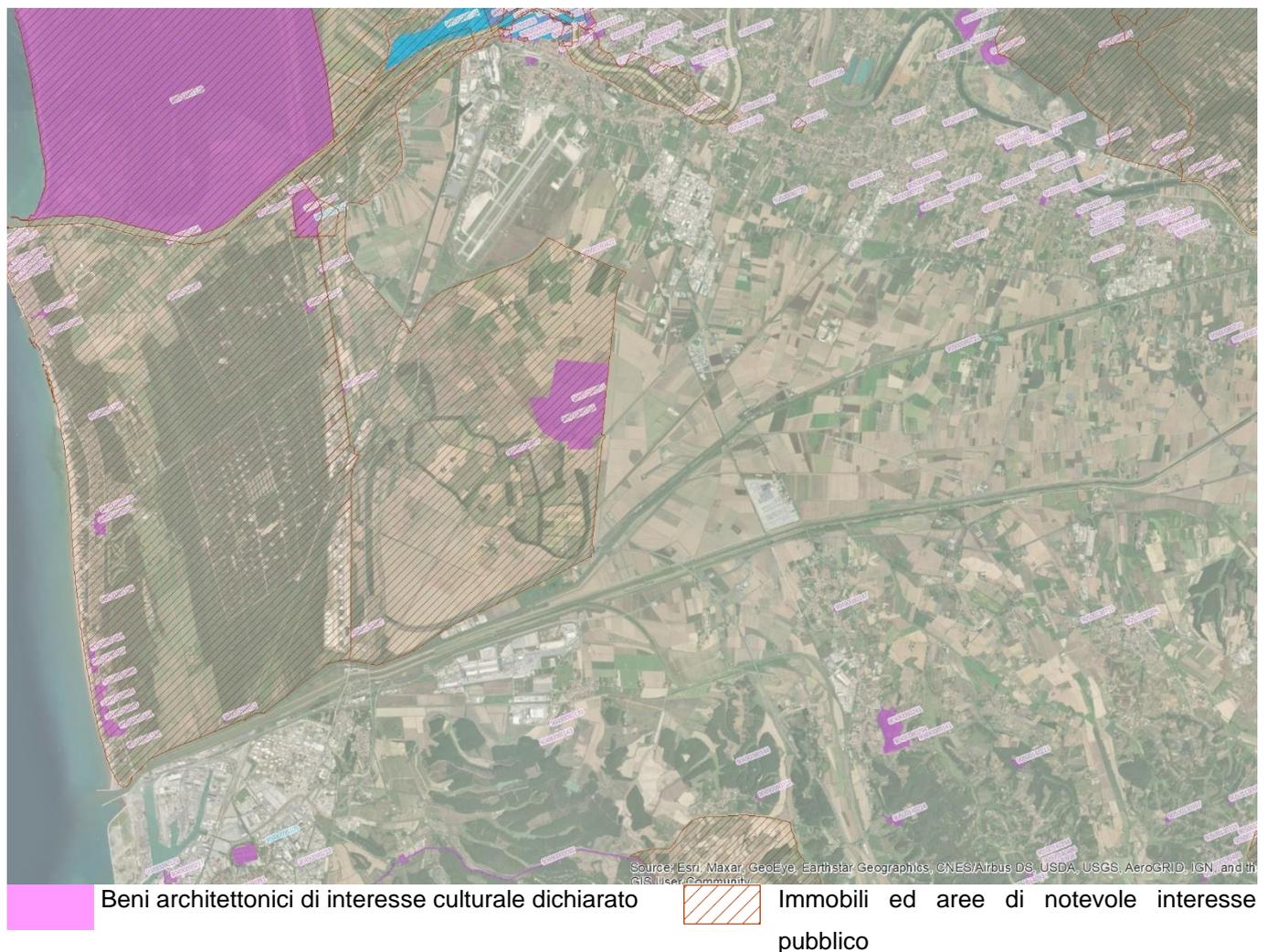


Figura 10 Individuazione delle categorie dei Beni del patrimonio culturale

Entrando nel merito dei beni culturali ai sensi della parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi, l'ambito territoriale di riferimento risulta connotato dalla presenza di numerose architetture di interesse culturale dichiarato prevalentemente concentrate nell'ambito delle principali città, quali Pisa e Livorno, e dei centri minori sviluppatasi lungo gli antichi tracciati strutturanti il sistema insediativo dell'area.

In tal senso, ciò che contraddistingue più di ogni altro l'ambito territoriale indagato è la densità di architetture, prevalentemente ville e palazzi signorili, presenti lungo l'asse lineare della SS67 tra Pisa e Cascina.

A sud dell'asse lineare della SS67, all'interno della pianura a prevalente destinazione rurale, di notevole evidenza è la Villa medicea di Coltano e la limitrofa Stazione radiotelegrafica Guglielmo Marconi.



Figura 11 Villa medicea di Coltano



Figura 12 Stazione radiotelegrafica Marconi di Coltano

Per quanto riguarda i Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.Lgs. 42/2004 e smi, il contesto territoriale di riferimento risulta circondato dagli ambiti costieri e dai rilievi afferenti a Monte Pisano che fanno parte di un insieme di aree tutelate aventi caratteri di notevole bellezza e valore estetico tradizionali. In particolare, le aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 co. 1 lett. c) e d) del D.lgs. 42/2004 e smi che possono relazionarsi con il contesto territoriale di riferimento sono:

- La zona comprendente l'area intercomunale costiera, la Pineta di Ponente e Frange, la Tenuta già Giomi e l'area ex "Albergo Oceano", ricadenti nei comuni di Pisa, Vecchiano, San Giuliano Terme, Massarosa, Viareggio, Camaiore (DM 17 luglio 1985)
Per tale zona, nell'ambito del Decreto [...] *si ritiene necessario impedire ulteriori aggressioni al paesaggio e all'ambiente, ivi compresa la conservazione di quelle testimonianze architettoniche ed ambientali più significative per la storia locale. Tali ragioni sono tanto più pertinenti in quanto si tratta di un tessuto urbano-ambientale sottoposto a continui interventi distruttivi, secondo la logica, ormai generalizzata e consolidata fin dai primi anni di questo secolo, della conquista dei terreni litoranei, in funzione dell'alto valore della rendita di posizione; ritenuta l'opportunità di garantire migliori condizioni di tutela che valgano ad impedire modificazioni dell'aspetto esteriore del territorio intercomunale costiero, la pineta di ponente e frange, la tenuta già Giomi e l'area ex "Albergo Oceano" site nei comuni di Pisa, Vecchiano, S. Giuliano Terme (Pisa); Massarosa, Viareggio, Camaiore (Lucca) che comporterebbero, nella attuale situazione [...], la irreparabile compromissione delle caratteristiche di pregio paesistico individuate.*
- Zone di Tombolo, San Rossore e Migliarino nei comuni di Pisa, San Giuliano Terme e Vecchiano (DM 10 aprile 1952)
Per le quali il Decreto riconosce il notevole interesse pubblico, in quanto [...] *i territori predetti presentano cospicui caratteri di bellezza naturale.*
- Zona circostante la Badia di San Savino sita nel territorio del comune di Cascina (DM 5 gennaio 1968)
Il cui Decreto riconosce il notevole interesse pubblico, in quanto [...] *costituisce un quadro naturale di particolare bellezza, nel quale la monumentale badia si inserisce in modo da formare con il medesimo un complesso di cose immobili aventi un caratteristico aspetto di valore estetico tradizionale, la cui nota essenziale è la spontanea concordanza e fusione fra la espressione della natura e quella del lavoro umano.*

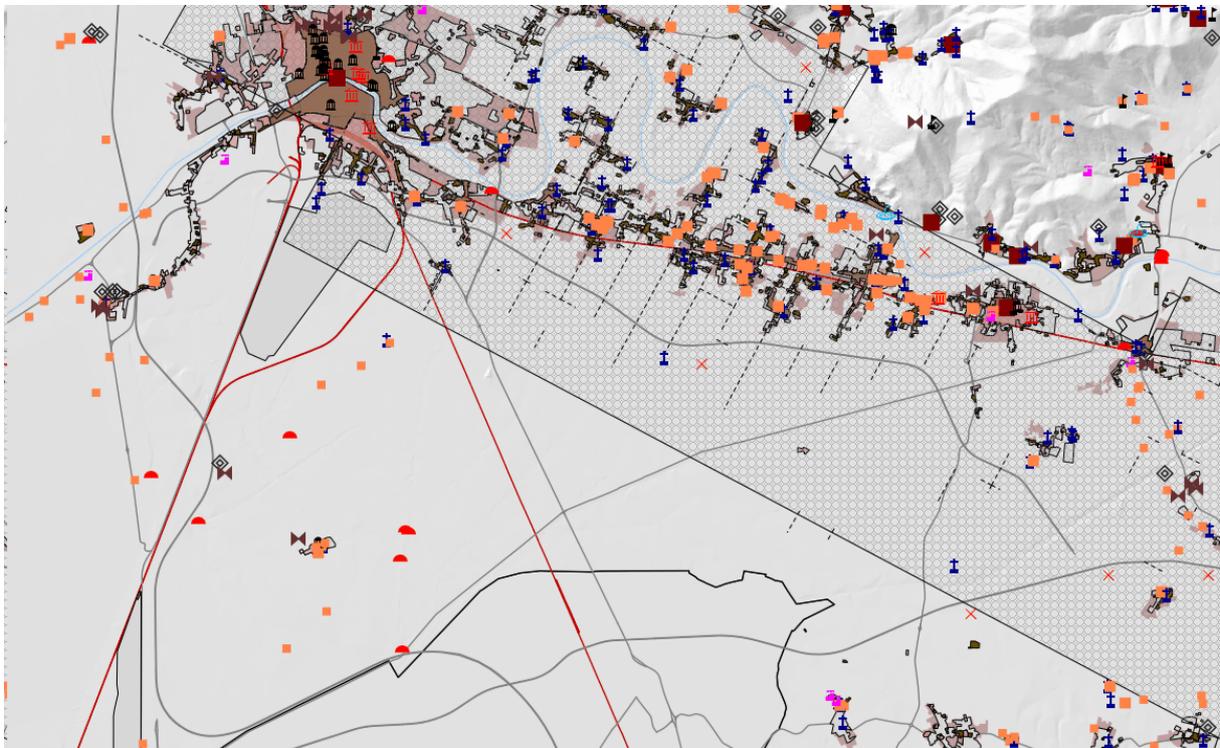
Il patrimonio storico-testimoniale

Come noto, il D.Lgs 42/2004 e smi, all'articolo 131, individua nel "paesaggio" «il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni» e, sulla base di detta definizione, nel definire le finalità proprie della parte terza del Codice, le individua nel «tutela[re] il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali». Nel patrimonio storico-testimoniale si è inteso identificare quell'insieme di manufatti edilizi che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono soggetti, rappresentano chiara manifestazione, ossia – come recita il citato articolo del D.Lgs 42/2004 e smi - «rappresentazione materiale e visibile», di modelli insediativi, tipologie edilizie, tecniche costruttive o stilemi che sono espressione dell'identità locale di un determinato contesto territoriale.

Stante tale accezione, nel caso in specie, una fondamentale base conoscitiva ai fini del riconoscimento degli elementi costitutivi il patrimonio storico-testimoniale, è rappresentata da:

- Provincia di Pisa, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, Tav.Q.C.3 il sistema della cultura e delle stratificazioni insediative (cfr. Figura 13),
- Comune di Collesalveti, Nuovo Piano Strutturale, Tav. A3_6 Beni di interesse storico – artistico – culturale – archeologico (cfr. Figura 14),

che individuano, ciascuno per il proprio territorio di competenza, i beni appartenenti al patrimonio storico testimoniale.



Beni di valore culturale individuati dalla Provincia

Architettura civile

Architettura militare

Architettura religiosa

Architettura rurale

C. Elementi del sistema museale E. Elementi e complessi di interesse storico testimoniale Architettura infrastrutturale

Centri Storici B. Elementi e complessi isolati e non urbani

F. Teatri

Impianti produttivi, molini, fornaci, opifici Architettura di Servizio

Impianti termali

Localizzazione di Centuriazione

Manufatti idraulici e bonifiche storiche Architettura paleoindustriale

Ritrovamenti archeologici

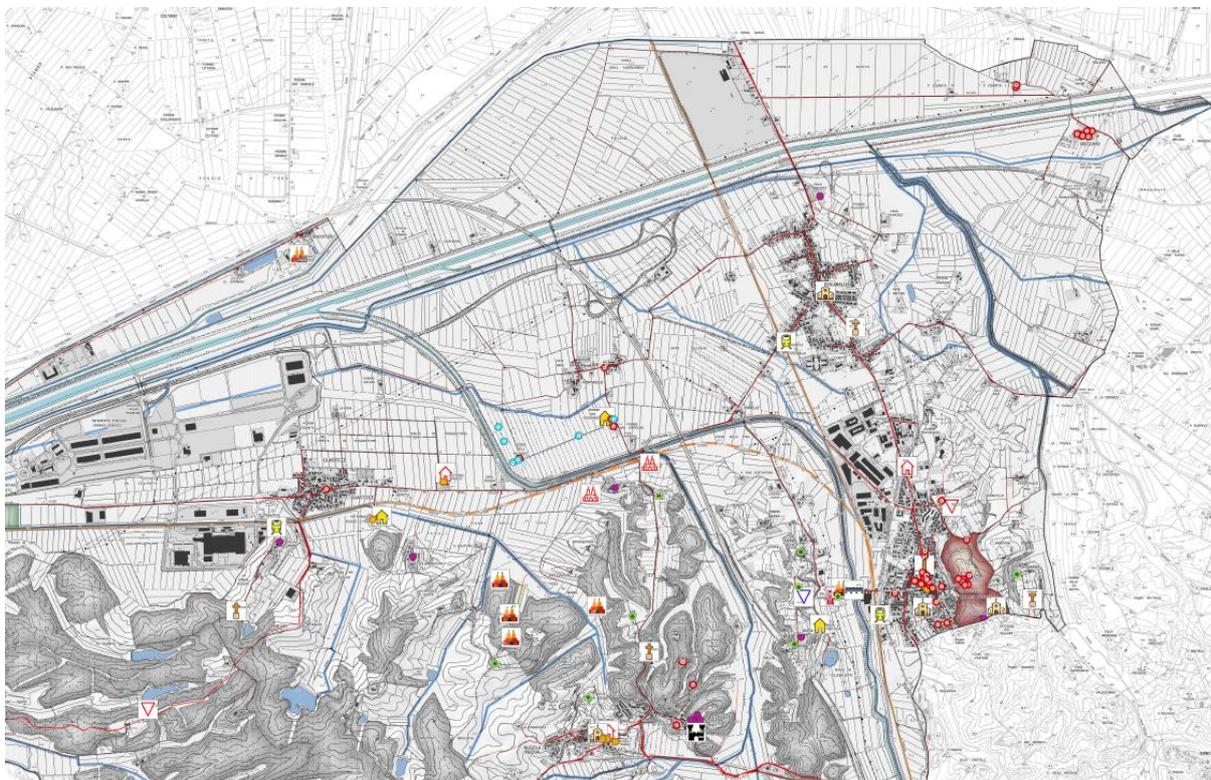
Viabilità storica

Zone di interesse archeologico

Centuriazione: tracciati certi

Area Centuratio Romana

Figura 13 Stralcio della tavola Tav. Q.C.3 il sistema della cultura e delle stratificazioni insediative



Legenda

Beni di interesse Storico Artistico e Culturale

- Nome
- Sorgente
- Sorgente
- Casotto ottagonale
- La Terrazza
- Tre polle maggiori
- Acquedotto Leopoldino
- Acquedotto Le Pollacce
- NOME
- Chiesa
- Cimitero

- Monumento
- Stazioni
- Castello
- Fortilizio
- Ponte
- Immobile di notevole interesse storico culturale
- Fattoria
- Villa
- Fattoria
- Aree di importanza storico - culturale

- Fornaci: Presenza di resti
- Fornaci: Non presenza di resti
- Non presenza di resti
- Ghiacciaie: Non presenza di resti
- ▽ Ghiacciaie: Presenza di resti
- ▽ Sì
- Mulini: Presenza di resti
- Mulini: Non presenza di resti
- Non presenza di resti
- Mulini a vento

- Tabaccaia: Presenza di resti
- Tabaccaia: Non presenza di resti
- Non presenza di resti
- Viabilità storica
- Linea Ferroviaria**
- Presenza di resti
- Non presenza di resti
- NO
- Filari di notevole importanza storica
- Aree di interesse archeologico**
- Aree interesse archeologico

Figura 14 Stralcio della Tav. A3_6 Beni di interesse storico – artistico – culturale - archeologico

I beni storico-testimoniali oggi presenti nell’ambito di studio sono facilmente rilevabili analizzando il percorso storico del sistema insediativo, la cui attuale struttura urbana è strettamente legata agli usi agricoli del territorio della pianura pisana, nonché alla presenza sul territorio di edifici religiosi.

Il patrimonio storico e testimoniale dell’area interessata dallo studio è perlopiù rappresentato da architetture civili e rurali, dalle tracce della centuriazione romana e da resti di opere idrauliche quali testimonianza delle passate attività di bonifica e sfruttamento della risorsa idrica.

Scheda D7 - Paesaggio

Il contesto paesaggistico di riferimento

Il contesto paesaggistico nel quale si collocano le opere in progetto fa riferimento all'ambito 08 Piana Livorno – Pisa – Pontedera così come definito dal Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico della regione Toscana.

Il territorio dell'ambito comprende una struttura paesaggistica complessa e articolata, nella quale sono riconoscibili alcune componenti caratterizzanti. La porzione settentrionale è segnata dalla presenza dei rilievi del Monte Pisano, che separano la pianura di Pisa da quella di Lucca; un ampio e articolato sistema collinare i cui principali lineamenti sono le propaggini meridionali delle Cerbaie, le Colline Pisane e i complessi dei Monti di Castellina e dei Monti Livornesi. Ai piedi dell'arco collinare si dispiega la vasta pianura pisana, segnata dalla bonifica dell'ex Lago di Bientina e dalla presenza di un ricco reticolo idrografico naturale e artificiale, delimitata sul lato costiero dall'imponente sistema naturalistico del Parco Regionale di Migliarino - San Rossore - Massaciuccoli, e da litorali sabbiosi e rocciosi.

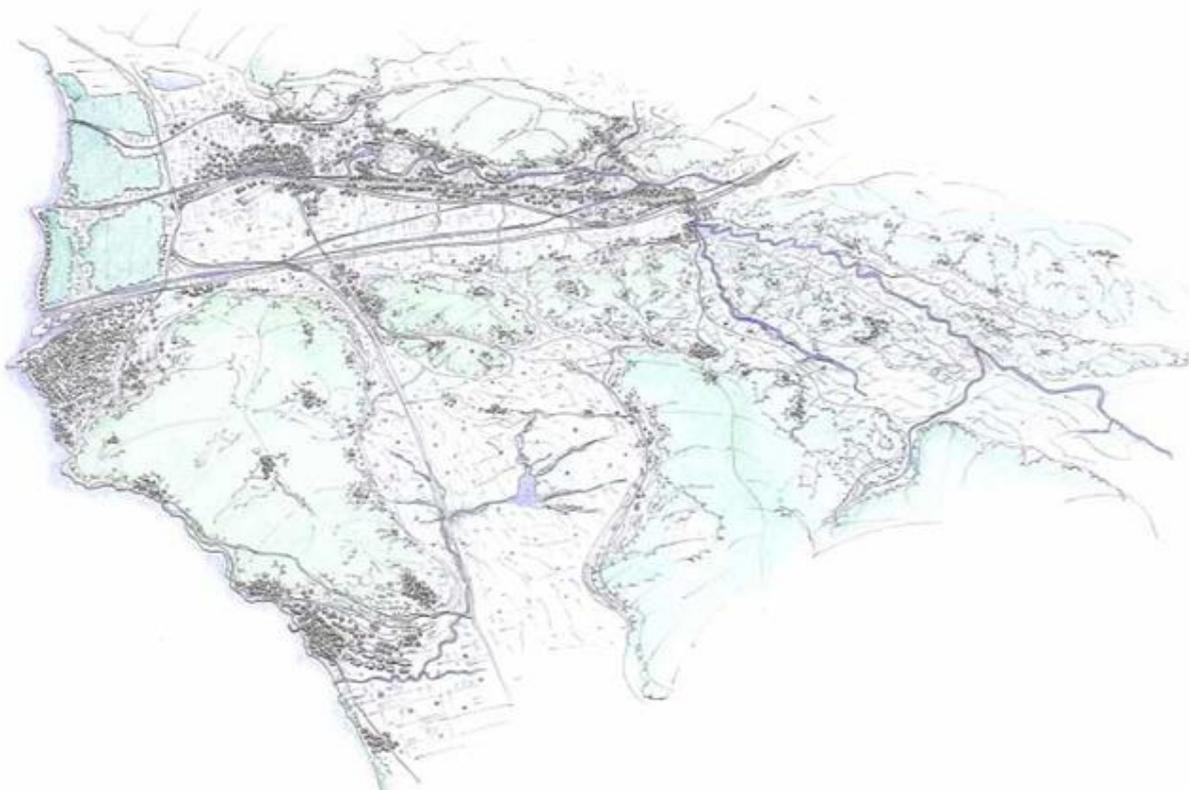


Figura 15 Profilo d'ambito. (Scheda d'Ambito 08 PIT Toscana)

Lungo i rilievi dei monti pisani gli elementi di interesse e di pregio sono ascrivibili, in primo luogo, ai paesaggi degli oliveti terrazzati di tipo tradizionale che si estendono con continuità nella fascia pedemontana in relazione all'insediamento storico, mentre la parte superiore è caratterizzata da pinete, castagneti e querceti alle quote superiori.

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NF0Q	LOTTO 02	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO SA0001 0001	REV. A

All'interno dell'arco collinare che occupa la porzione meridionale dell'ambito, le masse boscate dei Monti di Castellina e dei Monti Livornesi connotano l'orizzonte paesistico nel quale sono chiaramente riconoscibili due sistemi paesaggistici.

Il primo caratterizzato da mosaici agrari in gran parte originati dal paesaggio storico della mezzadria nei quali si alternano coltivi e bosco organizzati per lo più come tessuti a maglia fitta o medio fitta e ben equipaggiati dal punto di vista dell'infrastrutturazione rurale. Il secondo è costituito dal sistema collinare con versanti ripidi anche se brevi, e scarse opportunità di sviluppo di insediamenti e di sistemi agricoli complessi, e perciò contraddistinto dalla dominanza del seminativo nudo.

Scendendo dai rilievi collinari verso la pianura, il paesaggio si contraddistingue per un'agricoltura intensiva, un'elevata e diffusa urbanizzazione, la presenza strutturante di un sistema complesso di aree umide relittuali e di un ricco reticolo idrografico.

Gli ambienti fluviali di cui i maggiori sono il basso corso dei fiumi Arno e Serchio, il fiume Era e il torrente Fine, si caratterizzano ancora oggi quali importanti ecosistemi di rilevante interesse naturalistico, con tratti di vegetazione ripariale, nonostante le forti pressioni di tipo antropico. Riguardo gli aspetti naturalistici di pianura, oltre ai sistemi fluviali, sono da segnalare i contesti lacustri di particolare pregio paesaggistico e naturalistico. Le componenti naturali della pianura hanno storicamente condizionato sia il sistema insediativo urbano sia i caratteri del territorio agricolo-rurale.

L'assetto urbano e viario si contraddistingue per un'articolazione complessa, riconducibile al ruolo dominante svolto dal sistema radiale e radiocentrico di Pisa e di Livorno, al sistema policentrico lineare Pontedera – Cascina - Pisa con i centri storici di Cascina e Pontedera che conservano ancora la leggibilità dell'impianto romano, alla dimensione longitudinale predominante del corridoio infrastrutturale storico Firenze - Pisa.

I principali elementi connotanti il paesaggio agrario della vasta area pianeggiante sono riferibili, in particolare, alle parti in cui è ben conservata la trama fondiaria della bonifica, con il reticolo infrastrutturale idraulico e viario di cui restano elementi strutturanti come i canali artificiali storici, la rete dei manufatti idraulici e rurali, la tessitura storica dei campi.

La struttura del paesaggio

L'area di studio rappresenta il dominio spaziale all'interno del quale le *componenti paesaggistiche /ambientali* e le interazioni tra queste, configurano un assetto chiaramente riconoscibile che consente di identificare le *unità di paesaggio*, nonché le categorie gerarchicamente superiori (es. l'ambito in alcune accezioni) ed inferiori ad esse (es. subunità).

Al fine di descrivere la struttura del mosaico paesaggistico in cui si collocano le opere, una prima lettura interpretativa della struttura insediativa dell'area si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti paesaggistiche che possono essere ricondotte alle unità di paesaggio secondo categorie di interpretazione della conformazione.

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NF0Q	LOTTO 02	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO SA0001 0001	REV. A

Per ciascuna di dette categorie di elementi è stata operata una identificazione delle unità di paesaggio secondo categorie di interpretazione della conformazione che possono essere ricondotte alle seguenti tre classi prevalenti:

- Elementi del sistema insediativo,
- Elementi del sistema agricolo,
- Elementi del sistema naturale.

Per ciascuna di dette classi di elementi è stata operata una identificazione delle unità di paesaggio:

Elementi del sistema insediativo

- Insediamento policentrico lineare
- Insediamento delle infrastrutture e della produzione

Elementi del sistema agricolo

- Pianura delle colture intensive e urbanizzata

Elementi del sistema naturale

Il contesto paesaggistico preso in esame ha subito, nel corso della storia, importanti cambiamenti e modifiche da parte dell'uomo rendendolo un paesaggio fortemente antropizzato, all'interno del quale, non si può parlare di un vero e proprio sistema naturale ma residui di vegetazione naturale sparsa in maniera sporadica sul territorio considerato.

In aggiunta ciò, la pianura alluvionale a sud del Fiume Arno presenta un paesaggio agricolo irriguo caratterizzato da un denso reticolo idrografico, da numerosi piccoli laghetti artificiali, costituiti in prevalenza da ex cave allagate stagionalmente.

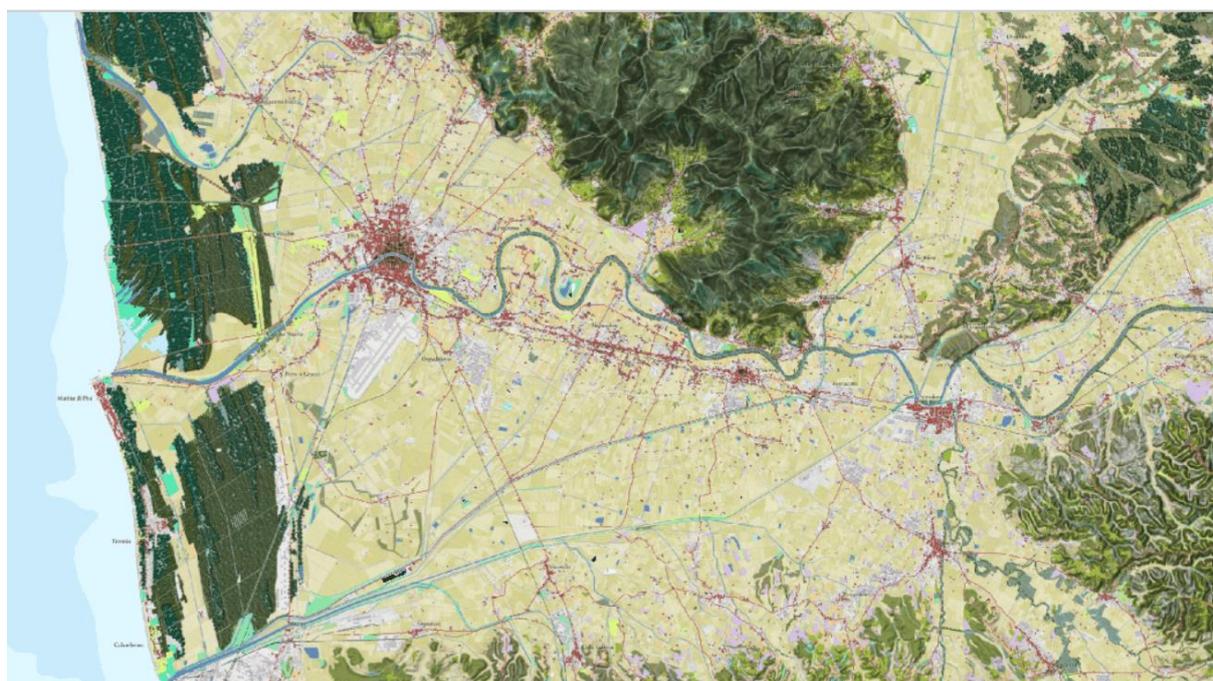


Figura 16 Stralcio Carta Caratteri del Paesaggio - Ambito 08 – Piana di Livorno-Pisa-Pontedera (Fonte: PIT Toscana)

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NF0Q	LOTTO 02	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO SA0001 0001	REV. A

I caratteri percettivi del paesaggio

Gli aspetti percettivi seguono, a livello di fasi di studio, le analisi dei caratteri del paesaggio da cui dipendono profondamente.

Entrando nel merito del caso in specie le opere in progetto rientrano nell'ambito del paesaggio della pianura delle colture intensive e urbanizzata. In particolare l'opera nella sua complessità approccia al territorio secondo due diverse modalità. In prima battuta segue l'andamento delle maggiori direttrici di collegamento territoriale, si affianca alla linea ferroviaria Pisa – Vada dove si distingue una maglia paesaggistica diversificata dall'alternanza tra seminativi e tessuti produttivi, per riconnettersi, in ultimo, alla Leopolda che attraversa i tessuti dell'insediamento policentrico lineare.

Per ogni ambito percettivo prevalente, così come individuati, di seguito verranno indagate le diverse condizioni percettive e tipologie di visuali.

Il quadro paesaggistico di riferimento, data la morfologia pianeggiante, offre visuali ampie fino a notevoli distanze frammiste alle visuali esperibili dagli ambiti urbanizzati, limitate e chiuse dalle quinte edificate in una trama fitta e minuta. Pertanto, le condizioni percettive e tipi di visuali possono schematicamente essere racchiuse in due categorie:

- la pianura coltivata
in cui le condizioni percettive prevalenti offrono visuali ampie che sono interrotte da elementi verticali quali sporadiche alberature o da isolati episodi edilizi dei tessuti che irrompono nella maglia agraria. In tale contesto il quadro scenico è delimitato dalla corona collinare e montuosa che delimita la pianura: i monti livornesi nell'ambito percettivo individuato lungo la direttrice territoriale Livorno – Firenze e il profilo dei monti pisani visibili dalle numerose trasversali che delineano la trama dei tessuti dell'insediamento policentrico lineare.
- la pianura urbanizzata
le tipologie di visuali prevalenti esperibili risultano essere pressoché identiche dettate principalmente dalla sezione delle strade locali definite da una quinta edilizia fitta e minuta, le stesse si differenziano all'interno dei due ambiti percettivi prevalenti per tipo di frequenza: sporadiche nell'ambito caratterizzato da piccoli nuclei urbanizzati che punteggiano la pianura in alternativa ad ampi e dilatati spazi coltivati; frequenti e quasi continui nell'ambito contraddistinto da tessuti insediativi che insistono lungo l'asse storico Pisa – Firenze senza soluzione di continuità.

Scheda D8 – Clima acustico

Censimento ricettori

Un primo aspetto rispetto al quale è stata condotta l'analisi del clima acustico allo stato attuale è rappresentato dal censimento dei ricettori, documentato attraverso gli elaborati grafici "*Planimetria localizzazione dei ricettori censiti*" (cod. NF0Q02F22P6IM0004001A-6A) ed il documento "*Schede di censimento dei ricettori*" (cod. NF0Q02F22SHIM0004001A). Il censimento ha riguardato una fascia di 250 m per lato a partire dal binario esterno (fascia di pertinenza acustica ai sensi del DPR 459/98) in tutti i tratti

di linea ferroviaria allo scoperto. L'indagine è stata estesa anche oltre tale fascia, fino a 300 metri, per l'indagine dei fronti edificati prossimi alla stessa.

In particolare, nelle planimetrie di censimento summenzionate, le informazioni riportate in merito ai ricettori censiti sono la Tipologia di uso in atto e l'Altezza.

Limiti acustici

Tale fase è relativa all'individuazione dei limiti acustici che l'infrastruttura di progetto deve rispettare all'interno dell'ambito di studio dell'opera in progetto, che interessa, come già anticipato, una fascia buffer di ampiezza complessiva pari a 300 metri per lato dell'asse linea.

La normativa di riferimento è rappresentata dal Decreto Attuativo per la regolamentazione dei limiti d'immissione delle infrastrutture ferroviarie del 18/11/98 n° 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447", e nel DMA 29/11/2000. All'interno dello stesso, si evidenzia come i limiti di riferimento varino in funzione del tipo di ricettore cui si fa riferimento e del numero di sorgenti presenti sul territorio che possono definirsi concorsuali con quella oggetto di analisi.

Con riferimento ai Comuni i cui territori sono interessati dall'opera in progetto intesa nella sua globalità (opera di linea; opere connesse; opere viarie connesse; sistema della cantierizzazione), lo stato della pianificazione in materia di classificazione acustica è riportato nella seguente Tabella 10.

Tabella 10 Stato della pianificazione acustica nei Comuni interessati dall'opera in progetto

Comune	Stato approvativo	Aree di cantiere fisso	Aree di lavoro
Collesalveti	Approvato con DCC n.53 del 08.06.2006	Aree di cantiere fisse e mobili	PM Il Faldo
Cascina	Approvato con DCC 42 del 08.07.2004 ed aggiornato con Stralcio della Variante al PCCA, adottata con DCC n.68 del 17.12.2013 limitatamente alla scheda-norma RQ 20.1, approvata con DCC n.61 del 22.04.2021	Aree di cantiere fisse e mobili	Bypass Pisa
Pisa	Approvato con DCC n.24 del 29.04.2004	Aree di cantiere fisse	-

Stima dei livelli acustici Ante Operam

Il clima acustico dello stato attuale, prima della realizzazione degli interventi di progetto, è stato in ultimo indagato mediante uno studio modellistico, condotto attraverso il software SoundPlan.

Nella fattispecie, sono stati calcolati i livelli acustici in facciata per tutti i ricettori presenti nell'ambito di studio ante operam, sia per il periodo diurno che per quello notturno, i quali sono riportati nell'elaborato "Livelli Acustici in facciata Ante e Post Mitigazione" (cod. NM3R01R22TTIM0004001A) ed è stata prodotta la mappa acustica a 4m dal suolo per il periodo diurno e per quello notturno, illustrata negli elaborati "Mappe acustiche diurne stato attuale" (cod. NM3R01R22N5IM0004001A).

Scheda D9 - Popolazione e salute umana

Inquadramento demografico

Secondo i dati dell'Istat¹, riferiti all'anno 2019, la popolazione residente in Toscana è di circa 3,7 milioni di abitanti, dei quali circa 1,8 milioni sono uomini e poco più di 1,9 milioni donne.

Si sottolinea che, al fine di ottenere un quadro il più possibile oggettivo, sono stati considerati i dati aggiornati al 2019 poiché i dati successivi riferiti all'annualità 2020-2021 potrebbero aver subito alterazioni in virtù dell'emergenza sanitaria Covid.

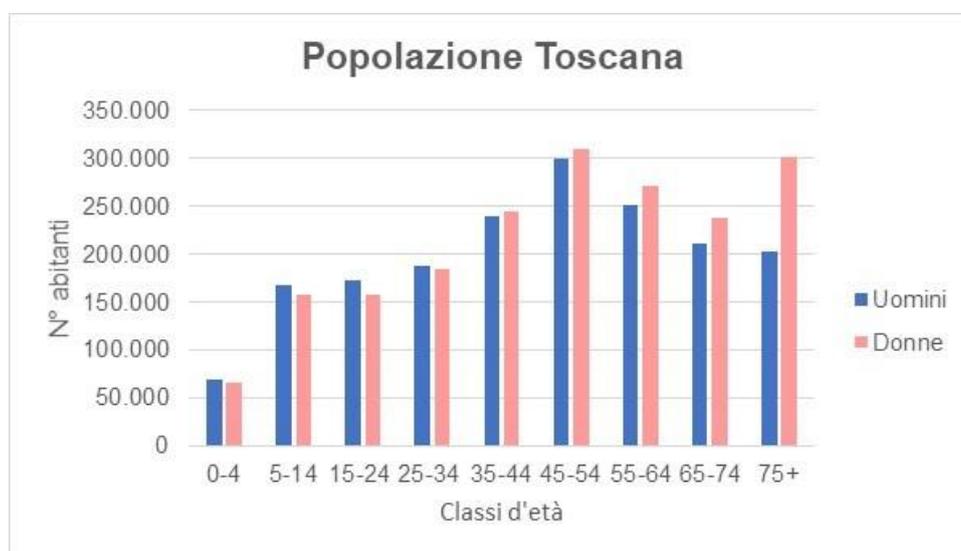


Figura 17 Composizione della popolazione residente in Toscana distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2021 – anno 2019)

A livello regionale si può constatare come la popolazione tenda a distribuirsi maggiormente nel range tra i 35-44 e i 65-74 anni di età. La fascia d'età più popolosa risulta essere quella tra i 45-54 anni, con una leggera prevalenza della componente femminile su quella maschile.

A livello provinciale, la popolazione residente nella provincia di Livorno, all'annata 2019, ammonta a poco più di 334 mila individui, ripartiti in circa 161 mila uomini e 173 mila donne, mentre la provincia di Pisa ammonta a poco più di 420 mila individui, ripartiti in circa 204 mila uomini e circa 216 mila donne.

¹ Sistema informative territoriali su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a giugno 2021

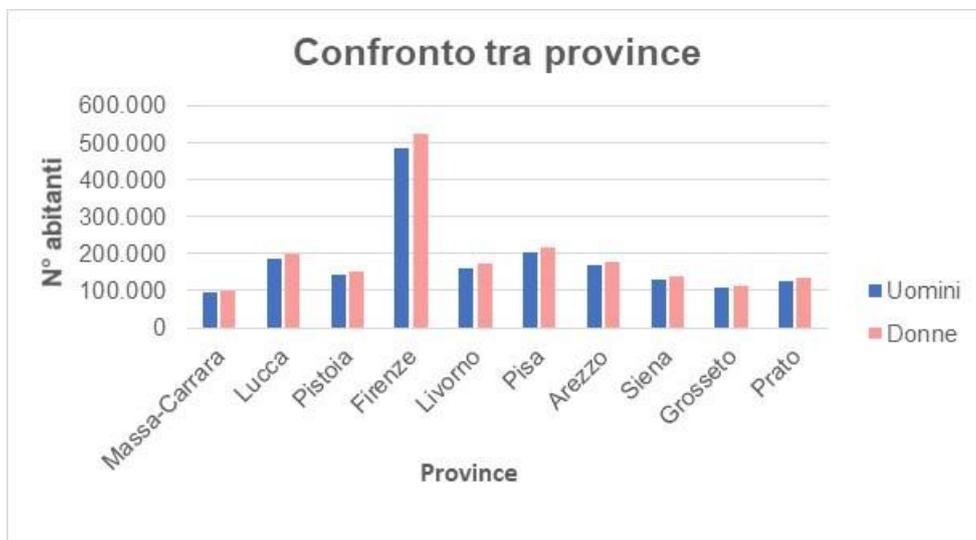


Figura 18 Confronto della popolazione residente nelle province della regione Toscana (fonte: HFA 2021 – anno 2019)

Dal confronto emerge che la popolazione risulta omogeneamente distribuita tra gli uomini e le donne nelle rispettive province.

Relativamente al livello comunale, i due comuni di Cascina e Collesalvetti coinvolti dall'infrastruttura in oggetto hanno rispettivamente una popolazione pari a circa 44 mila e 16 mila abitanti, con una distribuzione demografica per fasce d'età che rispecchia quanto già osservato relativamente al livello regionale e provinciale. Per entrambi i comuni, infatti, la popolazione tende a distribuirsi principalmente nel range d'età tra i 35-44 anni e 55-64 anni, con un picco in corrispondenza della classe tra i 45 e i 54 anni.

Inquadramento epidemiologico

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione dell'area di studio sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili forniti da Istat sulla mortalità nell'anno 2018 e sulla morbosità nell'anno 2019, in funzione alle seguenti patologie indagate:

- tumori;
- patologie del sistema cardiovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Per quanto concerne l'ambito comunale, la consultazione delle pubblicazioni regionali attraverso il portale dell'Agenzia Regionale di Sanità² ed i dati visionabili attraverso il portale della Ausl Toscana nord ovest³, hanno evidenziato la presenza di diversi campi di indagine. Dal portale della Regione è stato possibile consultare diversi indicatori socio sanitari e dal portale della Ausl Toscana nord ovest la "Relazione sanitaria 2023".

² [Indicatori socio-sanitari in Toscana \(ars.toscana.it\)](http://ars.toscana.it)

³ [Servizi online \(uslnordovest.toscana.it\)](http://uslnordovest.toscana.it)

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA LINEA PISA – COLLESALVETTI - VADA Interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NF0Q	LOTTO 02	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO SA0001 0001	REV. A

Da queste ultime due fonti emerge come lo studio della mortalità e dell'ospedalizzazione venga effettuato tramite indicatori con diversi livelli di disaggregazione spaziale e temporale. In particolare, l'analisi del contesto epidemiologico viene presentata con un livello di approfondimento inerente all'intera Regione, ma non a livello comunale.

Assunto che le informazioni disponibili non consentono di avere una conoscenza puntuale della condizione epidemiologica dei comuni interessati e che gli intervalli temporali forniti non sempre risultano rappresentativi del quadro più recente, l'analisi è stata incentrata unicamente sulla presentazione degli indicatori Istat.

Stante quanto premesso, dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute relativo alle province di Livorno e Pisa, con i valori dell'ambito regionale toscano e nazionale. Ne è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti nelle due province risultano essere le malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori maligni. Per quanto riguarda le cause di ospedalizzazione quelle che influiscono di più sono le malattie del sistema circolatorio seguite da tumori maligni e le malattie dell'apparato respiratorio.

Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale tra le province, non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività pertinenti con l'opera oggetto di studio.

SCHEDA E - ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA

Scheda E1 - Quadro sinottico delle tipologie di effetti considerati

Le Azioni di progetto

A fronte dell'analisi condotta mediante l'approccio metodologico prima descritto, le Azioni di progetto attraverso le quali può essere sintetizzata l'opera in esame, possono essere individuate e descritte nei termini riportati nelle successive tabelle.

Tabella 11 Azioni di progetto: Dimensione costruttiva

<i>Cod.</i>	<i>Azione</i>	<i>Descrizione</i>
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Preparazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro attraverso l'asportazione della coltre di terreno vegetale mediante pala gommata previa eradicazione della vegetazione, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali
Ac.02	Scavi di terreno	Scavo di terreno nel soprasuolo (scavi di sbancamento, spianamento, etc) e nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi in sezione, etc.), nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento, mediante escavatore e pala gommata
Ac.03	Demolizione manufatti	Demolizione di manufatti infrastrutturali ed edilizi, mediante demolitore e fresatrice, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Formazione di rilevati e realizzazione di rinterri e rimodellamenti, mediante stesa con pala e successiva compattazione con rullo
Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Realizzazione di micropali e pali di grande dimensione
Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Realizzazione di opere in conglomerato cementizio, mediante getto con autobetonpompa del calcestruzzo trasportato dalle autobetoniere
Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	Accantonamento di terre ed inerti, nonché loro movimentazione e carico e scarico dai mezzi adibiti al trasporto
Ac.08	Attività nelle aree di cantiere fisso	Complesso delle attività di prassi condotte all'interno dei cantieri operativi e delle aree tecniche, quali il parcheggio di automezzi e mezzi di lavoro, la manutenzione ordinaria di detti mezzi, nonché il deposito di lubrificanti, olii e carburanti da questi utilizzati, nonché il lavaggio delle ruote
Ac.09	Trasporto dei materiali	Trasporto dei materiali costruttivi dai siti di approvvigionamento ed allontanamento di quelli di risulta verso i siti di conferimento
Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso	Presenza di baraccamenti e di tutte le altre opere riguardanti l'apprestamento dei cantieri fissi

Tabella 12 Azioni di progetto: Dimensione fisica

Cod.	Azione	Descrizione
Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	Presenza di rilevati
Af.02	Presenza manufatti infrastrutturali	Presenza di ponti, viadotti ed altre opere d'arte, nonché di imbocchi di gallerie
Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	Presenza di aree, quali piazzali di emergenza, aree parcheggio ed aree pertinenziali degli impianti, e di manufatti edilizi, quali stazioni, fabbricati ed impianti tecnologici

Tabella 13 Azioni di progetto: Dimensione operativa

Cod.	Azione	Descrizione
Ao.01	Traffico ferroviario	Transito dei treni secondo il modello di esercizio di progetto
Ao.02	Alimentazione elettrica	Funzionamento della linea di trazione elettrica e degli altri apparati di smistamento, trasformazione e conversione dell'energia elettrica

La Matrice generale di causalità oggetto di analisi

In considerazione delle Azioni di progetto riportate nel precedente paragrafo, la Matrice generale di causalità, ossia il quadro complessivo dei nessi di causalità ed i potenziali effetti ambientali che sono indagati nei successivi paragrafi, sono stati identificati nei seguenti termini.

Tabella 14 Matrice generale di causalità

Dim.	Azioni di progetto	Fattori interessati										
		Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta	
c	Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Sc.1	Ic.1	Ac.1	Bc.1	Tc.01	Mc.1	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2	Rc.1
	Ac.02	Scavi di terreno	Sc.3	Ic.1	Ac.1	-	-	Mc.1	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	Rc.1
	Ac.03	Demolizione manufatti	-	-	Ac.1	-	-	Mc.2	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	Rc.1
	Ac.04	Realizzazione opere in terra	Sc.2	Ic.1	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	-
	Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Sc.2	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2 Uc.3	-

Azioni di progetto			Fattori interessati									
			Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta
o	Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Sc.2	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2	-
	Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	-	-	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.08	Attività generali nelle aree di cantiere fisso	-	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2	-
	Ac.09	Trasporto dei materiali	-	-	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso	-	-	-	-	-	-	Pc.2	-	-	-
f	Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	-	-	-	Bf.1	Tf.1 Tf.2 Tf.3	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
	Af.02	Presenza manufatti infrastrutturali	-	If.1	-	-	-	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
	Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	-	-	-	-	Tf.1 Tf.2	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
o	Ao.01	Traffico ferroviario	-	-	Ao.1	-	-	-	-	Co.1	Uo.1 Uo.2	-
	Ao.02	Alimentazione elettrica	-	-	-	-	-	-	-	-	Uo.3	-
Legenda												
Suolo (S)	Sc.1	Perdita di suolo										
	Sc.2	Consumo di risorse non rinnovabili										
	Sc.3	Modifica dell'assetto geomorfologico										
Acque (I)	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque										
	If.01	Modifica delle condizioni di deflusso										
Aria e clima (A)	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria										
	Ao.1	Modifica dei livelli di gas climalteranti										
Biodiversità (B)	Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi										
	Bf.1	Modifica della connettività ecologica										
Territorio e patrimonio agroalimentare (T)	Tc.1	Modifica degli usi in atto										
	Tf.1	Consumo di suolo										
	Tf.2	Modifica degli usi in atto										
	Tf.3	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza										
Patrimonio culturale e beni materiali (M)	Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale										
	Mc.2	Alterazione fisica dei beni materiali										
Paesaggio (P)	Pc.1	Modifica della struttura del paesaggio										
	Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo										
	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio										
	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo										
Clima acustico (C)	Cc.1	Modifica del clima acustico										
	Co.1	Modifica del clima acustico										

Dim.		Azioni di progetto		Fattori interessati									
				Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta
Popolazione salute umana (U)	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico											
	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico											
	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale											
	Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico											
	Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale											
	Uo.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento elettromagnetico											
Rifiuti e materiali di risulta (R)	Rc.1	Produzione di rifiuti											

Scheda E2 - Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

La dimensione Costruttiva considera l'opera con riferimento alla sua realizzazione e, in tal senso, l'individuazione delle Azioni di progetto alla base dei nessi causali sulla scorta dei quali sono state definite le tipologie di effetti oggetto delle analisi condotte in precedenza, ha preso in considerazione l'insieme delle attività necessarie alla costruzione ed il complesso delle esigenze dettate dal processo realizzativo. Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti derivanti dalla realizzazione dell'opera in progetto.

Tabella 15 Scheda di sintesi Suolo: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Suolo	Sc.1	Perdita di suolo	Ac.01		●			
	Sc.2	Modifica dell'assetto geomorfologico	Ac.04	●				
			Ac.05					
Ac.06								
Sc.3	Consumo di risorse non rinnovabili	Ac.02			●			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Sc.1	L'effetto consiste nella potenziale perdita della coltre di terreno vegetale, che deriva dalle attività di scotico funzionali all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree operative.						

		<p>Entrando nel merito del caso in specie il terreno vegetale prodotto sarà nella sua totalità riutilizzato, sia ai fini del ripristino delle condizioni ante operam nelle aree di cantiere fisso occupate temporaneamente, sia della realizzazione delle opere a verde previste.</p> <p>In tal senso sono stati previsti siti finalizzati allo stoccaggio del terreno vegetale asportato e specifiche pratiche volte alla sua corretta conservazione.</p>
	Sc.2	<p>L'effetto in esame consiste nel potenziale innesco di movimenti franosi, determinati dall'interazione tra le lavorazioni previste, quali in particolare quelle relative all'esecuzione di scavi di terreno (Ac.02), e le forme e processi gravitativi o legati alla dinamica dei corsi d'acqua, letti in riferimento al loro stato (attivo / quiescente / stabilizzato) e localizzati lungo / in prossimità del tracciato di progetto.</p> <p>Le opere in progetto impegnano settori di territorio caratterizzati da generale stabilità geomorfologica.</p>
	Sc.3	<p>L'effetto in esame, in termini generali, è determinato dal consumo di terre ed inerti necessari al soddisfacimento dei fabbisogni costruttivi dettati dalla realizzazione di rinterri e di opere in terra, nonché delle opere in calcestruzzo.</p> <p>Entrando nel merito del caso in esame ed in particolare del fabbisogno di materiali terrigeni, come riportato nel documento "Piano di Gestione dei Materiali di Risulta" (NF0Q02F69RGTA0000003A), parte del fabbisogno sarà coperto mediante il riutilizzo in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017 del materiale da scavo prodotto.</p> <p>Parte dei materiali di scavo prodotti verranno riutilizzati in qualità di sottoprodotto, destinandone complessivamente circa 60.801 m³, pari a circa il 37%, alla copertura dei fabbisogni costruttivi. Tale scelta consentirà di conseguire una riduzione degli approvvigionamenti esterni e, con essa, del consumo di risorse non rinnovabili, che in termini percentuali risulta pari al 37% del fabbisogno totale.</p>

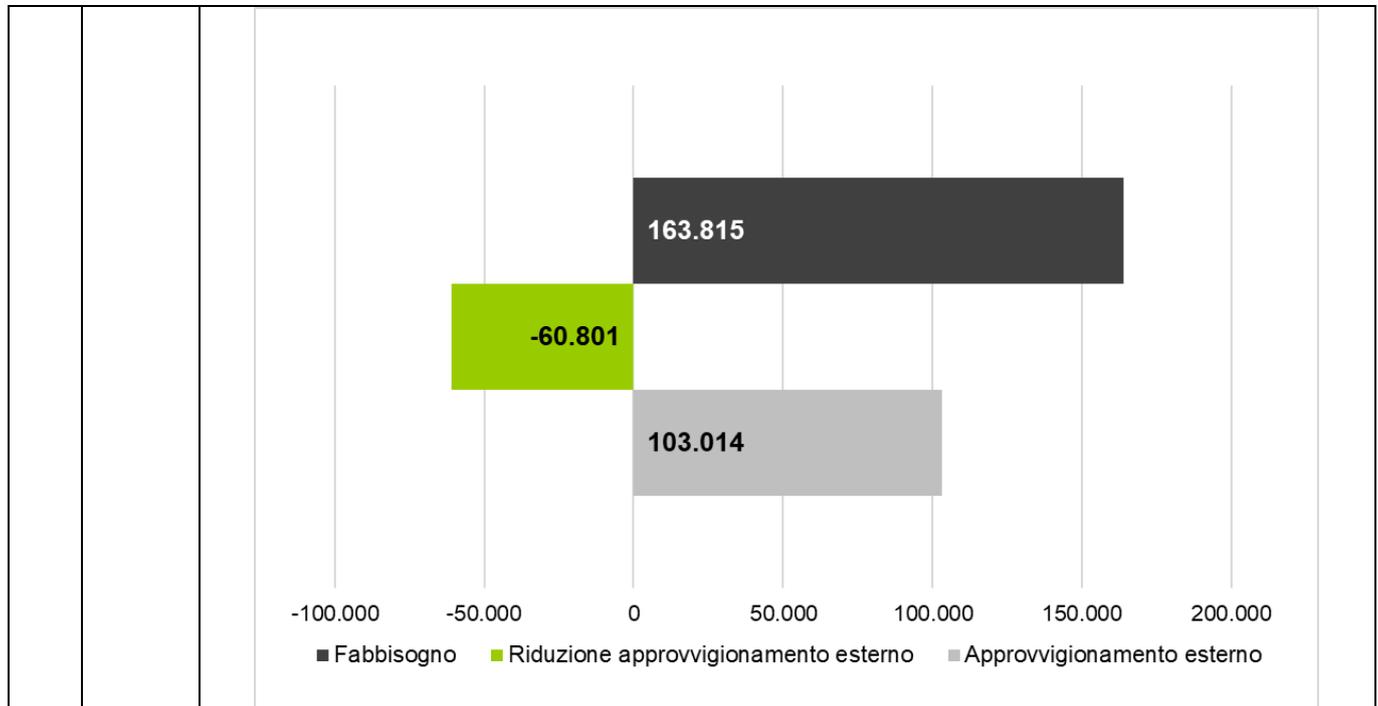


Tabella 16 Scheda di sintesi Acque: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Acque	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque	Ac.02 Ac.04				•	
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Ic.1	<p>L'effetto, inteso con stretto riferimento al ciclo realizzativo, può dipendere massimamente dall'utilizzo di sostanze funzionali al processo costruttivo, quali quelle additivanti necessarie ai fini dell'esecuzione delle fondazioni indirette delle opere d'arte. In tale ottica, il Fattore causale all'origine di detto effetto è quindi riconducibile alla categoria delle "Produzioni emissioni e residui".</p> <p>Con riferimento al caso in specie, in termini generali è possibile affermare che il quadro delle misure operative e delle modalità gestionali che saranno adottate nel corso della fase costruttiva al fine di prevenire il determinarsi di effetti sulle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee, nonché le attività di controllo previste dal Progetto di monitoraggio ambientale, nel loro insieme possono condurre a ritenere che l'entità di detti effetti non sia significativa e che, in ogni caso, sussistono le condizioni atte alla corretta gestione di ogni evenienza.</p>						

Per quanto nello specifico riguarda la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque conseguente all'utilizzo di sostanze funzionali al processo costruttivo, al fine di prevenire il determinarsi di detto effetto sono state identificate una serie di modalità gestionali da porre in essere nel caso della realizzazione delle opere di palificazione mediante trivellazione, circostanza che potrebbe ricorrere in occasione della realizzazione delle fondazioni indirette delle spalle e delle pile dei viadotti ferroviari. Nel caso di pali trivellati, la scelta del fluido utilizzato nel corso della loro realizzazione dovrà essere operata in modo tale che la definizione della tipologia e del dosaggio dei componenti del fluido di perforazione concorra a prevenire le eventuali modifiche delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee; in tal senso, risulta fondamentale l'utilizzo di sostanze biodegradabili, tali da conseguire una minima contaminazione delle falde e, al contempo, prestazioni tecniche coerenti con le tipologie di terreni da attraversare.

L'effetto in esame può essere altresì determinato da altre attività connesse alla fase di cantierizzazione, che possono comportare la produzione di acque di dilavamento o la percolazione di sostanze inquinanti.

Nello specifico, nel caso delle acque di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, si evidenzia che, al preciso fine di evitare il prodursi di qualsiasi modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché del suolo, così come indicato nella "Relazione di cantierizzazione" (NF0Q02F53RGCA0000001A), le aree di cantiere saranno dotate di una rete di raccolta delle acque meteoriche, nonché di vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. In tal modo sarà possibile garantire che tutte le acque di prima pioggia saranno trattate prima del loro recapito finale. Sempre a tale riguardo si evidenzia che le zone delle aree di cantiere adibite a deposito dei lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque. L'insieme delle scelte progettuali sopra indicate consente di ritenere che la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché anche dei suoli, conseguente al dilavamento delle acque meteoriche presenti una significatività pressoché nulla.

Per quanto invece riguarda la percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali di sostanze inquinanti, tale circostanza può determinarsi nel caso di eventi accidentali, rappresentati dalla fuoriuscita di dette sostanze dagli organi meccanici o dai serbatoi dei mezzi d'opera a causa di malfunzionamenti e/o incidenti. A tal riguardo, oltre a ricordare che detta circostanza, essendo dovuta ad eventi accidentali, è solo occasionale, si evidenzia che la permeabilità dei suoli – così come riportato nella Relazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica e sismica – è classificata da "bassa" ad "assente" lungo la quasi totalità della porzione territoriale interessata dall'opera in progetto.

In ogni caso, sarà necessario predisporre specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali. Inoltre, al fine di limitare la portata degli effetti conseguenti a detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.

In ultimo, la rete di monitoraggio definita nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (NF0Q02F22RGMA000001A) e le logiche che hanno presieduto alla sua progettazione, in termini di criteri di scelta degli areali di indagine, individuazione delle singole postazioni di misura ed articolazione temporale, consentirà non solo una puntuale e costante verifica degli effetti potenzialmente indotti sulla qualità delle acque sotterranee dalle attività condotte nella fase costruttiva, quanto di poter prontamente intervenire nel caso di eventuali scostamenti rispetto alla situazione iniziale.

Tabella 17 Scheda di sintesi Aria e Clima: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Aria e Clima	Ac.1	Modifica di condizioni di qualità dell'aria	Ac.01 Ac.02 Ac.03 Ac.04 Ac.07 Ac.09		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Ac.1	L'effetto è determinato dall'insieme delle attività e lavorazioni che comportano la produzione di polveri sottili e di inquinanti gassosi: i primi, causati dalla movimentazione di materiali polverulenti, quali ad esempio scotico, scavi, formazione di rilevati e connesse operazioni di scarico e carico di detti materiali su mezzi adibiti al loro trasporto, dal transito dei mezzi d'opera lungo le piste e le aree di cantiere non pavimentate e dall'erosione dei cumuli di materiali stoccati; i secondi, invece, causati dai motori dei mezzi d'opera e di quelli adibiti al trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita dalle aree di cantiere, quali ad esempio autobetoniere ed autocarri.						
		<u>Le analisi condotte</u>						

Al fine di documentare l'entità dell'effetto determinato dalle attività sopra riportate, all'interno dello SIA sono state sintetizzate le risultanze degli studi modellistici sviluppati nell'ambito del Progetto ambientale della cantierizzazione con riferimento a quelle situazioni che, muovendo dalla preliminare analisi del quadro delle attività di cantiere previste (localizzazione delle aree di cantiere; lavorazioni; tempistiche) e delle caratteristiche del contesto territoriale di intervento (presenza e consistenza di tessuti ad uso abitativo; presenza di aree di pregio ambientale), sono risultate le più significative sotto il profilo della modifica delle condizioni di qualità dell'aria, all'interno della gamma di quelle probabili (metodologia "worst case scenario").

In forza di tale approccio, è stata individuata una unica situazione che, pertanto, è stata oggetto di uno specifico scenario di simulazione (scenari di riferimento), secondo il seguente schema di lavoro:

- Scenario di riferimento A
 - Aree di stoccaggio AS.12 ed AS.13
 - Area tecnica AT.24

Per quanto concerne le principali specifiche tecniche relative agli studi modellistici, queste possono essere sintetizzate nei seguenti termini:

- Parametri inquinanti considerati: polveri sottili (PM₁₀) ed ossidi azoto NO_x (da cui sono stati ricavati i valori di NO₂)
- Sorgenti emmissive: lavorazioni (Carico e scarico del materiale polverulento); transito dei mezzi su strade non asfaltate; operatività dei mezzi d'opera (emissioni dai gas di scarico dei motori); traffico di cantierizzazione (emissioni dai gas di scarico dei motori)
- Stima fattori di emissione:
 - Attività e lavorazioni condotte nelle aree di cantiere fisso / aree di lavoro: Documento EPA Sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – "Miscellaneous Sources" Paragrafo 13.2 – "Introduction to Fugitive Dust Sources"
 - Operatività dei mezzi d'opera: Documento South Coast Air Quality Management District "Off road mobile Source emission Factor"
- Modello di calcolo: WinDimula

Si precisa che, a seguito delle analisi condotte, le emissioni prodotte dai flussi di cantierizzazione, risultando di un ordine di grandezza inferiori a quelle prodotte dalle restanti attività di cantierizzazione, sono state considerate trascurabili.

I risultati emersi

I risultati emersi dagli studi modellistici, sommati ai valori di fondo, sono stati posti a confronto con i valori limiti imposti dal DLgs 155/2010 e smi, prendendo in considerazione i seguenti parametri:

- Parametro PM10: sono stati assunti, quali periodi di mediazione, la media annua (limite normativo 40 µg/m³)

- Parametro biossido di azoto NO₂: si è fatto riferimento alla media annua (limite normativo 40 µg/m³)

La quantificazione dei valori di fondo è stata operata assumendo a riferimento i valori registrati dalla centralina della rete di ARPA Toscana di Livorno La Pira, classificata come Urbana fondo. I valori, relativi all'annualità 2021, sono i seguenti:

- PM10 media annua: 17 µg/m³,
- NO₂ media annua: 16 µg/m³

Relativamente alle risultanze dello studio modellistico, con riferimento ai livelli di concentrazione attesi, già comprensivi dei valori di fondo, si evidenzia che:

- I livelli di concentrazione attesi più elevati, essendo pari a 20 ed a 22 µg/m³, per quanto rispettivamente concerne il PM₁₀ e i biossidi di azoto (NO₂) risultano ampiamente al di sotto dei valori limite normativi
- L'incremento maggiore stimato rispetto ai livelli di concentrazione rispetto al valore della media annua attribuibile al contesto di localizzazione dell'opera in progetto, stimato in circa 3 µg/m³ per il particolato grossolano ed a 6 µg/m³ per i biossidi di azoto
- L'entità della differenza di valori intercorrente tra livelli di concentrazione stimati e sommati ai valori di fondo, e limiti normativi, essendo pari a circa 20 µg/m³, offre un ampio margine di sicurezza in merito alle risultanze dello studio modellistico

A maggior conforto delle considerazioni relative alle risultanze sopra risultate, occorre sottolineare che queste vanno lette alla luce delle seguenti ipotesi cautelative:

- Assunzione dell'equivalenza del rapporto tra biossidi di azoto (NO₂), oggetto di normazione, ed ossidi di azoto (NO_x), ottenuti attraverso il software di simulazione; ossia, i valori di NO_x ottenuti dal software di simulazione sono stati assunti pari ai biossidi di azoto, senza quindi operare alcuna riduzione
- Il quadro dei mezzi d'opera ipotizzato è rappresentativo di quello necessario alla completa realizzazione dell'opera in progetto, con ciò considerando la contemporaneità di lavorazioni (scavo; esecuzione delle fondazioni indirette; realizzazione delle opere gettate in opera) che nella prassi ragionevolmente avverranno con tempistiche tra loro successive

Si evidenzia in ultimo che, a verifica di tali stime condotte, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (NF0Q02F22RGMA0000001A) sono state previste due di postazioni di misura, la cui localizzazione è stata operata tenendo conto delle condizioni di maggiore prossimità intercorrente tra le aree di cantiere fisso / di lavoro ed i ricettori abitativi a queste limitrofi.

Stante quanto sopra riportato, a prescindere dalla temporaneità e dalla reversibilità dell'effetto, la sua significatività è stata considerata trascurabile, la significatività dell'effetto in esame è stata considerata trascurabile

Tabella 18 Scheda di sintesi Biodiversità: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Biodiversità	Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi	Ac.01			•		

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Bc.1	<p>L'effetto in esame consiste nella sottrazione di habitat e biocenosi, ossia nella perdita di specie vegetali e di lembi di habitat, nonché – conseguentemente - di possibili siti di nidificazione, riposo, alimentazione, ecc. per la fauna, ed è determinato dalle operazioni di taglio ed eradicazione della vegetazione, che si rendono necessarie ai fini dell'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro.</p> <p>In tal senso, l'azione di progetto all'origine dell'effetto in esame è rappresentata dall'approntamento delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro e, come tale, detta azione è ascrivibile alla fase di cantierizzazione.</p> <p>Le fonti conoscitive sulla scorta delle quali è stata condotta l'analisi sono state in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regione Toscana, Geoscopio, Carta della vegetazione forestale (scala 1:250.000); • Regione Toscana, Geoscopio, progetto Habitat - Fonte HaSCITu (Habitats in the Sites of Community Importance in Tuscany); • Regione Toscana, Geoscopio, Uso e copertura del suolo, anno 2019; • Verifica attraverso la consultazione dei rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, delle immagini disponibili su Googlemaps aggiornate al 2023 <p>Entrando nel merito della dimensione costruttiva e, in particolare, delle aree di cantiere fisso, le analisi degli strati informativi desunti dalle diverse fonti istituzionali consultate evidenziano tutte il sostanziale interessamento di vegetazione seminaturale costituita essenzialmente da aree agricole, il cui livello di naturalità è valutabile basso.</p> <p>Nello specifico, rispetto ad un'estensione complessiva della quota parte di aree di cantiere fisso ricadenti su superfici vegetate (escludendo, quindi, reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche, aree urbane e produttive) pari a circa 172.934 m², la totalità di queste ricade in aree a vegetazione seminaturale dove la maggior parte</p>
------	---

riguarda vegetazione ad uso agricolo, prevalentemente seminativi, seguiti da aree prevalentemente occupate da colture agrarie con spazi naturali importanti.

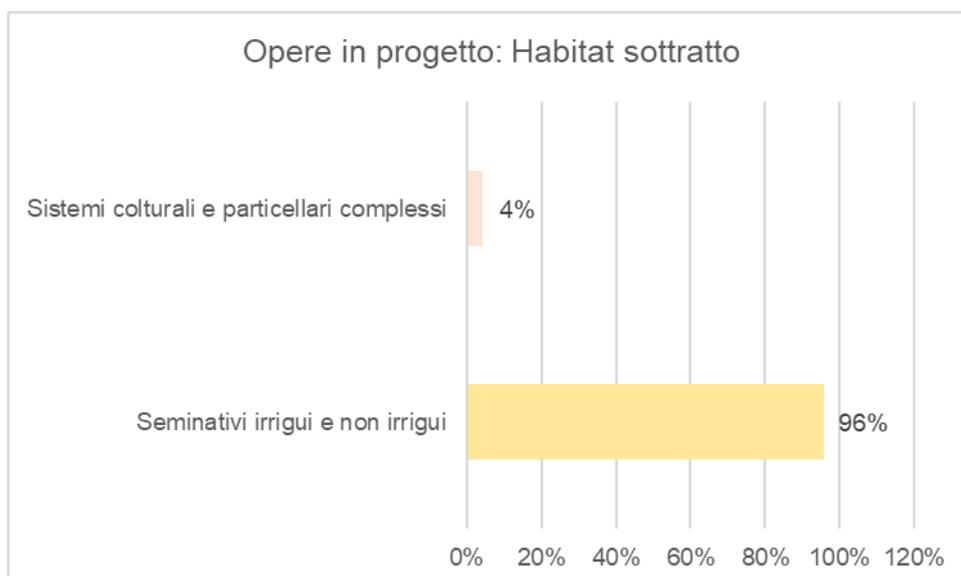
Occorre infine considerare che la sottrazione di vegetazione conseguente alla localizzazione delle citate aree di cantiere si connota quale effetto a carattere temporaneo in quanto, al termine delle lavorazioni, dette aree saranno ripristinate al loro stato originario.

Con specifico riferimento alle aree di cantiere fisso, a fronte di tali considerazioni, unitamente all'estensione relativamente ridotta delle aree a vegetazione naturale temporaneamente sottratte dalle attività di cantiere, l'effetto può essere considerato trascurabile.

Si rammenta che al fine di verificare la permanenza delle caratteristiche pedologiche dei terreni nelle aree ad uso agricolo ed a pascolo soggette alla localizzazione di aree di cantiere, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (cod. Relazione generale - NF0Q02R22RGMA0001001A e relativi elaborati cartografici), al quale si rimanda, sono state previste specifiche campagne di indagini che saranno condotte in fase di ante operam e post operam.

Relativamente agli effetti dovuti alla presenza dell'opera, ossia alla sottrazione definitiva di habitat e biocenosi, le analisi degli strati informativi desunti dalle diverse fonti istituzionali consultate evidenziano tutte il sostanziale interessamento di vegetazione seminaturale che, essendo costituita per la maggior parte da seminativi, per le ragioni prima esposte, presenta un basso livello di naturalità.

Infatti, la vegetazione seminaturale maggiormente interessata risulta essere quella dei seminativi, con circa il 96%, seguita dai sistemi colturali e particellari complessi (4%).



Il livello di naturalità della vegetazione sottratta in modo permanente dall'ingombro delle opere è definibile basso essendo totalmente relativo a vegetazione seminaturale di tipo agricolo, in particolare seminativi semplici irrigui e non irrigui.

In secondo luogo, posto che quota parte del nuovo collegamento si svilupperà mediante tratti in viadotto, e che in questo caso la sottrazione di habitat è limitata al solo ingombro delle pile che lo compongono, tale condizione consente in generale una riduzione dell'ingombro dell'opera e conseguentemente di sottrazione di habitat.

Rispetto a quanto sin qui affermato, un ulteriore aspetto di cui tenere conto è inoltre rappresentato dagli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale previsti in fase progettuale che, mediante la predisposizione di opere a verde, sono volti ad incrementare la biodiversità e la naturalità dei luoghi e con ciò la loro funzione ecologica.

In ultimo, si ricorda che l'opera in progetto non interessa alcuna area di interesse ambientale, intendendo con tale denominazione quelle aree il cui interesse sia stato ufficialmente riconosciuto attraverso la loro inclusione nell'Elenco ufficiale delle aree naturali protette e/o nella Rete Natura 2000.

In sintesi, considerando le aree di intervento nella loro totalità e la loro estensione, la composizione floristica delle specie oggetto di sottrazione, la loro naturalità e rappresentatività sul territorio e considerati gli interventi di mitigazione, facenti parte integrante del progetto, che andranno a ripristinare ed incrementare il sistema del verde del territorio ripristinando le superfici vegetate e quelle agricole, si può ritenere mitigato l'effetto in riferimento alla sottrazione di habitat e biocenosi relativa alle opere in progetto (Livello di significatività C).

Tabella 19 Scheda di sintesi Territorio e Patrimonio agroalimentare: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Territorio e patrimonio agroalimentare	Tc.1	Modifica degli usi in atto	Ac.01		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Tc.1	L'effetto in esame consiste nella modifica dell'attuale sistema degli impieghi del suolo, conseguente all'occupazione di suolo dovuta alla localizzazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro.						

Relativamente alle aree di cantiere fisso, la cui superficie complessiva ammonta a circa 176.752 m², per circa il 98% ricadono in aree ad uso agricolo, seguite da aree produttive ed infrastrutturali con il circa 2%, mentre il restante 0,2% è costituito da aree ad uso residenziale.

Categorie di usi in atto	Usi in atto	Superficie (m ²)	
		Parziale	Totale
Uso residenziale	112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	361	361
Uso produttivo ed infrastrutturale	121 - Aree industriali e commerciali	2.569	3.457
	122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	888	
Uso agricolo	210 - Seminativi irrigui e non irrigui	170.176	172.934
	243 - Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	2.758	
Totale superfici aree di cantiere fisso		176.752	

A fronte di tali considerazioni si ritiene lecito ritenere che la durata temporanea della modifica degli usi in atto, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario gli usi delle aree interessate dai cantieri fissi a conclusione della fase costruttiva, fa sì che il presente effetto possa essere stimato trascurabile (Livello di significatività B).

Si rammenta che al fine di verificare la permanenza delle caratteristiche pedologiche dei terreni nelle aree ad uso agricolo soggette alla localizzazione di aree di cantiere, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (NF0Q02R22RGMA0001001A) sono state previste specifiche campagne di indagini che saranno condotte in fase di ante operam e post operam.

Tabella 20 Scheda di sintesi Patrimonio culturale e beni materiali: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Patrimonio culturale e beni materiali	Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale	Ac.01 Ac.02		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Mc.1	L'effetto in questione è riferito al patrimonio culturale, per come definito all'art. 2 co.1 del D.Lgs 42/2004 e smi, nonché ai manufatti edilizi a valenza storico-testimoniale.						

Stante quanto premesso, in ragione del regime normativo, è possibile distinguere un primo gruppo di beni, al quale appartengono quelli archeologici e di interesse architettonico, storico e monumentale verificato, nonché i beni paesaggistici, qui intesi con riferimento a quelli di cui all'articolo 136 ed a quelli maggiormente rappresentativi del territorio indagato di cui all'articolo 142. Fanno invece parte del secondo gruppo quei manufatti edilizi a cui gli strumenti di pianificazione oppure le analisi condotte nell'ambito del presente studio abbiano riconosciuto uno specifico valore storico testimoniale in quanto rappresentativi dell'identità locale sotto il profilo della tipologia edilizia, del linguaggio architettonico, della funzione.

L'effetto è stato inteso in termini di compromissione di tali beni sotto il punto di vista della loro integrità fisica, quale esito delle attività e delle lavorazioni previste in fase di costruzione.

La ricognizione dei beni del patrimonio culturale ai sensi del DLgs 42/2004 e smi, è stata condotta facendo riferimento alle informazioni acquisite dal Geoscopio di Regione Toscana, mentre in merito al riconoscimento dei beni a valenza storico-testimoniale si è fatto ricorso alla consultazione della tavola del sistema della cultura e delle stratificazioni insediative del PTCP di Pisa e della tavola dei beni di interesse storico-artistico-cultural-archeologico del Nuovo Piano Strutturale del Comune di Collesalveti.

Per quanto attiene al caso in specie, si pone in evidenza che alcun bene tutelato a termini della parte seconda e dell'articolo 136 del DLgs 42/2004 e smi, nonché alcun bene del patrimonio storico-testimoniale risulta essere interessato dalle opere in progetto e relative aree di cantiere.

Gli unici beni appartenenti al patrimonio culturale e, in particolare, ai beni paesaggistici che risultano interessati dalle opere di linea e relative aree di cantiere fisso sono costituiti da:

- Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia di cui all'articolo 142, co.1, lett. b) del DLgs 42/2004; tale situazione ricorre per il tratto del Bypass di Pisa compreso tra le pk 3+750 e 4+050, ed annessa opera idraulica IN49, e per l'area di deposito terre DT.05.

Rispetto ai beni di cui all'art. 142 co. 1 lett. b) le opere di linea e l'area di deposito terre DT.05 si collocano solo in parte all'interno della fascia di 300 metri dai laghi occupando una limitata porzione di area oggi ad uso agricolo.

Conclusivamente, posto che le opere di linea e l'area di cantiere interessano le aree tutelate per legge limitatamente alle fasce di rispetto dei laghi, senza tuttavia incidere su quegli elementi che ne costituiscono la più evidente rappresentazione, tale condizione, conduce a poter asserire che non vi sia alcuna alterazione delle componenti che concorrono a determinare i caratteri paesaggistici della zona.

Tabella 21 Scheda di sintesi Paesaggio: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Paesaggio	Pc.01	Modifica della struttura del paesaggio	Ac.01 Ac.02 Ac.04		●			
	Pc.02	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo	Ac.11		●			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Pc.01	<p>L'effetto, con riferimento alla dimensione Costruttiva, si sostanzia nella riduzione / eliminazione di elementi di matrice naturale e/o antropica ed aventi funzione strutturante e/o caratterizzante il paesaggio, che può derivare dalle attività di scotico per l'approntamento delle aree di cantiere, di scavo e di demolizione di manufatti. In altri termini, l'effetto in questione è riferito a tutti i diversi elementi, quali a titolo esemplificativo manufatti edilizi, tracciati viari, filari arborei o specifici assetti culturali, i quali, a prescindere dal loro essere soggetti a forme di vincolo e tutela, concorrono a diverso titolo a definire la struttura del paesaggio.</p> <p>Per quanto concerne specifici caratteri della struttura del paesaggio afferente alla pianura delle colture intensive e urbanizzata della piana compresa tra Pisa-Lucca-Pontedera, suscettibili di potenziali effetti, questi possono riferirsi ai fondi delle colture intensive intervallati dal reticolo idrografico in ambiti agricoli distinti. Le dinamiche di trasformazione più significative sono relative ai processi di artificializzazione e di urbanizzazione delle pianure alluvionali, con particolare riferimento al basso Valdarno, agli assi infrastrutturali Pisa-Pontedera e Livorno-Pontedera ed alla zona dell'Interporto di Guasticce. Tali aree presentano un elevato grado di urbanizzazione, con edificato residenziale, commerciale e industriale, concentrato o diffuso, una elevata densità delle infrastrutture lineari di trasporto ed energetiche e una matrice agricola intensiva. La presenza di densi corridoi infrastrutturali ha costituito un elemento attrattivo per nuovi processi di urbanizzazione e di consumo di suolo, con particolare riferimento alla SS Aurelia, all'autostrada A12, alla ferrovia PI-LI lungo il Canale dei Navicelli.</p> <p>La relazione tra l'opera, intesa nella sua dimensione costruttiva, e la struttura del paesaggio, non determina, nel complesso, un effetto rilevante sul paesaggio in considerazione del fatto che, seppur rispetto alla complessiva superficie occupata dalle aree di cantiere fisso, circa il 2% ricade nell'ambito della struttura insediativa</p>						

delle infrastrutture e della produzione, circa l'98% ricade in territori agricoli, al termine delle attività lo stato originario dei luoghi occupati verrà ripristinato.

L'esiguo 2% di aree di cantiere fisso all'interno della struttura insediativa delle infrastrutture e della produzione interessa aree di pertinenza delle attuali aree libere ricomprese nei tessuti degli insediamenti produttivi industriali, artigianali e commerciali.

Per quanto attiene l'98% della superficie utilizzata dalla cantierizzazione in ambito della pianura delle colture intensive e urbanizzata, occorre precisare che nessuna delle aree di cantiere fisso intercetta tracce archeologiche, storiche e naturalistiche. La temporanea occupazione riguarda particelle agrarie coltivate a seminativo semplice rese accessibili senza la necessità di abbattere vegetazione di pregio arboreo o arbustivo.

Per quanto attiene il reticolo idrografico si evidenzia che, anche nelle aree di cantiere in prossimità dei maggiori canali della bonifica e canali scolmatori non avvengono modificazioni nella sistemazione dell'argine o sottrazione di compagine vegetale di particolare rilevanza paesaggistica.

A fronte di tali considerazioni, unitamente a quanto previsto nel progetto delle opere a verde per il ripristino delle aree al termine della fase costruttiva, probabili modificazioni della struttura del paesaggio è da considerarsi trascurabile.

Pc.02

L'effetto in questione si sostanzia in due distinte tipologie in ragione della natura della percezione considerata: in termini generali è difatti possibile distinguere tra percezione visiva, riguardante la mera funzione fisica, e percezione mentale, concernente l'interpretazione di tipo concettuale e psicologico di un determinato quadro scenico.

Stante tale distinzione, per quanto riguarda la dimensione Costruttiva, il potenziale effetto che può determinarsi riguarda la percezione visiva e, pertanto, la modifica delle condizioni percettive. Tale effetto si sostanzia nella variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico, derivante dalla presenza delle aree di cantiere.

Operativamente un parametro utile ai fini della stima dell'effetto atteso è dato dalla localizzazione delle aree di cantiere fisso rispetto da ambiti percettivi agricoli e urbani e ai maggiori punti di riferimento nel paesaggio percettivo.

Il contesto paesaggistico in esame è prevalentemente agricolo, connotato da un'elevata permeabilità visiva data dalla morfologia piana e dalla tipologia di colture in campo prevalentemente erbacee.

In tale contesto l'analisi si concentra sulle sequenze visive lungo l'asse stradale della SGC Firenze-Pisa-Livorno (zona Guasticce-Vicarello), lungo la strada SR206 Pisana-Livornese e lungo l'asse stradale della SGC Firenze-Pisa-Livorno (zona Titignano-Navacchio), in cui è possibile distinguere due diverse situazioni con condizioni percettive diverse.

A sud dello scolmatore dell'Arno, fuori dai centri abitati si hanno visuali aperte sul paesaggio agricolo, in parte attraversato da infrastrutture della viabilità dove è possibile percepire tutte le componenti connotanti la piana: il vasto piano coltivato, i canali, la vegetazione spondale dei canali artificiali.

Verso nord ed il pisano, in corrispondenza delle aree di cantiere sulla SR206 e all'interno del territorio parzialmente urbanizzato presso la zona artigianale di Ospedaletto, nella fattispecie presso i siti delle aree di cantiere AS11, AT21, AT22, AS12, AT24, AS13 e AT25, le visuali si fanno più frammentate e caratterizzate da un bacini visivo ridotto, occluso da cortine edilizie di aree produttive ai margini o di aree residenziali con verde di rispetto derivate da frange urbane sviluppate dall'asse principale della Tosco-Romagnola verso sud.

Procedendo per estrema sintesi nella restituzione delle osservazioni in fase di analisi delle condizioni percettive lungo gli assi di maggiore fruizione visiva verso le aree dedite alla cantierizzazione, si ritiene opportuno sottolineare come nella valutazione dell'effetto atteso si è necessariamente dovuto tener conto di due fattori di contesto determinanti l'esito delle osservazioni. Il primo è la velocità di fruizione, di fatti per la modalità stessa di fruizione e velocità relativa tra oggetto e osservatore che la percorrenza stradale implica, tale vista consta di un frame, assolutamente effimero e mobile. Il secondo è la limitazione dello scenario osservabile dovuto alla presenza delle cortine edilizie dei manufatti della piccola industria che si attestano sulla strada regionale 206.

In ultimo, come dimostrato nelle analisi della documentazione fotografica si ritiene che non possano esservi possibilità di occlusione visiva di elementi di rilievo della struttura del paesaggio della piana tra Livorno e Pisa, le uniche componenti del paesaggio suscettibili a tale tipologia di effetto restano le componenti del paesaggio della pianura urbanizzata connotata dall'insediamento produttivo della piccola industria e commerciale.

A fronte delle considerazioni fatte, e in virtù della temporaneità dell'effetto si ritiene che potenziali modifiche delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo siano da ritenersi trascurabili.

Tabella 22 Scheda di sintesi Clima acustico: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Clima acustico	Cc.1	Modifica del clima acustico	Ac.01		•			
			Ac.02					
			Ac.03					
			Ac.04					
			Ac.04					

			Ac.05					
			Ac.06					
			Ac.07					
			Ac.08					
			Ac.09					

Legenda

	A	Effetto assente
	B	Effetto trascurabile
	C	Effetto mitigato
	D	Effetto oggetto di monitoraggio
	E	Effetto residuo

Note

Cc.1	<p>L'effetto deriva, in linea generale, dalle emissioni acustiche prodotte dal funzionamento dei diversi mezzi d'opera ed impianti presso le aree di cantiere e nelle aree di lavoro, nonché dagli automezzi adibiti al trasporto del materiale in ingresso ed in uscita da dette aree (autobetoniere, autocarri, etc). Ne consegue che, con riferimento alle categorie di Fattori causali assunte alla base del presente studio, quelle all'origine dell'effetto in esame rientrano nelle "Produzioni".</p> <p><u>Le analisi condotte</u></p> <p>L'approccio assunto alla base dello studio condotto nell'ambito del Progetto ambientale della cantierizzazione (NF0Q02F52RGCA0000001A), al fine di quantificare e stimare l'effetto generato dalle attività di cantierizzazione sotto il profilo della modifica del clima acustico, è fondato sulla metodologia del "worst case scenario".</p> <p>A fronte di detto approccio, lo studio è stato riferito a quelle condizioni di rapporto tra sistema della cantierizzazione e contesto localizzativo ritenute maggiormente significative sulla base del concorso tra fattori di progetto (tipologia delle attività e lavorazioni previste; tipologia e numero dei mezzi d'opera previsti; durata e contemporaneità di dette lavorazioni) e fattori di contesto (presenza e consistenza di ricettori abitativi / sensibili / aree di pregio ambientale; classificazione acustica comunale).</p> <p>Tali condizioni, identificate con il termine "Scenari di riferimento", sono state indagate mediante studi modellistici, condotti attraverso il software SoundPlan.</p> <p>Gli aspetti che, nel caso in specie, hanno orientato l'individuazione degli Scenari di riferimento sono sintetizzabili nei seguenti termini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assenza di ricettori sensibili • Prevalente localizzazione delle aree di cantiere fisso / di lavoro in ambiti zonati in Classe IV e V • Presenza di un unico ambito, lungo l'intero tracciato di progetto, in corrispondenza del quale le aree di cantiere fisso / di lavoro ricadono in ambito normati come Classe III
------	---

A fronte di detti aspetti di specificità, è stato individuato un unico scenario di riferimento, nello specifico rappresentato da:

- Scenario A – Realizzazione viadotto VI05 ed operatività delle aree di cantiere a ciò funzionali
 - Sorgenti: aree di cantiere fisso AT.24, AS.12, AS.13
 - Articolazione temporale: operatività su 1 turno nel periodo diurno

I passaggi operativi attraverso i quali è stato sviluppato lo studio modellistico sono stati i seguenti:

- Stima dei livelli acustici nella configurazione ante mitigazione e confronto con i livelli acustici di riferimento
- Definizione di eventuali interventi di mitigazione acustica
- Stima dei livelli acustici attesi nell'eventuale configurazione post mitigazione e confronto con i livelli acustici di riferimento

I risultati emersi

Il confronto tra i livelli acustici derivanti dallo studio modellistico condotto ed i valori limiti assunti a riferimento (Classe III 60 dB(A) periodo diurno) evidenzia come l'adozione di barriere antirumore di altezza pari a 5m consenta di portare i livelli acustici attesi entro i valori limiti per tutti i ricettori posti all'intorno dell'area di cantiere considerate.

Occorre inoltre evidenziare come tale risultato trovi conforto in due distinte considerazioni.

La prima di dette considerazioni attiene alla condizione di unicità che contraddistingue lo scenario di riferimento indagato, in quanto difatti il solo riscontrabile lungo l'intero tracciato di progetto per quale si determina la concentrazione di aree di cantiere fisso, la loro localizzazione in ambiti zonati in Classe III, nonché la prossimità di alcuni ricettori abitativi.

La seconda considerazione concerne la definizione delle tipologie e del numero dei mezzi d'opera previsti per le aree di cantiere indagate e, in particolar modo, nell'area tecnica AT.24, all'interno della quale è stata prevista la presenza di ben 18 mezzi, appartenenti a tipologie attinenti a lavorazioni che, ragionevolmente, saranno condotte secondo tempistiche successive.

Ad ogni buon conto, si ricorda che il Progetto di monitoraggi ambientale (NF0Q02F22RGMA0000001A) ha previsto ben due postazioni di misura poste in corrispondenza delle aree di cantiere oggetto dello studio modellistico, così da poter riscontrare l'esattezza delle stime operate e la loro applicabilità a tutte quelle altre situazioni le quali, essendo state ritenute meno rappresentative di quella indagata, non sono state approfondite.

Tabella 23 Scheda di sintesi Popolazione e salute umana: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Popolazione e salute umana	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico	Ac.01					
			Ac.02					
			Ac.03					
			Ac.04		•			
			Ac.07					
	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	Ac.01		•			
			Ac.02					
			Ac.03					
			Ac.04					
Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale	Ac.05						
		Ac.01		•				
		Ac.02						
		Ac.03						
		Ac.04						

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Uc.1	<p>L'effetto considera le condizioni di esposizione della popolazione ad inquinanti che possono ledere o costituire danno alla salute umana, in conseguenza dello svolgimento delle lavorazioni nelle aree di cantiere fisso e nelle aree di lavoro, nonché del traffico di cantierizzazione.</p> <p>Le conclusioni alle quali a tal riguardo è giunta l'analisi condotta, si fondano sulle risultanze di uno studio modellistico, appositamente sviluppato nell'ambito del Progetto ambientale della cantierizzazione, al fine di stimare i livelli di concentrazione di PM₁₀ e NO₂ generati dalle attività di cantiere.</p> <p>Lo studio in questione ha preso in esame un unico scenario che, in ragione dei criteri che hanno presieduto alla sua scelta, può essere considerato come espressione delle condizioni del rapporto sistema insediativo-sistema di cantierizzazione maggiormente rappresentative del caso indagato e, al contempo, di quelle più</p>
------	--

cautelative. Nello specifico, lo scenario indagato riguarda l'operatività delle aree di cantiere AT.24, AS.12 ed AS.13 connesse alla realizzazione del viadotto VI05.

Prima di entrare nel merito delle risultanze dello studio condotto, al fine di meglio inquadrare il tema dell'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico generato dalle attività di cantierizzazione, occorre premettere che il contesto di localizzazione dell'opera in progetto, dal punto di vista dell'organizzazione della struttura insediativa, risulta nella sua maggior parte interessato da un uso agricolo del suolo, con la presenza di alcuni abitati dei quali solo alcuni si trovano in prossimità delle aree di lavoro / di cantiere dell'opera in progetto. Rientra all'interno di detta fattispecie l'abitato di Titignano, le cui propaggini di fatto risultano l'unica area con presenza di ricettori abitativi posta in prossimità dell'opera in progetto.

Le risultanze dello studio modellistico condotto hanno evidenziato come, sia nel caso del PM10 quanto in quello del NO2, i livelli di concentrazioni attesi, comprensivi dei valori di fondo, risultino sempre al di sotto dei limiti fissati dalla normativa per la protezione della salute umana. Tali valori, considerato anche il fondo locale, risultano pari a 20 µg/m³, per il PM₁₀, ed a 22 µg/m³, per NO₂, a fronte del limite normativo di 40 µg/m³ per entrambi i parametri inquinanti.

In relazione a tali risultati, la potenziale modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico può essere considerata trascurabile.

Uc.2

L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio, dovuti – in termini generali - allo svolgimento delle lavorazioni ed al traffico di cantierizzazione.

Le analisi condotte

Avendo assunto ai fini dell'individuazione degli Scenari di riferimento la logica del "worst case scenario", nel caso in specie l'analisi preliminare in tal senso sviluppata ha condotto all'individuazione di un unico scenario, rappresentato dalla realizzazione del viadotto VI05 e dall'operatività delle aree di cantiere a questa connesse (AT.24; AS.12; AS.13), all'incirca tra le progressive 5+300 e 5+900, ossia in corrispondenza della frangia urbana dell'abitato di Titignano.

L'effetto indotto sulla popolazione è stato indagato mediante uno studio modellistico sviluppato con il software SoundPlan, i cui esiti sono stati posti a confronto con i valori limite assoluti di immissione connessi alle classi acustiche definite dalla pianificazione comunale.

I risultati ottenuti

Il primo elemento di rilievo ai fini della comprensione dell'effetto in esame attiene alla scelta dello scenario indagato che costituisce l'unico caso, rispetto all'intero sviluppo del progetto, nel quale è possibile riscontrare la presenza contermina di più aree di cantiere fisso, la loro localizzazione in Classe acustica III (si rammenta che detta classe acustica è quella connotata da valori limite più restrittivi tra quelle interessate

dal sistema della cantierizzazione) e la prossimità ad un gruppo di ricettori di ricettori isolati ad uso abitativo.

Il secondo elemento di interesse attiene alla consistenza dei ricettori abitativi, rappresentati da edifici isolati di altezza massima compresa entro due piani e che, in ragione della distanza tra questi intercorrenti, non si configurano come tessuti.

Per quanto in ultimo attiene ai risultati emersi dallo studio modellistico, questo ha dimostrato come l'adozione di barriere antirumore di tipo fisso consenta il pieno rispetto dei valori limite.

In considerazione della ridotta presenza di ricettori abitativi in prossimità delle aree di cantiere fisso e della connessa limitata entità della popolazione potenzialmente interessata dagli effetti acustici indotti dalle attività di cantierizzazione, nonché della dimostrata efficacia degli interventi di mitigazione previsti, la significatività dell'effetto in questione è stata stimata "trascurabile".

Uc.3

L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento vibrazionale, sostanzialmente derivanti dallo scavo e movimentazione terre e dalla realizzazione delle palificazioni, che possano provocare disturbo.

Le analisi condotte

Lo studio è condotto nell'ambito del Progetto ambientale della cantierizzazione (NF0Q02F22RG00000001A) è stato sviluppato sulla base di un modello di propagazione valido per tutti i tipi di onde e basato sull'equazione di Bornitz, tarandolo in funzione delle tipologie di sorgenti considerate e delle caratteristiche del terreno dell'ambito di studio.

Ai fini della stima dell'entità dell'effetto atteso, i livelli di accelerazione sono stati posti a confronto, in assenza di una regolamentazione normativa, con i livelli di ammissibilità definiti dalla norma UNI 9614:2017 per le diverse tipologie d'uso degli edifici.

Avendo assunto la logica del "worst case scenario", ossia della situazione ritenuta maggiormente rappresentativa ai fini dell'analisi dell'effetto in questione, lo studio ha considerato come tale l'operatività delle Aree di stoccaggio, in luogo del fronte avanzamento lavori, considerato meno rilevante in ragione della sua mobilità.

Muovendo da tale presupposto lo studio ha nello specifico considerato la contemporanea operatività di due squadre, ciascuna delle quali composta da 1 escavatore, 1 pala gommata ed 1 gruppo elettrogeno.

Per la caratterizzazione emissiva della sorgente relativa alle attività di scavo, si è fatto riferimento ai dati sperimentali desunti in letteratura e riferiti ad un rilievo ad una distanza di 5 m dalla sorgente.

Al fine di verificare se ed in quali termini le attività di cantierizzazione possano comportare disturbo alla popolazione, i livelli di accelerazioni in dB stimati per fasce progressive di distanza sono stati posti a confronto con i limiti di riferimento massimi per la massima accelerazione ponderata della sorgente, definiti dalla norma UNI 9614:2017 in funzione della tipologia dei fabbricati e del loro utilizzo. In tal modo è stata individuata la "distanza limite", termine adottato al fine di indicare il valore della

distanza dalla sorgente oltre il quale i livelli di accelerazione attesi risultano inferiori ai livelli di riferimento definiti dalla normativa UNI.

Il successivo passaggio è consistito nel verificare se fossero presenti ricettori abitativi entro la “distanza limite” considerata all’intorno delle aree di stoccaggio.

I risultati ottenuti

Assunto che l’entità della distanza limite è stata stimata in 15m dalla sorgente emissive, considerando come tali le singole aree di cantiere è emerso che alcun ricettore abitativo risulta presente all’interno di detta fascia di distanza.

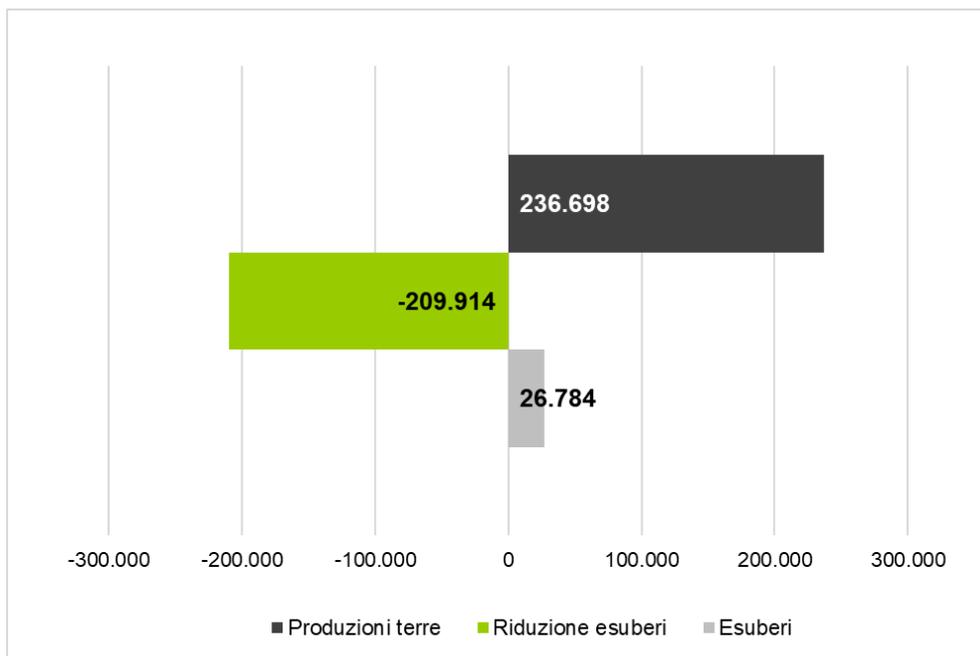
Tale condizione è stata verificata anche per quanto riguarda il ricettore abitativo maggiormente prossimo all’area di stoccaggio AS.12, non solo in ragione della distanza leggermente superiore (17m), quanto soprattutto a fronte del fatto che il valore della distanza limite, per come stimato, implicherebbe la contemporanea operatività di due squadre di mezzi d’opera, poste lungo il margine dell’area di cantiere ed in corrispondenza del ricettore in questione: appare evidente come detta circostanza risulti materialmente impossibile.

Stante quanto sopra riportato e ricordato che i dati della norma UNI 9614, assunti a riferimento ai fini della stima della distanza limite sorgente-ricettore, risultano conservativi, essendo riferiti a sorgenti di tipo continuo e non tipo transitorio o intermettente quali per l’appunto quelle legate alle attività di cantierizzazione, la significatività dell’effetto in esame può essere stimata trascurabile.

Tabella 24 Scheda di sintesi Rifiuti e materiali di risulta: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Rifiuti e materiali di risulta	Rc.1	Produzione di rifiuti	Ac.01 Ac.02		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Rc.1	L’effetto riguarda la produzione di «qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l’intenzione o abbia l’obbligo di disfarsi», termine con il quale il Codice dell’Ambiente definisce la nozione di “rifiuto”, e, conseguentemente, le Azioni di progetto all’origine di detto effetto sono rappresentate dalle attività di scotico, scavo e demolizione. Il Fattore in esame considerato appartiene pertanto alla categoria delle “Produzioni”.						

Per quanto nello specifico riguarda il caso in specie, le modalità di gestione previste per i materiali provenienti dagli scavi consentono di conseguire una riduzione degli esuberi che ammonta, in termini complessivi, all'89% dell'intero volume delle terre da scavo prodotte nel corso delle lavorazioni.



Tale risultato è l'esito delle seguenti scelte di gestione dei materiali:

- Gestione in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017
- Gestione in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, privilegiandone il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, solo secondariamente, prevedendone lo smaltimento finale in discarica

Stanti tali scelte progettuali, a fronte di un quantitativo complessivo di materiali prodotti eguale a circa 236.698 m³, saranno gestiti in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017 complessivamente circa 209.914 m³ (oggetto del citato Piano di utilizzo), prevedendone il riutilizzo nell'ambito dell'appalto per circa 60.801 m³, di cui 58.866 m³ all'interno della stessa WBS e circa 1.935 m³ in altra WBS diversa da quella di produzione; l'utilizzo esterno all'appalto sarà eguale a circa 149.113 m³. La restante quota parte di materiali da scavo prodotti, pari a circa 26.784 m³, sarà gestita in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi.

Poiché i lavori si svolgono su un arco temporale complessivo di circa 3 anni e 9 mesi, ed i quantitativi di materiale in gioco sono distribuiti su l'arco complessivo, la durata dell'attività di conferimento esterno/smaltimento/recupero non è un parametro da ritenersi particolarmente critico; come si è visto, nell'ambito della redazione del Progetto di fattibilità tecnico-economica è stata verificata la presenza sul territorio di impianti di recupero/discariche in cui potrebbero essere conferiti i rifiuti prodotti nel

corso delle lavorazioni. Inoltre, nel Piano di Utilizzo (NF0Q02F52RGTA0000002) sono stati indicati i potenziali siti di destinazione finale delle terre e rocce da scavo da gestire in regime di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017 che hanno manifestato il loro interesse a ricevere i materiali.

Per quanto precede, in considerazione del fatto che le valutazioni e gli accertamenti condotti sui materiali e sui volumi di scavo consentono, con buon agio, di contenere significativamente la quantità di rifiuti e individuano adeguati siti di destinazione, si può considerare eventuali effetti trascurabili e poco significativi.

Considerando che la scelta progettuale del riutilizzo dei materiali di risulta può essere inteso come misura volta al contenimento e alla mitigazione dell'impatto sulla componente in esame, in conclusione, si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata mitigata (Livello di significatività C).

Scheda E3 - Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica

La dimensione Operativa considera l'opera in termini di suo esercizio e, in ragione di tale prospettiva di analisi, gli aspetti considerati ai fini dell'individuazione delle Azioni di progetto sono stati quelli rappresentati dall'insieme delle attività attraverso le quali si svolge il suo ciclo di funzionamento.

Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti derivanti dal ciclo di funzionamento dell'opera in progetto.

Tabella 25 Scheda di sintesi Acque: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Acque	If.1	Modifica delle condizioni di deflusso	Af.02		●			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	If.1	L'effetto, in termini generali, riguarda la modifica delle condizioni di deflusso delle acque superficiali dovuta alla presenza di nuovi manufatti all'interno dell'alveo attivo, ossia della porzione compresa tra gli argini o le sponde e generalmente occupata dalle acque di morbida e di piena ordinaria, quanto anche delle aree inondabili, intese come quelle porzioni territoriali soggette ad essere allagate in seguito ad un evento di piena.						
		Rimandando all'elaborato "Relazione Idraulica e di compatibilità idraulica" (NF0Q00F10RIID0002001A) per la descrizione degli specifici input e dei modelli idraulici implementati, le opere idrauliche in progetto sono state verificate rispetto alle prescrizioni previste dai seguenti documenti:						

- Manuale di Progettazione Ferroviaria RFI (MdP);
- Norme Tecniche Costruttive 2018 (NTC) e relativa circolare applicativa;
- DPGR 53R/2011;
- Legge regionale n. 21 del 21 maggio 2012;
- Legge regionale n. 41 del 24 luglio 2018;
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del bacino del fiume Arno adottato il 17/12/2015.

Le attività documentate nella relazione di compatibilità idraulica possono essere sintetizzate rispetto ai due seguenti temi:

1. Verifica di compatibilità idraulica delle opere di attraversamento con riferimento principalmente al viadotto VI05, per il quale è stato verificato il rispetto del limite minimo di franco idraulico di 1,5 m;
2. Verifica di compatibilità idraulica del corpo stradale ferroviario: nello specifico è stata fatta una ricognizione della progettualità già esistente che riguarda l'area di interesse e sono stati descritti gli interventi previsti nell'ambito del progetto in esame.

Con specifico riferimento agli interventi finalizzati al contenimento in alveo delle portate con tempo di ritorno pari a duecento anni, il progetto prevede Interventi di massimizzazione della trasparenza idraulica dei rilevati ferroviari.

Assunto che la linea ferroviaria e le opere stradali in progetto non presentano tratti in trincea, in accordo con l'art. 14 comma 8 della Disciplina di Piano del PGRA, e considerato che, come mostrato dalle modellazioni numeriche, gli interventi in progetto non costituiscono un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate, risulta possibile affermare che la significatività dell'effetto in esame può essere stimata trascurabile.

Tabella 26 Scheda di sintesi Biodiversità: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Biodiversità	Bf.1	Modifica della connettività ecologica	Af.01		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Bf.1	L'effetto si sostanzia nella limitazione e/o nell'impedimento delle dinamiche di						

spostamento della fauna attraverso elementi naturali connettivi e/o corridoi ecologici, conseguente alla creazione di barriere fisiche.

In buona sostanza, nell'ambito dell'effetto in esame è considerata l'interruzione fisica di elementi connettivi naturali e/o di corridoi ecologici, per come riportati dagli strumenti di pianificazione, la rottura di continuità di ambiti ad ecologia differente, nonché riduzione di superficie di elementi connettivi areali.

Nel caso in specie, il tema della connettività ecologica è stato indagato con riferimento alle reti ecologiche individuate nei documenti redatti da fonti istituzionali e/o negli strumenti di pianificazione; in tal senso si è fatto riferimento alla Rete Ecologica Regionale contenuta nel Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico, per quanto riguarda il livello regionale, ed alle Reti ecologiche provinciali di Livorno e di Pisa contenute nei rispettivi PTCP.

Rispetto alla Rete Ecologica Regionale, la linea ferroviaria si sviluppa nell'ambito degli ecosistemi agropastorali, nello specifico dei nodi degli agroecosistemi, che è già di per sé fortemente influenzato dalla presenza dell'uomo, di centri abitati e di infrastrutture stradali, tutti elementi di disturbo per la fauna selvatica.

Per quanto riguarda la presenza di corridoi ecologici, quali corridoi ripariali e fluviali, il tracciato in progetto non comporta alcuna interruzione della connettività, visto lo sviluppo dell'opera mediante lunghi tratti in viadotto.

In riferimento a quanto definito all'interno della Rete Ecologica Provinciale di Pisa, il tracciato ferroviario di progetto risulta essere esterno ai diversi elementi individuati. Ed anche per quanto riguarda la Rete Ecologica Provinciale di Livorno, il tracciato in progetto, rappresentato dal PM Faldo, non interessa alcun elemento della rete. Visto dunque il contesto nel quale l'opera si inserisce, nonché la sua entità, il potenziale effetto barriera in questo caso può essere considerato trascurabile.

Tabella 27 Scheda di sintesi Territorio e patrimonio agroalimentare: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Territorio e patrimonio agroalimentare	Tf.1	Consumo di suolo	Af.01 Af.03		●			
	Tf.2	Modifica degli usi in atto	Af.01 Af.03		●			
	Tf.3	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza	Af.01 Af.03	●				
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						

Note

Tf.1

L'effetto consiste nella riduzione di "suolo non consumato", termine di consuetudine utilizzato per definire quelle aree che, come le superfici agricole o naturali, non presentano una copertura artificiale. In tale accezione, la copertura artificiale del suolo, ossia il "suolo consumato", è stato associato all'impronta del corpo stradale ferroviario e delle eventuali opere connesse.

L'analisi dell'effetto in esame è stata condotta considerando, per quanto concerne gli aspetti di tipo progettuale, le porzioni delle opere di linea, escludendo quelle che si sviluppano in viadotto, delle opere connesse, nel loro insieme costituite dai piazzali destinati agli impianti tecnologici, nonché delle opere viarie connesse che sono origine del consumo di suolo. Relativamente ai fattori di contesto, sono state considerate come suolo non consumato le aree a vegetazione naturale e seminaturale, per come riportata negli strati informativi della Carta dell'uso del suolo (2019), acquisita dal Geoscopio della Regione Toscana ed integrata mediante la consultazione della Carta della vegetazione forestale, disponibile sul Geoscopio della Regione Toscana, nonché delle foto satellitari disponibili on line ("google maps", 2023). La stima dell'effetto è stata operata considerando l'entità del suolo consumato da parte dell'opera, intesa nella sua totalità, e la tipologia colturale o vegetazionale sottratta.

Il contesto territoriale in cui è localizzata l'opera in progetto è connotato dalla prevalente presenza di superfici con copertura non artificiale del suolo e che, quindi, sono classificabili come suolo non consumato, essendo – come precisato in precedenza – per la maggior parte adibite ad uso agricolo.

Ciò premesso, le opere in generale comportano un consumo di suolo complessivamente pari a circa 44.283 m² di superficie di suolo non consumato di cui per le opere di linea tale superficie ammonta a circa 30.100 m²; per le opere connesse a circa 5.224 m²; infine, per opere viarie connesse, detta superficie ammonta complessivamente a circa 8.959 m² di suolo non consumato.

In termini percentuali, circa il 68% dell'intero suolo non consumato è sottratto dall'intervento dell'opera di linea, circa il 12% dalle opere connesse e circa il 20% dalle opere viarie connesse.

Il suolo non consumato sottratto è costituito quasi per la totalità da aree agricole, di cui i seminativi ammontano al 95%, mentre i sistemi particellari complessi ammontano a 5%.

In conclusione, considerando che la maggior parte del suolo non consumato sottratto sia riconducibile ad aree agricole utilizzate e che, rispetto all'estesa complessiva, poco meno della metà dei nuovi collegamenti si sviluppano in viadotto, non determinando perciò consumo di suolo, è possibile ritenere che l'effetto potenziale in esame possa ritenersi trascurabile.

Tf.2

L'effetto in esame, consistente nella modifica dell'attuale sistema degli impieghi del suolo, discende in via prioritaria dalle parti dell'opera in progetto che comportano un'occupazione di suolo, nonché, in modo indiretto, dalla creazione di aree residuali, ossia di aree il cui utilizzo risulta interdetto dalla presenza dell'opera e di altri elementi naturali/infrastrutturali o che, in ragione della loro ridotta dimensione residua, risultano inibite a qualsiasi uso.

In tal senso, ai fini della stima dell'effetto in parola, per quanto riguarda gli aspetti progettuali, è stata considerata l'impronta a terra delle opere di linea, con riferimento all'impronta a terra del corpo stradale ferroviario, delle opere connesse (fabbricati tecnologici e relativi piazzali), nonché delle opere viarie ed idrauliche connesse. Per quanto concerne i parametri di contesto, il sistema degli usi in atto è stato ricostruito facendo riferimento alle informazioni desunte dalla Carta dell'uso del suolo (2019), acquisita dal Geoscopio della Regione Toscana ed integrata mediante la consultazione della Carta della vegetazione forestale, disponibile sul Geoscopio della Regione Toscana, nonché delle foto satellitari disponibili on line ("google maps", 2023).

Sulla base di detti parametri, la stima della significatività dell'effetto è stata condotta considerando l'entità delle aree oggetto di modifica (diretta / indiretta) del sistema degli usi in atto, leggendola in relazione all'estensione complessiva dell'opera in progetto.

Per quanto riguarda la modifica degli usi in atto conseguente all'occupazione di suolo dovuta alla presenza dell'opera in progetto (intesa come l'insieme dato dalle opere di linea, dalle opere connesse e dalle opere viarie), si conferma la prevalenza di aree agricole e nello specifico dei seminativi, seguiti dalle aree ad uso produttivo ed infrastrutturale, mentre le aree urbane risultano marginalmente interessate.

Analizzando nella sua interezza il progetto in esame, emerge che circa il 78% dei territori interessati dalle opere in progetto sono destinati al prevalente uso agricolo del suolo, seguite da circa il 19% reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche e aree industriali-commerciali ed in fine dal 3% delle aree urbane, reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche e aree industriali e commerciali.

Per quanto concerne la creazione delle aree residuali, ossia di quelle aree che in ragione delle loro ridotte dimensioni e/o del risultare di fatto inaccessibili, divengono oggetto di processi di abbandono e, con ciò, di un'indiretta modifica degli usi in atto, in primo luogo si evidenzia che gli affinamenti condotti nel corso della fase progettuale hanno portato ad una loro progressiva riduzione in particolare in corrispondenza dei tratti di prossimità tra l'opera di linea e le opere viarie connesse o tra i vari rami delle nuove viabilità.

In secondo luogo, in tutte le altre situazioni in cui pur a fronte di dette ottimizzazioni non è stato possibile evitare la formazione di aree residuali, queste sono state assunte come occasione per la localizzazione di opere a verde, volte ad incrementare la dotazione vegetazionale del contesto di intervento e, con ciò, il suo

		<p>livello di naturalità, nonché alla ricomposizione della struttura dei diversi paesaggi interessati.</p> <p>Sulla scorta di quanto sin qui riportato è possibile ritenere che la significatività dell'effetto in esame sia stimabile trascurabile.</p>
Tf.3	<p>L'effetto è riferito alla sottrazione di aree agricole destinate alla produzione di prodotti con denominazioni d'origine e indicazione geografiche, tutelate ai sensi dell'articolo 21 "Norme per la tutela dei territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità" del D.Lgs. 228/2001 e di prodotti agroalimentari tradizionali, normati dal decreto legislativo n. 173 del 1998.</p> <p>Per quanto attiene al caso in specie, il contesto territoriale di localizzazione dell'opera in progetto risulta connotato dalla presenza di territori potenzialmente idonei alla produzione dei seguenti prodotti DOP e IGP aventi differenti perimetrazioni. In particolare, escludendo i prodotti legati al comparto zootecnico ed a quelli di panetteria e pasticceria, detti prodotti sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • una zona di potenziale produzione specifica per i vini Chianti DOP, Colli dell'Etruria Centrale DOP, Costa Toscana IGP, Terratico di Bibbona DOP; • una zona di potenziale produzione estesa a tutta la regione o per sua buona parte, per quanto riguarda Olio Toscano / Toscana IGP, Vino Toscano / Toscana IGP. <p>Con riferimento ai territori potenzialmente idonei alla produzione di detti prodotti, tutte le potenziali produzioni presenti nell'ambito del contesto dell'intervento in progetto sono associabili alle colture dell'olivo e della vite.</p> <p>In tal senso, sulla scorta delle informazioni fornite dalla Carta dell'uso del suolo della Regione Toscana, anno 2019, acquisita dal Geoscopio ed integrata mediante la consultazione delle foto satellitari disponibili on line ("google maps", 2023), è emerso che le opere in progetto non interessano territori destinati ad Oliveti e Vigneti.</p> <p>Sulla scorta di quanto considerato sin qui, è possibile quindi ritenere che l'entità dell'effetto di riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza possa ragionevolmente considerarsi nulla.</p>	

Tabella 28 Scheda di sintesi Paesaggio: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Paesaggio	Pf.01	Modifica della struttura del paesaggio	Af.01 Af.02 Af.03		•			
	Pf.02	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo	Af.01 Af.02 Af.03		•			
Legenda								

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Pf.01	<p>L'effetto, letto in relazione alla dimensione Fisica, si sostanzia nell'introduzione di nuovi elementi fisici, quali ad esempio le opere di linea o le opere connesse viarie, la cui presenza possa configurarsi come inediti segni di strutturazione del paesaggio.</p> <p>Per quanto concerne gli aspetti determinanti la struttura del paesaggio nel suo assetto morfologico il tracciato ferroviario e la viabilità in progetto insistono sul sistema agricolo della pianura tra Livorno e Pisa, pertanto è possibile fin da ora escludere ogni potenziale effetto sulla modifica della conformazione fisica e morfologica configurante la piana stessa, nonché ogni potenziale coinvolgimento di elementi del sistema naturale e semi-naturale connotante i versanti, in particolare dei monti livornesi e la costa, nello specifico si escludono dall'analisi potenziali effetti sulle aree caratterizzate da boschi planiziali e pinete litoranee. Pertanto, l'analisi è focalizzata alle peculiari caratteristiche della morfologia del paesaggio agricolo e della tipologia di insediamento attraversato dall'infrastruttura.</p> <p>In tal senso sono state individuate parti del tracciato in progetto che, in virtù della configurazione del paesaggio agricolo in relazione alla struttura dell'insediamento di pianura possono dar luogo a due diverse situazioni. Il discrimine tra dette situazioni sta nel tipo di città che caratterizza queste particolari porzioni della pianura coltivata e urbanizzata con cui la nuova infrastruttura si relaziona.</p> <p>Nel primo caso il collegamento ferroviario dell'interporto di Guasticce alla linea Pisa – Collesalvetti – Vada rientra nella pianura connotata dall'espansione dell'insediamento produttivo lungo le principali infrastrutture viarie e ferroviaria.</p> <p>Nel secondo caso il collegamento tra la linea Collesalvetti - Vada e la Leopolda si interfaccia alla conurbazione lineare lungo l'asse dello storico collegamento Pisa – Firenze e le più recenti realtà industriali che marcano l'attuale collegamento ferroviario Pisa –Vada. In tal caso il nuovo tracciato ferroviario non rappresenta un mero collegamento fisico tra due linee ferroviarie, ma in questa sede, tale intervento è letto come il completamento della rete ferroviaria che in tale specifico contesto assume un significativo ruolo nella struttura del mosaico paesaggistico.</p> <p>Sintetizzando, in entrambi i casi si osserva le linee del ferro come le direzioni dell'insediamento seguono le naturali vie di comunicazione offerte dalla morfologia del territorio: dal mare all'entroterra; le connessioni di pianura ed infine le connessioni lungo la valle fluviale dell'Arno, per cui si ritiene possibile affermare che in tale contesto l'unica modifica sulla struttura del paesaggio attesa a seguito dell'introduzione del nuovo tracciato è il rafforzamento dell'insieme dei segni che ad</p>
-------	---

oggi permettono la leggibilità della struttura urbana e insediativa della struttura del contesto territoriale: la pianura tra Livorno – Pisa e Pontedera.

In ragione delle considerazioni sopra, si ritiene che si possa ragionevolmente affermare che potenziali modifiche nella struttura del paesaggio siano da ritenersi trascurabili.

Pf.02

L'effetto in questione si sostanzia in due distinte tipologie in ragione della natura della percezione considerata: in termini generali è difatti possibile distinguere tra percezione visiva, riguardante la mera funzione fisica, e percezione mentale, concernente l'interpretazione di tipo concettuale e psicologico di un determinato quadro scenico.

Stante tale distinzione, la modifica delle condizioni percettive fa riferimento alla percezione visiva e, in tal senso, l'effetto si sostanzia nella conformazione delle possibili visuali derivante dalla presenza dell'opera in progetto, con specifico riferimento a visuali panoramiche e/o elementi di definizione dell'identità locale. La modifica del paesaggio percettivo, effetto proprio della percezione di tipo concettuale, riguarda gli esiti indotti dalla presenza dell'opera in progetto nella lettura ed interpretazione del quadro scenico da parte del suo fruitore; in tal senso, l'effetto si sostanzia nella potenziale deconnotazione del contesto, intesa come indebolimento/perdita della sua identità.

L'infrastrutturazione di un territorio è da sempre uno dei processi che l'uomo utilizza per imprimere trasformazioni e avviare dinamici processi di progresso. Le infrastrutture si materializzano in quei segni che modellano paesaggi, orientano lo sguardo e condizionano la percezione di chi percorre il territorio. Tale affermazione trova pienamente riscontro nell'analisi dei processi di territorializzazione della pianura tra Pisa e Livorno che ne hanno determinato l'attuale geografia segnata dalle rette dei canali, dalle rette delle strade e della ferrovia, assi di riferimento su cui poggia la morfologia del paesaggio dell'insediamento.

All'interno del quadro paesaggistico percepito così restituito l'infrastruttura prende forma relazionandosi in primo luogo alla direzionalità dei segni a cui è stato riconosciuto un ruolo determinante nella strutturazione dello stato attuale, per cui il nuovo disegno all'interno del paesaggio risulta semioticamente coerente ed in grado di essere assimilato cognitivamente dal percettore.

All'interno del quadro paesaggistico di riferimento nelle fasi di indagini in campo sui caratteri percettivi sono stati messi in evidenza tre ambiti percettivi da cui è possibile esperire visuali diverse in base alla densità delle componenti verticali che caratterizzano la pianura dove la visuale risulta libera e diretta se si percorrono gli assi viari nei territori agricoli. Quest'ultimo ritenuto rilevante in quanto potenzialmente suscettibile all'effetto in analisi.

Ragione per la quale si è scelto di focalizzare l'analisi sugli aspetti formali e qualitativi dell'infrastruttura in progetto atte a fornire gli elementi per la verifica di potenziali modifiche riferite alla percezione del paesaggio dal punto di vista visivo.

In tale prospettiva di analisi è stato condotto un approfondimento tramite l'ausilio di fotosimulazione in corrispondenza dell'opera d'arte maggiore al fine di verificare in che termini questa risulti nei rapporti percettivi e cognitivi all'osservatore.

L'approfondimento di analisi proposto è relativo al viadotto ferroviario VI06 scelto in quanto ritenuto maggiormente rappresentativo della soluzione adottata dal progettista completo degli elementi tipici della infrastruttura nella sua complessità.

Il contesto in cui si inseriscono le opere è quello del paesaggio agricolo delle colture intensive, un paesaggio impoverito nella morfologia e dalle modalità insediative in cui l'Opera si inserisce. Le visuali risultano generalmente ampie delimitate dallo *skyline* dell'arco collinare delle Colline Pisane e i complessi dei Monti di Castellina e dei Monti Livornesi, dove, nella percezione delle componenti del quadro scenico un fattore determinante sono le condizioni di ampiezza di fruizione visiva in cui occorre considerare che proprio detta ampiezza di visuale porta ad una rimodulazione dei rapporti scalari tra i vari elementi che compongono il quadro scenico.

Entrando nel merito delle analisi relative a potenziali effetti attesi a seguito della realizzazione del viadotto VI06, lungo poco meno di 1900 metri e costituito da 69 campate, di cui 60 hanno una lunghezza di 25 metri come rappresentate nella fotosimulazione, dove è possibile osservare anche le modalità di inserimento degli interventi di mitigazione al rumore. L'architettura del viadotto consente una buona permeabilità visiva riducendo in maniera considerevole l'effetto di occlusione degli elementi che compongono il quadro scenico, inoltre nella valutazione complessiva relativa all'intrusione visiva dell'infrastruttura nel paesaggio occorre considerare che tali elementi strutturali e non (viadotti, impianti di trazione elettrica e segnalamento, etc.), come anche le barriere antirumore sono ormai rientrati nel quadro degli iconemi che nell'immaginario collettivo identificano una linea ferroviaria. Se tale considerazione di ordine generale può risolvere le questioni relative agli effetti indotti dalla presenza dell'opera sotto il profilo della loro percezione mentale, la loro analisi rispetto alla percezione visiva necessita di una più precisa e puntuale contestualizzazione delle differenti situazioni che possono determinarsi. Nel caso specifico in un contesto in cui i momenti di fruizione visiva sono riconducibili agli assi di grande comunicazione o alle strade bianche dei territori agricoli come il punto di osservazione selezionato, ebbene evidenziare che la percezione dell'opera risulta possibile solo se in prossimità della stessa, in quanto, come precedentemente dimostrato, a distanze superiori l'oggetto osservato tende a confondersi con l'orizzonte.

A fronte delle considerazioni sopra, si ritiene che si possa ragionevolmente affermare che potenziali modifiche delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo siano da ritenersi trascurabili.

Scheda E4 - Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa

La dimensione Operativa considera l'opera in termini di suo esercizio e, in ragione di tale prospettiva di analisi, gli aspetti considerati ai fini dell'individuazione delle Azioni di progetto sono stati quelli rappresentati dall'insieme delle attività attraverso le quali si svolge il suo ciclo di funzionamento.

Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti derivanti dal ciclo di funzionamento dell'opera in progetto.

Tabella 29 Scheda di sintesi Aria e clima: Dimensione Operativa

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Aria e Clima	Ao.1	Modifica dei livelli di gas climalteranti	Ao.01	●	-	-	-	-
<i>Legenda</i>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<i>Note</i>								
	Ao.1	<p>L'effetto, per come indagato nel presente studio, è riferito alla modifica del livello di emissioni di gas climalteranti e, segnatamente, di una riduzione del contributo emissivo in CO₂ determinato dal trasporto stradale, e precisando che la linea ferroviaria in progetto è destinata ad un traffico merci, in particolare è stato considerato il fattore di emissione CO₂ relativo alla categoria "heavy duty trucks" (autocarri pesanti) (www.sinanet.isprambiente.it, aggiornato al 2019).</p> <p>Assunto che l'analisi nel seguito sintetizzata è stata sviluppata con riferimento all'intero progetto relativo al Collegamento dell'Interporto di Guasticce con la linea Pisa – Vada ed interconnessione della linea Pisa – Vada con la linea Firenze – Pisa, considerando che il modello di esercizio di progetto prevede un totale giorno pari a 26 treni merci, in funzione del numero di container trasportato, è stato determinato il numero di autocarri equivalenti che verrà sottratto alla strada con l'esercizio del progetto in esame. Tale valore risulta eguale a circa 860 autocarri/giorno.</p>						

Considerato che, sulla base di quanto riportato nella banca dati di ISPRA, il fattore di emissione di CO₂ prodotta da un autocarro pesante diesel del parco circolante italiano è pari a 670,22 g/km ed assunto che l'estensione dell'itinerario coperto dalla linea ferroviaria in progetto risulta pari a 8 km, in considerazione del volume di traffico veicolare sottratto (autocarri/giorno), le emissioni totali di CO₂ risparmiate risultano pari a circa 4,6 t/giorno, che in un intero anno si stimano in 1.680 t/anno.

Alla luce delle analisi condotte l'effetto in esame risulta essere migliorativo in termini di emissioni di CO₂, per le quali, grazie alla nuova configurazione di progetto e all'incremento di traffico ferroviario, ne è prevista una riduzione.

Tabella 30 Scheda di sintesi Clima acustico: Dimensione Operativa

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Clima acustico	Co.1	Modifica del Clima Acustico	Ao.01			•		
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Co.1	<p>L'effetto è determinato dalle emissioni acustiche prodotte dal transito dei convogli ferroviari, secondo il modello di esercizio di progetto, ossia con riferimento al numero ed alla tipologia di treni previsti da detto modello.</p> <p>Al fine di indagare detto effetto, è stato sviluppato uno studio modellistico che, sulla base del preventivo censimento dei potenziali ricettori in funzione delle caratteristiche dimensionali, tipologia dell'uso in atto e stato di conservazione, ha preso in considerazione lo scenario post operam e quello post mitigazione.</p> <p>In esito alle risultanze dello scenario post operam, così come documentato nell'Output del modello di calcolo, è emersa la necessità di procedere ad un contenimento dei livelli sonori.</p> <p>Sono quindi state progettate idonee barriere di mitigazione acustica al fine di abbattere la maggior parte dei superamenti che si venivano a determinare nello scenario Post Operam ante mitigazione.</p> <p>La verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione previsti, condotta anch'essa attraverso studio modellistico, ha evidenziato che le barriere antirumore permettono di contenere il rumore ferroviario in corrispondenza di tutti i ricettori residenziali, commerciali e sensibili al di sotto dei valori limite, ad eccezione di un edificio frontista la linea storica Firenze-Empoli-Pisa la cui mitigazione è prevista nell'ambito del Piano di Risanamento Acustico e il cui contributo indotto dalla linea di progetto è trascurabile rispetto a quello indotto dalla storica. Oltre il citato ricettore non sono presenti edifici</p>						

all'interno delle fasce di pertinenza acustica ferroviaria con una eccedenza dei livelli esterni rispetto a quelli limite. Al di fuori delle fasce di pertinenza acustica vengono rispettati i livelli acustici interni considerando un potere di abbattimento del rumore dell'involucro edilizio compreso tra i 15 e i 20 dB.

Stante quanto sopra riportato, l'effetto in esame può essere considerato in termini di significatività come "mitigato".

Tabella 31 Scheda di sintesi Popolazione e salute umana: Dimensione Operativa

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Popolazione e salute umana	Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	Ao.01			•		
	Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale	Ao.01		•			
	Uo.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento elettromagnetico	Ao.03	•				

Legenda

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

Uo.1	<p>L'effetto si sostanzia nell'esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio, in conseguenza delle emissioni prodotte dal transito dei treni.</p> <p>Lo studio acustico effettuato consta di due parti di cui la prima dedicata alla stima dei livelli acustici post operam e la seconda all'individuazione e verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione che si rendono necessari al fine di riportare i livelli di esposizione dei ricettori entro i limiti normativi.</p> <p>Le risultanze emerse dalla modellazione dello scenario post operam, nella configurazione post mitigazione, hanno evidenziato come gli interventi di mitigazioni previsti ed appositamente dimensionati permettono di contenere il rumore ferroviario in corrispondenza di tutti i ricettori residenziali, commerciali e sensibili, ricadenti all'interno della fascia di pertinenza acustica ferroviaria, al di sotto dei valori limite previsti dalla norma.</p> <p>Assunto che detti interventi consentono di risolvere le situazioni di potenziale superamento di detti limiti, riscontrati nella configurazione Post operam ante mitigazioni e che, pertanto, è possibile ritenere che non si configurino condizioni di</p>
------	---

		esposizione della popolazione all'inquinamento acustico tali da determinare danno, disturbo o fastidio, l'effetto in questione può essere considerato "mitigato".
	Uo.2	<p>L'effetto considera le condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento vibrazionale e la loro variazione, in ragione del traffico ferroviario secondo il modello di esercizio, e le relative conseguenze di disturbo ("annoyance") che ne derivano sulla popolazione stessa.</p> <p>A tal riguardo si ricorda che ad oggi non esiste alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni, quanto invece numerose norme tecniche, nazionali ed internazionali, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo prodotto.</p> <p>Lo studio dei livelli vibrazionali indotti (NF0Q02F22RGIM0004002A) è stato eseguito rispetto ai valori assunti come riferimento per la valutazione del disturbo in corrispondenza degli edifici, così come individuati dalla norma UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".</p> <p>Il modello previsionale assunto per la stima dei livelli di accelerazione si basa sull'individuazione di un modello di propagazione delle onde vibrazionali di tipo teorico a partire da valori di emissione dei transiti ferroviari passeggeri determinati sperimentalmente in un caso studio simile a quello di progetto.</p> <p>Facendo riferimento ai valori di riferimento indicati dalla norma UNI 9614:1990 per le abitazioni nei due periodi di riferimento diurno (77 dB) e notturno (74 dB), sono stati calcolati i valori di accelerazione in dB in corrispondenza degli edifici in ragione della mutua distanza ricettore-binario.</p> <p>Assunto che il valore della distanza entro la quale si raggiungono i valori soglia rappresentativi dell'entità del disturbo nel periodo diurno è risultata essere inferiore ai 5 m dall'asse del binario o della pila nel caso di viadotto, appare evidente come detta condizioni non sia stata riscontrata.</p> <p>In virtù di quanto sopra esposto, l'effetto in questione può essere considerato "trascurabile" (Livello di significatività B).</p>
	Uo.3	<p>L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici generati dal funzionamento degli impianti di TE.</p> <p>Nel caso in esame, le potenziali sorgenti di emissione di campi elettromagnetici per il progetto oggetto del presente studio sono costituite dalla linea di trazione elettrica, prevista a 3 kV c.c., e dalle nuove Cabine TE previste alle progressive 0+500 e 6+550 del Bypass di Pisa.</p> <p>Per quanto riguarda la linea di trazione elettrica, i campi elettromagnetici da questa prodotti durante la fase di esercizio saranno di tipo continuo (a frequenza pari 0 Hz) e, quindi, della stessa natura del campo magnetico naturale terrestre che, come noto, alle latitudini italiane assume un valore pari a circa 40 µT.</p>

Assunto che per le sorgenti di tale natura non esiste una regolamentazione una normativa nazionale, l'analisi degli effetti condotta sulla base di linee guida particolarmente restrittive, quali quelle ICNIRP 2009, ha evidenziato come i valori da queste fissati siano sempre ampiamente confinati all'interno della sede ferroviaria.

Relativamente alle nuove Cabine TE, la distanza intercorrente tra esse ed i ricettori più prossimi è tale che risulta nettamente superiore a quello della fascia di rispetto, pari a pochi metri dal nuovo impianto.

In conclusione, è possibile affermare che l'opera in progetto non determini condizioni di esposizione della popolazione a campi elettromagnetici e che, pertanto, la significatività dell'effetto in esame possa essere ritenuta "assente" (Livello di significatività A).

SCHEDA F – MISURE ED INTERVENTI PER LA PREVENZIONE, RIDUZIONE E CONTROLLO DEGLI EFFETTI

Scheda F1 - Misure ed interventi di prevenzione e riduzione previsti per la fase di cantiere

<p>Interventi per la riduzione della polverosità</p>	<p>Gli interventi per la riduzione della polverosità possono essere ricondotti a due categorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedure operative; • Opere. <p>Le procedure operative riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni, atti a contenere la produzione di polveri, dovranno essere effettuati tenendo conto della stagionalità, con incrementi della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. L'efficacia di detti interventi è correlata alla frequenza delle applicazioni ed alla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Relativamente alla frequenza, come premesso, sarà necessario definire un programma di bagnature articolato su base annuale, che tenga conto della stagionalità e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere; per quanto riguarda l'entità della bagnatura, si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura • Spazzolatura della viabilità asfaltata interessata dai traffici di cantiere, da attuare secondo un programma da definire preventivamente • Coperture dei mezzi di cantiere e delle aree di stoccaggio, per queste ultime, in alternativa alla bagnatura. • Organizzazione ed apprestamento delle aree di cantiere fisso <p>Per quanto concerne le opere di mitigazione, queste fanno riferimento alle seguenti tipologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi • Barriere antipolvere 						
<p>Interventi di mitigazione acustica</p>	<p>Gli interventi di mitigazione acustica previsti al fine di ridurre/eliminare gli effetti indotti dalle attività di costruzione possono essere ricondotti a due categorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore; • Interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno. <p>La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una serie di scelte e procedure operative, nel seguito elencate per tipologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali • Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature • Modalità operazionali e predisposizione del cantiere <p>Nel caso in specie, il quadro complessivo degli interventi di mitigazione acustica previsti e le caratteristiche delle barriere antirumore che si ritiene necessario adottare sono di seguito riportate.</p> <table border="1" data-bbox="596 2056 1299 2132"> <thead> <tr> <th>Cantiere</th> <th>Altezza [m]</th> <th>Lunghezza [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AS.12</td> <td>5</td> <td>260</td> </tr> </tbody> </table>	Cantiere	Altezza [m]	Lunghezza [m]	AS.12	5	260
Cantiere	Altezza [m]	Lunghezza [m]					
AS.12	5	260					

		AS.13	5	97	
		AS.15	5	138	
		AT.21	5	92	
		AT.22	5	80	
		AT.23	5	238	
		AT.24	5	146	
		AT.25	5	85	
		AT.26	5	76	

Scheda F2 - Misure ed interventi di prevenzione e riduzione previsti per la fase di esercizio

Interventi di mitigazione acustica

Il quadro degli interventi di mitigazione acustica che, come detto in precedenza, hanno consentito di dare positiva soluzione a tutte le situazioni di superamento riscontrate, è riportato nella tabella seguente.

Tabella 32 Interventi di mitigazione acustica indiretti previsti in fase di esercizio

Nome	Linea	Lunghezza	Quota acustica da p.f.	Standard	pk inizio	pk fine
		[m]	[m]			
BA01	By Pass Pisa	230	2,00	H0	1+150	1+380
BA02	By Pass Pisa	250	2,49	H1	1+380	1+630
BA03	By Pass Pisa	120	2,00	H0	1+662	1+782
BA04	By Pass Pisa	290	4,44	H4	1+782	2+072
BA05	By Pass Pisa	300	2,00	H0	3+700	4+000
BA06	By Pass Pisa	570	2,00	H0	4+000	4+570
BA07	By Pass Pisa	520	2,98	H2	4+381	4+631
BA08	By Pass Pisa	490	2,00	H0	5+000	5+490
BA09	By Pass Pisa	420	2,00	H0	5+183	5+603
BA10	By Pass Pisa	150	2,49	H1	5+753	5+885
BA11	By Pass Pisa	180	2,49	H1	5+885	6+035
BA12	By Pass Pisa	350	4,44	H4	6+035	6+385
BA13	By Pass Pisa	140	2,00	H0	5+900	6+040
BA14	Firenze-Pisa	80	4,93	H5		

Opere a verde

L'iter progettuale delle opere a verde parte dall'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e dalla definizione delle potenzialità vegetazionali delle aree indagate, desunte dalle caratteristiche climatiche, geomorfologiche, pedologiche, nonché dall'analisi della vegetazione esistente rilevata nelle zone contigue all'area oggetto di intervento.

In linea generale, l'iter progettuale che porta alla definizione delle opere a verde si sviluppa in tre momenti:

- Valutazione delle interferenze dell'opera con gli strumenti di pianificazione territoriale, che consiste nell'analisi delle interferenze del tracciato ferroviario con il territorio, con riferimento agli strumenti di pianificazione territoriale;
- Inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico-ambientale, che consiste nello studio delle caratteristiche territoriali (aspetti climatici, paesaggio, vegetazione, flora e fauna) al fine di garantire un migliore inserimento dell'opera sul territorio;
- Definizione delle tipologie di intervento, fase in cui si definiscono le tipologie degli interventi a verde, con particolare attenzione alla scelta delle specie vegetali e ai sestri di impianto.

Il sistema proposto è stato suddiviso per moduli tipologici, al fine di individuare la migliore soluzione possibile in relazione all'ambito d'intervento. In generale, lungo il tracciato, sono stati inseriti elementi lineari costituiti da fasce arbustive ed arboreo arbustive, all'interno delle aree intercluse sono state previsti impianti a "macchia" tali da costituire volumi diversi che si sviluppano su più file parallele non rettilinee. Gli schemi proposti vista la loro composizione floristica, determinano a maturità la costituzione di una fascia di vegetazione non omogenea in funzione del diverso portamento delle specie vegetali utilizzate. I moduli sono di seguito descritti.

- Inerbimento, previsto in tutte le aree di intervento a verde;
- Ripristino Ante operam, ovvero il ripristino del suolo interferito dalle aree di cantiere e i medesimi interventi realizzati a partire da eventuali superfici dismesse da restituire all'uso originario;
- Modulo A – Fascia arbustiva, adottato in prossimità degli interventi riguardanti i fabbricati tecnologici o in presenza di bassi rilevati. In tal senso, l'obiettivo che nel caso in specie ha orientato la progettazione delle opere a verde si riferisce ad azioni di mascheramento delle opere citate e della loro integrazione con l'ambiente circostante senza, perciò, compromettere le qualità paesaggistiche;
- Modulo B – Cordone arboreo-arbustivo, che si prevede prevalentemente lungo linea in presenza di opere d'arte quali scatolari, con la finalità di ripristinare la naturalità dei luoghi, preservarne lo stato e migliorare l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura;
- Modulo C – Prato cespugliato, previsto in corrispondenza di aree intercluse ed aree residuali dove si intende migliorare il valore ecologico dell'area e limitare l'insorgenza di incolti e aree abbandonate facilmente colonizzabili da specie alloctone.

In sintesi, le superfici destinate agli interventi di mitigazione, distinte per moduli:

Modulo A – Fascia arbustiva	7.310 m ²
Modulo B – Cordone arboreo – arbustivo	3.855 m ²
Modulo C – Prato cespugliato	10.785 m ²