COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

PROGETTAZIONE:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

U.O. ARCHITETTURA AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Sintesi non tecnica

SCALA: -

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
LI02	02	D	22	RG	SA0000	001	B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	F. Rocchi	Novembre 2018	F. Petrelli G. Dajelli	Novembre 2018	B.M. Bianchi	Novembre 2018	D. Ravici Maggio
B	Emissione definitiva	F. Petrelli	Maggio 2019	F. Petrelli G. Dajelli	Maggio 2019	B.M. Bianchi	Maggio 2019	

ITALFERR S.p.A.
Dott. Ing. Donato Ladiveli
Ordine degli Ingegneri di Roma
n. A16319

File: LI0202D22RGSA0000001B.doc		n. Elab.:

INDICE

1. PREMESSA 5
2. INTRODUZIONE GENERALE AL PROGETTO 6
3. DIZIONARIO DEI TEMRINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI 8
4. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO 9
4.1 BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO 10
4.2 INFORMAZIONI TERRITORIALI 11
5. MOTIVAZIONE DEL PROGETTO, ALTERNATIVE E SOLUZIONE PROGETTUALE PRESCELTA 15
6. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO 16
6.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO 17
6.1.1 Cantierizzazione 18
7. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E MONITORAGGIO 20
7.1 RESIDUI ED EMISSIONI PREVISTI 20
7.1.1 In fase di costruzione 20
7.1.2 In fase di funzionamento 22
8. STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE 23
8.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 23
8.1.1 Caratterizzazione demografica 23
8.1.2 Caratterizzazione sanitaria 24
8.2 BIODIVERSITÀ 24
8.2.1 Vegetazione 24
8.2.2 Fauna 24
8.2.3 Ecosistemi 26
8.2.4 Connessioni ecologiche 30
8.3 TERRITORIO 32
8.4 SUOLO 33
8.4.1 Inquadramento geologico di area vasta 33

8.4.2 Inquadramento geomorfologico di area vasta 33

8.4.3 Assetto geologico e geomorfologico lungo il tracciato 35

8.4.4 Cenni di sismica 35

8.4.5 Siti contaminati ed aree di bonifica 36

8.5 ACQUA 37

8.5.1 Inquadramento idrogeologico 37

8.5.2 Assetto idrogeologico locale 38

8.5.3 Inquadramento idrografico 39

8.5.4 Stato della Qualità 41

8.6 ARIA E CLIMA 43

8.6.1 Qualità dell'aria 43

8.6.2 Clima 45

8.7 BENI MATERIALI E PATRIMONIO CULTURALE 45

8.8 PAESAGGIO 46

9. GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI 50

9.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 52

9.1.1 Impatti in fase di cantiere 52

9.1.2 Impatti in fase di esercizio 52

9.2 BIODIVERSITÀ 52

9.2.1 Impatti in fase di cantiere 53

9.2.2 Impatti in fase di esercizio 54

9.3 TERRITORIO 55

9.3.1 Impatti in fase di cantiere 55

9.3.2 Impatti in fase di esercizio 56

9.4 SUOLO E SOTTOSUOLO 56

9.4.1 Impatti in fase di cantiere 56

9.4.2 Impatti in fase di esercizio 57

9.5 AMBIENTE IDRICO 58

9.5.1 Impatti in fase di cantiere 58

9.5.2 Impatti in fase di esercizio 58

9.6 ARIA E CLIMA 59

9.6.1 Impatti in fase di cantiere 59

9.6.2 Impatti in fase di esercizio 59

9.7 EMISSIONI ACUSTICHE E VIBRAZIONALI 60

9.7.1 Impatti in fase di cantiere 60

9.7.1.1 Rumore 60

9.7.1.2 Vibrazioni 61

9.7.2 Impatti in fase di esercizio 61

9.7.2.1 Rumore 61

9.7.2.2 Vibrazioni 61

9.8 PAESAGGIO 62

9.8.1 Impatti in fase di cantiere 62

9.8.2 Impatti in fase di esercizio 63

10. SINTESI DELLE PROBLEMATICHE AMBIENTALI IN FASE DI ESERCIZIO 65

10.1.1 Schede di sintesi 66

11. MISURE PER RIDURRE, MITIGARE E COMPENSARE GLI IMPATTI 70

11.1 FASE DI CANTIERE 70

11.1.1 Emissioni acustiche 70

11.1.2 Risorse naturali biodiversità e paesaggio 73

11.1.3 Risorse naturali suolo e acque 73

11.2 ESERCIZIO 73

11.2.1 Componenti biodiversità e paesaggio 73

12. INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO 76

1. PREMESSA

Il progetto della Linea Pescara-Bari, raddoppio tratta Termoli-Lesina, si inquadra nell'ambito degli interventi relativi alle Infrastrutture strategiche di cui al capo IV del D.Lgs. n.163/2006 (ex Legge Obiettivo n.443/2001).

Facendo seguito ad un complesso percorso progettuale e di confronto con gli Enti, nel 2013 è stato sviluppato il progetto preliminare del raddoppio della tratta Termoli-Lesina, che prevedeva la suddivisione in tre lotti funzionali:

- Lotto 1: Ripalta-Lesina, dal km 24+200 al km 31+044, sviluppo di circa 6,8 km;
- Lotto 2: Termoli-Campomarino, dal km 0+000 al km 5+940, sviluppo di circa 5,9 km;
- Lotto 3: Campomarino-Ripalta, dal km 5+940 al km 24+200, sviluppo di circa 18,3 km.

Il CIPE, con Delibera n. 2 del 28/1/2015, ha approvato il Progetto Preliminare con prescrizioni e raccomandazioni.

Per il Lotto 1 è stato sviluppato il Progetto Definitivo e, in data 21/10/2018, è stato pubblicato il bando di gara sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea (GUUE n. 2018/S 204-466416).

I Lotti 2 e 3 sono stati invece interessati dalla prescrizione n. 50 che il CIPE ha formulato in sede di approvazione del Progetto Preliminare, in cui veniva richiesto di "*valutare gli impatti economici sul progetto, derivanti dalla soluzione proposta dalla Regione Molise per l'ottimizzazione urbanistica e territoriale del tracciato tra la prog. 1+940 (lotto 2) e 8+298 (lotto 3) (prescrizione n. 1 Regione Molise)".*

Tale soluzione prevede una variante localizzativa in prossimità del Comune di Campomarino, con l'arretramento del tracciato rispetto alla costa, in luogo del raddoppio della linea esistente.

La presente sintesi non tecnica (in seguito SNT), redatta sulla base dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) ha per oggetto il tratto oggetto della variante che ricade nei comuni di Termoli e Campomarino della Provincia di Campobasso.

Scopo del SIA è quello di caratterizzare le condizioni ambientali presenti nel territorio coinvolto dalla realizzazione dell'opera, identificare le eventuali perturbazioni generate dalla realizzazione ed esercizio della linea nella sua nuova configurazione e caratterizzare le misure gestionali e mitigative che si rendessero necessarie per ottimizzare l'inserimento delle opere nel contesto interessato.

Nel presente studio, dopo una parte iniziale di inquadramento e descrizione delle caratteristiche tecniche dell'opera, è stato analizzato lo stato attuale e gli impatti sulle matrici ambientali interferite dalla realizzazione e dall'esercizio della tratta oggetto di variante.

2. INTRODUZIONE GENERALE AL PROGETTO

Il presente elaborato costituisce la Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale della variante di tracciato del Progetto Definitivo del "Raddoppio Termoli - Ripalta", redatto ai sensi del DLgs.104/2017, e conforme alle "Linee Guida per la predisposizione della Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale" (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del DLgs 152/06) emesse dalla Direzione per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Rev. 1 del 30/01/18. La tratta in oggetto, con un'estensione pari a circa 10 km, fa parte dell'itinerario Pescara - Bari.

La presente Sintesi Non Tecnica è stata redatta cercando di prediligere gli aspetti descrittivi e qualitativi delle informazioni emerse dallo Studio di Impatto Ambientale, predisponendo un documento funzionale alla condivisione delle informazioni ambientali con il "pubblico interessato"[1] ovvero con il pubblico che può subire gli effetti delle procedure decisionali in materia ambientale o che ha un interesse in tali procedure.

Scopo dello studio di impatto ambientale è quello di caratterizzare le condizioni ambientali presenti nel territorio coinvolto dalla realizzazione dell'opera, identificare le eventuali perturbazioni generate dalla realizzazione ed esercizio della linea nella sua nuova configurazione, caratterizzare le misure gestionali e mitigative che si rendessero necessarie per ottimizzare l'inserimento delle opere nel contesto interessato. Il presente documento è redatto secondo quanto previsto dall'Allegato VII comma 10 del D. Lgs. 104/2017, in cui si afferma che lo studio di impatto ambientale deve contenere "*un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti*".

Pertanto, la presente SNT riassume con un "linguaggio non tecnico" i principali contenuti dello Studio di Impatto Ambientale riferiti ai seguenti aspetti:

[1] Rif. Art. 5, comma 1, lettera V, DLgs 152/06 e ss.mm.ii.

- Descrizione dell'iter autorizzativo del progetto
- Descrizione del progetto e delle alternative
- Descrizione degli effetti ambientali significativi, delle misure di mitigazione e di monitoraggio,
- Descrizione dello scenario ambientale di base,
- Descrizione dei metodi utilizzati per la valutazione degli impatti ambientali.

3. DIZIONARIO DEI TEMRINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

TERMINE	DESCRIZIONE	ACRONIMI
Zona di protezione speciale	Sono zone poste lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione di idonei habitat per la conservazione e gestione delle popolazioni di uccelli selvatici migratori.	ZPS
Scartamento	È la distanza che intercorre tra i lembi del fungo delle rotaie di un binario ferroviario o tramviario.	-
Opere di armamento	Opere comprensive dell'installazione dell'insieme: binario, traversine, strutture di ancoraggio.	-
Italiana Trasporti Ferroviari	Era l'azienda italiana che organizzava le attività di trasporto ferroviario passeggeri.	ITF
Rete Ferroviaria Italiana	E' la società del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane responsabile della gestione complessiva della rete ferroviaria nazionale	RFI
Arpa	Agenzia regionale che svolge attività di monitoraggio e controllo ambientale. Fornisce supporto tecnico alle autorità competenti in materia di programmazione, autorizzazione e sanzioni in campo ambientale, a tutti i livelli di governo del territorio.	-
Ante operam	È la fase precedente all'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori	AO
Corso d'opera	È il periodo di realizzazione dell'infrastruttura	CO
Post operam	È il periodo successivo alla conclusione dei lavori per la realizzazione dell'infrastruttura	PO
Soggiacenza	È la posizione in profondità della falda rispetto al piano campagna.	-
Acquitardo o Acquiclude	In idrogeologia si indica col termine di *acquitardo* una unità geologica presente nel sottosuolo, satura in acqua, ma con bassa permeabilità, tale da non permetterne il suo sfruttamento in pozzi per produzione di acqua	-
Sclerofillo	Un tipo di vegetazione che ha foglie dure, coriaceee e internodi corti.	-
Termo-xerofila	Una pianta termoxerofila è un vegetale che ha sviluppato, congiuntamente, meccanismi di adattamento e resistenza alle alte temperature e alla carenza idrica.	-
Ricettore	Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa. Aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività e allo svolgimento della vita sociale della collettività. Aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti strumenti urbanistici e loro varianti vigenti strumenti urbanistici e loro varianti.	-
cenosi	Insieme di animali e vegetali che convivono nel medesimo ambiente formando un ecosistema	
Zoocenosi	Aggruppamento di animali che convivono in un determinato ambiente	
sinantropico	Aggettivo per caratterizzare, le specie animali e vegetali che si rinvengono in ambiti alterati da una persistente attività umana (agglomerati urbani, massicciate stradali ecc.)	
facies	L'insieme delle caratteristiche esterne tipiche di un elemento	

4. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO

L'area oggetto di intervento, per la variante di tracciato si sviluppa interamente nella Provincia di Campobasso (Regione Molise) all'interno dei comuni di Termoli e Campomarino.

La variante in progetto interessa quindi il solo territorio molisano nei comuni di Termoli e Campomarino appartenenti al basso Molise, con tale denominazione si indica la parte del Molise che si affaccia al mare costituito da colline che degradano dolcemente verso il mare, distinzione che trova una conferma nella distribuzione della popolazione e nelle forme di insediamento.

Elementi strutturanti del territorio sono i solchi vallivi del Trigno e del Biferno che si succedono in parallelo da Nord a Sud. Di questi il Biferno rappresenta l'unico fiume interamente molisano, esso ha origine alle falde del Matese e raggiunge l'Adriatico tra Termoli e Campomarino.

La distribuzione dei centri abitati presenta un elemento caratteristico del territorio molisano, i centri compatti sono arroccati sui colli, mentre i fondovalle sono interessati dai fenomeni di nuova urbanizzazione. Da tali elementi di forma e di relazione sono uniti i due comuni di Termoli e Campomarino.

I benefici attesi dalla realizzazione dell'intervento in questione devono essere inquadrati nell'ottica dell'intero progetto di raddoppio ferroviario "Termoli – Lesina ", il quale si inquadra nell'ambito degli interventi relativi alle Infrastrutture strategiche di cui al capo IV del D.Lgs. n.163/2006 (ex Legge Obiettivo n.443/2001).

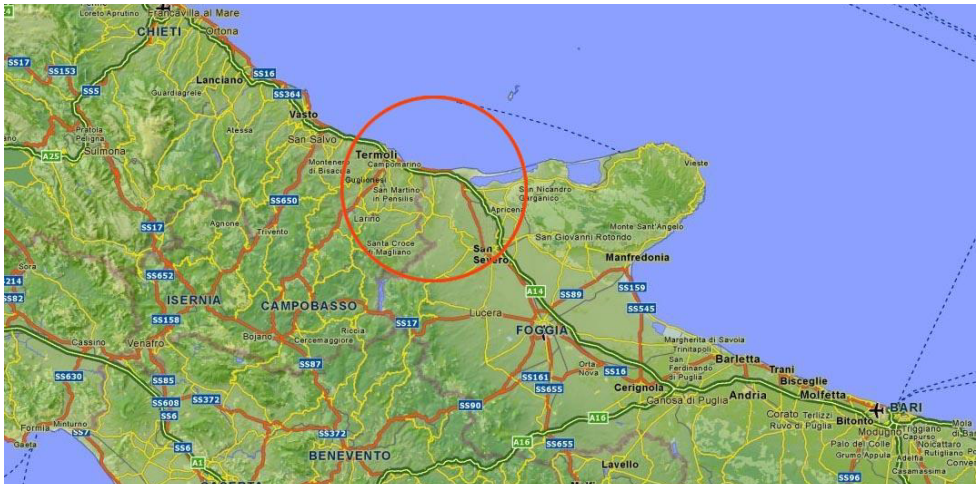


Figura 4-1 Inquadramento dell'intervento

In tabella sono riportati i comuni interessati dall'attraversamento del progetto di raddoppio:

Provincia	Comune	Tipologia
Campobasso	Termoli	All'aperto
	Campomarino	All'aperto e in galleria

4.1 Breve descrizione del progetto

La variante di tracciato oggetto del presente studio, prevede una variante localizzativa rispetto al progetto della Linea Pescara-Bari, raddoppio tratta Termoli-Lesina, in prossimità del Comune di Campomarino, con l'arretramento del tracciato rispetto alla costa, in luogo del raddoppio della linea esistente

La variante di tracciato, presenta uno sviluppo di c.ca 11 km, interamente in territorio Molisano, i comuni interessati dall'intervento sono: Comune di Termoli e Comune di Campomarino, della provincia di Campobasso.

La variante di tracciato ha inizio al km 0+000 e termina al km 10+832.

L'opera progettata si estende per c.ca 9 km, in variante rispetto alla linea storica, il tracciato si sviluppa prevalentemente in ambito periurbano, dal punto di vista orografico il tracciato impegna settori di territorio di pianura posti a quote comprese tra il livello del mare e circa 70 m.s.l.m. In corrispondenza della parte finale della variante di tracciato sono prevalenti gli usi rurali (coltivazioni a olivo, vigneti e frutteti) e il contesto naturale della fascia arborata costiera e dei sistemi dunali.

Dal punto di vista morfologico, l'area di studio si caratterizza per la presenza di ampi settori pianeggianti o subpianeggianti riconducibili alla fascia costiera adriatica e alle piane alluvionali o foci fluviali dei principali corsi d'acqua che vengono intercettati lungo il tracciato ferroviario.

Il principale corso d'acqua dell'area di studio è rappresentato del Fiume Biferno, si individuano inoltre altri corsi d'acqua secondari a carattere generalmente stagionale e/o torrentizio e numerosi solchi di ruscellamento concentrato, attivi solo in concomitanza con eventi meteorici particolarmente intensi.

Nell'immagine seguente è possibile confrontare la linea ferroviaria esistente (di colore nero) e la linea in progetto (di colore rosso).



Figura 4-2 Confronto tra l.s. e tracciato di progetto

4.2 Informazioni territoriali

Dall'analisi dell'area in cui si inserisce il tracciato di progetto, è stata evidenziata la presenza di aree vincolate e di tutele specifiche dovute all'esistenza di aree protette della Rete Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS), interferenza che ha portato alla predisposizione di studi specifici quali la Relazione Paesaggistica e la Relazione di Incidenza, ai fini delle procedure autorizzatorie previste rispettivamente dal D. Lgs. 42/04 e dalla Direttiva 92/43/CEE Habitat, ed alle quali si rimanda per maggiori approfondimenti in merito.

Con riferimento ai **beni paesaggistici** il progetto interessa le seguenti tipologie di vincolo paesaggistico.

Linea (BP)	Vincoli paesaggistico (142 e 143 del D.Lgs 42/2004 e art 38 delle NTA del PPTR Puglia)
da km 0+000 a km 1+150	D. Lgs. 42/2004 Art. 142 a.1 lett. "g" (costa)
da km 0+000 a km 5+600	D. Lgs. 42/2004 Art. 136 (Immobili ed aree di notevole interesse pubblico)

Linea (BP)	Vincoli paesaggistico (142 e 143 del D.Lgs 42/2004 e art 38 delle NTA del PPTR Puglia)
da km 4+690 a km 5+100	D. Lgs. 42/2004 Art. 142 a.1 lett. "c" (fiumi: Biferno)
da km 6+950 a km 7+150	D. Lgs. 42/2004 Art. 142 a.1 lett. "c" (fiumi: Fosso Giardino)
da km 8+500 a km 8+900	D. Lgs. 42/2004 Art. 142 a.1 lett. "c" (fiumi: Vallone Due Miglia)
da km 7+230 a km 10+832	D. Lgs. 42/2004 Art. 136 (Immobili ed aree di notevole interesse pubblico)

In ragione delle interferenze, nell'ambito del progetto definitivo oggetto del presente documento, è stata predisposta un'apposita relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12/2005.

Sull'area in cui insiste il tracciato di progetto, insiste un vincolo idrogeologico (R.D. N°3267 del 30/12/1923). I dati per la perimetrazione di tali aree di tutela sono stati desunti dal P.T.P.A.A.V. n.1 (Piano Paesistico Ambientale di Area Vasta) della Regione Molise. Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico del vincolo con sovrapposto il tracciato di progetto.



Figura 4-3 Vincolo idrogeologico - P.T.P.A.A.V Molise

Di seguito si riportano le interferenze riscontrate

VINCOLO IDROGEOLOGICO - AREE TUTELATE AI SENSI DEL R.D.L. 3267/23	
Chilometriche	**Tipologia di tracciato interferente**
4+950 – 5+250	Tratto all'aperto
5+250 – 5+600	Tratto in galleria
7+350 – 10+832	Tratto all'aperto

Si riporta di seguito un inquadramento delle aree protette presenti nell'area vasta e il dettaglio delle interferenze del progetto con le aree SIC Fiume Biferno – Confluenza Cigno (alla foce esclusa) IT7222237 e SIC Foce Saccione Bonifica Ramitelli IT7222217



Figura 4-4 Aree protette presenti nell'interno dell' intervento di variante

Nella tabella successiva si riportano le aree protette e i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta di studio;

Tipologia	Denominazione	Codice EU
ZPS	*Lago di Guardialfiera – Foce fiume Biferno*	IT7228230
SIC	*Foce Biferno – Litorale di Campomarino*	IT7222216
SIC	*Fiume Biferno – Confluenza Cigno (alla foce esclusa)*	IT7222237
SIC	*Foce Saccione – Bonifica Ramitelli*	IT7222217

5. MOTIVAZIONE DEL PROGETTO, ALTERNATIVE E SOLUZIONE PROGETTUALE PRESCELTA

Il progetto dei Lotti 2 e 3 della tratta Termoli-Lesina è stato modificato in maniera sostanziale nel tratto molisano a seguito della Prescrizione n. 50 che il CIPE ha formulato in sede di approvazione del Progetto Preliminare: “valutare gli impatti economici sul progetto, derivanti dalla soluzione proposta dalla Regione Molise per l’ottimizzazione urbanistica e territoriale del tracciato tra la prog. 1+940 (lotto 2) e 8+298 (lotto 3) (prescrizione n. 1 Regione Molise)”.

Tale soluzione, prevede una variante localizzativa in prossimità del Comune di Campomarino, con l’arretramento del tracciato rispetto alla costa, in luogo del raddoppio della linea esistente.

Il 22/9/2015, con nota RFI-AD\A0011\P\2015\0002531, RFI ha inviato al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) lo studio relativo alla valutazione degli impatti economici sul progetto derivante dalla soluzione proposta dalla Regione Molise.

Il 16/5/2017, con nota RFI-DIN-DIS.AD\A0011\P\2017\0000365, RFI ha trasmesso lo Studio di Fattibilità della Variante Molise al MIT. In detta nota si richiedeva la convocazione di un tavolo tecnico con gli Enti interessati finalizzato alla condivisione del nuovo tracciato della variante di tracciato.

Il MIT, con nota M INF.TFE.REGISTRO UFFICIALE.U.0003974 del 5/7/2017, ha convocato Regione Molise, Regione Puglia, Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), oltre a RFI, per il giorno 25/7/2017 al fine di condividere la soluzione progettuale sviluppata.

La Regione Molise non ha formulato osservazioni al tracciato presentato.

La variante di tracciato costituisce recepimento diretto della prescrizione n.50 del CIPE e pertanto non sono state considerate altre alternative di progetto.

6. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

Il progetto di raddoppio della variante di tracciato della tratta “Termoli – Ripalta” ha uno sviluppo prevalentemente in variante rispetto alla linea esistente.

Di seguito si riportano alcune caratteristiche dimensionali della tratta oggetto di studio.

Tipologia di linea	Commerciale (traffico promiscuo merci-viaggiatori)
Velocità di tracciato	V = 120 km/h (uscita da Termoli) V = 180 km/h (km 2+421 ÷ km 4+481 di progetto) V = 200 km/h (per la restante tratta)
Interasse binari	4.00 m
Pendenza massima	12 ‰
Accelerazione max non compensata	0.6 m/sec^2
R min curvatura orizzontale	944 m per V= 120 km/h 2200 m per V= 180 km/h e 200 km/h
R min curvatura verticale	Convesso 11000 m Concavo 11000 m
Gabarit	Tipo C
Profilo minimo degli ostacoli	PMO 5
Categoria della linea	D4

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l’installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato, che sono state selezionate tenendo conto della disponibilità di aree libere, della lontananza dai ricettori critici, della necessità di non generare, seppur temporaneo, un consumo di suolo in area protetta, e dell’opportunità di avere un rapido collegamento con la viabilità esistente.

La progettazione della cantierizzazione è stata pensata con l’obiettivo della sostenibilità, ovvero: minimizzare il consumo di territorio e gli impatti sull’ambiente naturale ed antropico, ed interferire il meno possibile con il patrimonio storico culturale ed archeologico esistente.

Di seguito vengono descritte le principali caratteristiche del tracciato e gli aspetti principali del sistema di cantierizzazione.

6.1 Descrizione generale del progetto

La variante di tracciato, presenta uno sviluppo di c.ca 11 km, interamente in territorio Molisano, i comuni interessati dall'intervento sono: Comune di Termoli e Comune di Campomarino, della provincia di Campobasso. La variante di tracciato ha inizio al km 0+000 e termina al km 10+832.
Rispetto al Progetto Preliminare, nel primo tratto di circa 2,5 km, non si prevede la realizzazione del binario di raddoppio in affiancamento alla linea adriatica lato mare, con allargamento della sede esistente (futuro B.D.), ma si prevede l'utilizzo, in tale tratto, della linea per Campobasso come futuro binario Pari. L'attuale linea per Campobasso verrà collegata alla nuova linea a doppio binario tramite la realizzazione di un bivio a raso al km 2+500 circa. Il raddoppio in variante della linea adriatica comincia dopo lo sfiocco della linea Campobasso, alla pk 2+500.00 circa. Proseguendo il tracciato si colloca in affiancamento alla linea storica e attraversa tramite due viadotti l'area di afferenza della esondazione del fiume Biferno (VI01 dalla pk 2+783.90 alla pk 2+815.90; VI02 dalla pk 3+387.50 alla pk 5+147.50), sovrappassando la statale S16 e il fiume Biferno stesso; al termine del viadotto il tracciato entra in galleria naturale in corrispondenza del limite dell'abitato di Campomarino.
Infatti, dalla pk 5+299.15 circa alla pk 6+895.85 la linea ferroviaria si sviluppa in galleria naturale, con gli imbocchi Nord e Sud costituiti da due tratti in galleria artificiale. La galleria naturale è corredata agli imbocchi di piazzali di sicurezza e relativi fabbricati, inoltre alla pk 6+000 circa, presenta una finestra intermedia che costituisce una uscita di sicurezza. In uscita dalla galleria, dopo aver scavalcato tramite un viadotto una piccola valle, alla pk 7+558 c.ca è ubicata la fermata di Campomarino. L'andamento del tracciato determina una interferenza con l'esistente SS16, per cui sono state progettate nuove strade di ricucitura e collegamento per gestire l'interferenza e per ottimizzare l'accesso alla fermata stessa. Proseguendo verso sud la linea scavalca l'incisione del canale delle due Miglia e il canale delle Canne, tramite una successione di tratti in rilevato e tratti in viadotto. In corrispondenza del pk 10+832 ha termine la variante di tracciato.

6.1.1 Cantierizzazione

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione 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 (strada statale ed autostrada);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.

Le aree di cantiere previste per la realizzazione delle opere, con riferimento a quanto meglio dettagliato negli specifici elaborati di progetto relativi alla cantierizzazione, sono di seguito sintetizzate, per le diverse tipologie funzionali e per numero di aree necessarie:

- 2 cantieri base: area con funzione logistica attrezzata per alloggiare le maestranze e gli impiegati che saranno impegnati nella realizzazione di tutte le opere oggetto dell'intervento;
- 3 cantieri operativi: area caratterizzata dalla presenza di tutte le strutture/impianti di supporto all'esecuzione dei lavori;
- 11 aree tecniche: le aree tecniche differiscono dai cantieri operativi per le loro minori dimensioni; esse costituiscono in genere le aree di appoggio per la realizzazione di una o più opere d'arte puntuali e non comprendono impianti fissi di grandi dimensioni.
- 10 aree di stoccaggio: area di cantiere dedicata al deposito temporaneo dei materiali di risulta e di costruzione, in particolare delle terre provenienti dagli scavi e degli inerti destinati alla formazione di rinterri e rilevati. Nell'ambito delle aree di stoccaggio possono essere previste le operazioni di caratterizzazione ambientale delle terre di risulta e gli eventuali interventi di trattamento dei terreni di scavo da riutilizzare nell'ambito dell'intervento.
- 10 depositi temporanei: aree di cantiere con funzione di stoccaggio temporaneo delle terre in esubero destinate a siti ricettivi esterni ai cantieri (rinaturalizzazione di cave dismesse, impianti recupero ecc), con la finalità di garantire la continuità dei lavori anche nell'eventualità di temporanee sospensioni del trasporto dei volumi di scavo ai siti esterni di destinazione finale;

- 3 cantieri di armamento/tecnologie: area attrezzata e finalizzata alla realizzazione dell'armamento e dell'impiantistica tecnologica.
- 2 cantieri per la dismissione della linea storica

Va comunque evidenziato come la presente ipotesi di cantierizzazione, sopra sommariamente riepilogata e meglio rappresentata negli specifici elaborati di progetto, costituisce una soluzione tecnicamente fattibile per la realizzazione dell'intervento, ma non vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenderà attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere.

7. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E MONITORAGGIO

7.1 Residui ed emissioni previsti

7.1.1 In fase di costruzione

Durante la fase di costruzione, le attività di cantiere comporteranno emissioni acustiche e di inquinanti in atmosfera, nonché, potenzialmente, nel suolo e nell'ambiente idrico. Tale emissioni, probabili o potenziali, sono individuate e descritte nelle sezioni delle specifiche componenti ambientali.

Per quanto riguarda le emissioni che interessano i fattori suolo ed ambiente idrico, nei paragrafi delle specifiche componenti sono fornite indicazioni sulle modalità gestionali da adottare per impedire/limitareche tali emissioni si producano.

Per quanto riguarda quelle relative ad aria e rumore, nei paragrafi delle specifiche componenti, sono fornite indicazioni sulle modalità da adottare per minimizzarle e mitigarle.

Oltre a ciò, la realizzazione delle opere comporta la produzione di un certo quantitativo di materiali da scavi e/o demolizioni, parte dei quali sono da trattare come rifiuti.

Nei capitoli seguenti si descrivono le emissioni previste nella fase di costruzione del progetto.

Relativamente alla produzione di materiali da scavo, si riporta il bilancio delle terre tratto dal Piano di Utilizzo (PUT) in cui sono quantificate anche le quantità di materiali che possono essere reimpiegati (elaborato LI0202D69RGTA0000001).

<u>Emissioni in atmosfera</u>

Gli inquinanti maggiormente prodotti dalle attività generalmente eseguite durante la fase di realizzazione di un'Opera come quella in oggetto, sono rappresentati dalle particelle polverulente PM10 e dalle emissioni gassose prodotte dai motori dei mezzi di cantiere, principalmente individuate negli Ossidi di Azoto (NOx).

Tali analisi sono riportate in dettaglio nella sezione "Aria e clima" e negli allegati al presente SIA.

Per gli inquinanti esaminati, quindi, è stata eseguita una caratterizzazione del territorio allo stato ante operam e successivamente si è valutato l'impatto mediante modelli matematici mirati a stimare i livelli di concentrazione prodotti e valutare quindi in ultimo la necessità di prevedere degli interventi di mitigazione progettati ad hoc.

Emissioni di rumore e vibrazioni

Nonostante il loro carattere temporaneo, gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera sulla componente rumore e sulla componente vibrazioni merita una trattazione approfondita e dettagliata.

Tale indagini sono riportate nella sezione degli impatti del progetto sulla componente "rumore e vibrazioni" e negli allegati al presente SIA.

L'impatto su tali componenti, quindi, non è considerabile trascurabile dal momento che, durante la fase di cantierizzazione potrebbero essere rilevati dei livelli di impatto superiori ai limiti di normativa in corrispondenza degli edifici più prossimi alle aree di cantiere.

Si necessita quindi di un'analisi dettagliata per i ricettori individuati lungo il tracciato dell'Opera, con eventuale progettazione di interventi di mitigazione mirati.

Bilancio terre

Di seguito si riporta il bilancio terre complessivo dell'opera, sebbene la presente relazione sia relativa al solo progetto di variante; questo perchè il bilancio delle terre non può essere analizzato nel solo tratto di variante ma deve necessariamente essere contestualizzato sull'intero progetto al fine di ottimizzare l'intero bilancio in termini di riutilizzi, esuberi e approvvigionamenti.

Nel progetto del raddoppio della tratta Termoli – Ripalta si prevede di gestire in qualità di sottoprodotti nell'ambito del Piano di Utilizzo ai sensi del D.P.R. 120/2017 circa 1.057.826 mc di materiali di scavo suddivisi come descritto di seguito.

Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvv. Utilizzo interno dalla stessa WBS (mc in banco) PUT	Approvv. Utilizzo interno da diversa WBS (mc in banco) PUT	Approvv. Esterno (mc in banco)	Utilizzo esterno (mc in banco) PUT	Materiali di risulta in esubero (mc)
1.966.953	2.442.285	419.771	759.991	1.262.523	701.935	85.256

I materiali che si prevede di non riutilizzare nell'ambito delle lavorazioni (per caratteristiche geotecniche ed ambientali non idonee o perché non necessari alla realizzazione delle opere in progetto in relazione ai fabbisogni ed al sistema di cantierizzazione progettato), saranno quindi gestiti in regime rifiuti ai sensi della Parte IVa del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., verranno classificati ed inviati ad idoneo impianto di

recupero/smaltimento, privilegiando il conferimento presso siti autorizzati al recupero, e solo secondariamente prevedendo lo smaltimento finale in discarica; tali materiali sono rappresentati da:

- materiali di scavo provenienti dalla rimozione del rilevato esistente/gradonatura (previsti circa 85.256 mc) ai quali potrebbe essere attribuito il codice CER 17.05.04 “terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03”;
- materiali provenienti dalle demolizioni (previsti circa 2.848 mc) ai quali potrebbe essere attribuito il codice CER 17.09.04 “rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903”;

Saranno inoltre dismessi alcuni tratti di ferrovia, che comporteranno la rimozione dei materiali di armamento, per i materiali da dismettere le prevede la seguente gestione:

- traverse in CAP linea Campobasso: n° 5.650 smaltimento a discarica
- traverse in legno linea storica: n° 15 “materiale tolto d’opera”, n° 277 smaltimento a discarica
- traversoni in legno linea storica: n° 3 “materiale tolto d’opera”, n° 60 smaltimento a discarica
- traverse in CAP linea storica: n° 34.237 “materiale tolto d’opera”, n° 1.802 smaltimento a discarica;
- traversoni in CAP linea storica: n° 89 a discarica, n° 1.689 “materiale tolto d’opera”.

7.1.2 In fase di funzionamento

L’esercizio dell’opera ferroviaria non determina la produzione di residui o emissioni in aria, acqua, suolo e sottosuolo, nonché di luce, calore o radiazioni.

Lo studio acustico condotto per la fase di esercizio ha applicato il modello di simulazione sull’opera in progetto.

8. STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

8.1 Popolazione e salute umana

8.1.1 Caratterizzazione demografica

Dall'analisi dell'andamento demografico della popolazione residente registrato nell'arco temporale 2001 – 2017 (con dati al 31 dicembre) nei Comuni di Termoli e Campomarino, emerge un andamento sostanzialmente crescente, il trend di aumento della popolazione che si riscontra è coerente con quello di altri comuni costieri, nei quali si registra un aumento della popolazione a discapito delle zone più interne della regione.

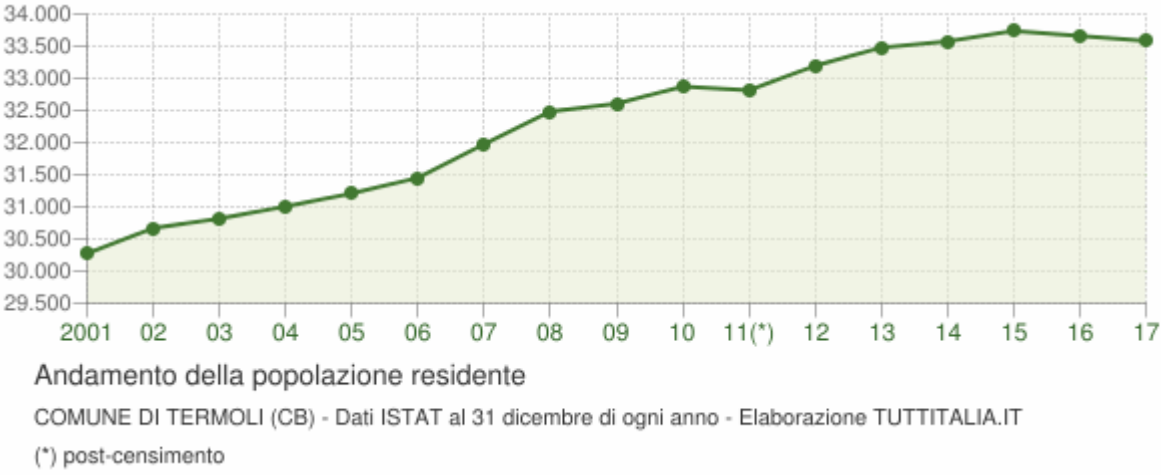


Figura 8-1 Andamento della popolazione residente, su dati ISTAT, al 31 dicembre. Anni 2001 -2017

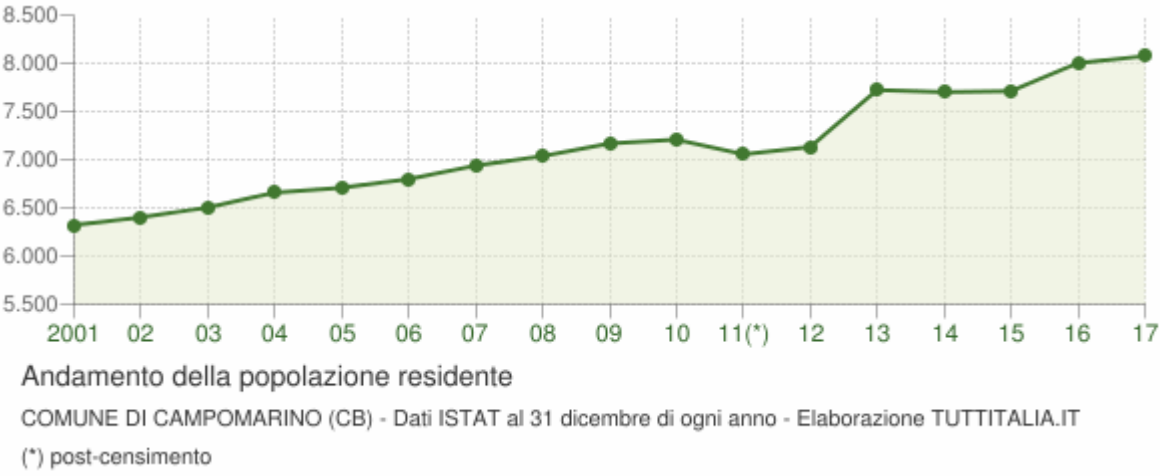


Figura 8-2 Andamento della popolazione residente, su dati ISTAT, al 31 dicembre. Anni 2001 -2017

8.1.2 Caratterizzazione sanitaria

In riferimento al Piano Nazionale per la prevenzione 2014 – 2018 le linee programmatiche regionali della Regione Molise indicano un aumento della speranza di vita alla nascita rispetto al 2010, pari a 79,2 anni per gli uomini e 84,9 anni per le donne, tali dati sono in linea con quella che è la media nazionale.

La regione Molise, per quanto riguarda le cause di morte più frequenti che interessano la popolazione residente, rispecchia fedelmente quanto accade nel resto d'Italia: le malattie cardiovascolari, i tumori e le patologie dell'apparato respiratorio, rappresentano le tre categorie che raccolgono il maggior numero di decessi.

8.2 Biodiversità

8.2.1 Vegetazione

Il Piano regionale forestale classifica l'area costiera, di interesse per il presente studio, all'interno della regione Mediterranea (subcontinentale adriatica), la temperatura media annua è di 14-16°C e anche durante i mesi invernali non si scende mai sotto lo 0. Le piogge non sono molto abbondanti con un massimo principale nel mese di novembre e un massimo secondario in quello di marzo. Si registrano tre mesi estivi con presenza di aridità. Il termotipo è quello mesomediterraneo con ombrotipo subumido.

La vegetazione presente nell'area di interesse è quella tipica della macchia mediterranea, sono diffusi pertanto: il ginepro, il mirto, il lentisco. Le pinete costiere, sebbene di impianto artificiale, sono ormai un connotato caratteristico delle aree costiere. In base alla conformazione e alle caratteristiche dei terreni, troviamo il leccio, la roverella, il cerro, i boschi a carpino nero e boschi a salice bianco in prossimità delle aree umide.

In prossimità delle zone dunali della costa, l'infiltrazione della falda salata, può dare luogo a formazioni caratteristiche di notevole pregio come le salicornie, i giuncheti o steppe salate. In generale è doveroso rilevare come la maggior parte del territorio risente dell'impronta dell'uomo, le aree naturali sono ormai confinate all'interno delle aree protette, e la maggior parte del territorio è occupata da superfici artificiali ed aree agro-pastorali, in gran parte adibiti a coltivazioni, mentre le aree incolte ed adibite a pascolo di ritrovano soprattutto in corrispondenza della foce dei principali corsi d'acqua.

8.2.2 Fauna

I popolamenti faunistici legati alla diversità degli ambienti presenti nell'area vasta variano al variare degli habitat riscontrati in essa. La presenza di estese zone umide, in particolare i tre fiumi maggiori, e di boschi nelle aree pianeggianti, seppure di estensione ridotta, favorisce la frequentazione di un gran

numero di specie di uccelli, nidificanti, svernanti o di passo. Specie di rilevante interesse conservazionistico si riscontrano anche fra le altre classi dei Vertebrati: anfibi, rettili, pesci e, in grado minore, mammiferi.

Per quanto riguarda l'avifauna tra le specie nidificanti nell'area di indagine se ne segnalano alcune di grande importanza naturalistica e scientifica, nonché inserite tra quelle d'interesse comunitario. In particolare si citano *Milvus milvus* (IUCN-EN), *Milvus migrans* (IUCN-VU), *Falco biarmicus* (IUCN-EN), *Coracias garrulus* (IUCN-EN), *Burhinus oedicnemus* (IUCN-EN), *Lanius minor* (IUCN-EN), *Circaetus gallicus* (IUCN-EN), *Emberiza melanocephala* (IUCN-LR), *Melanocorypha calandra* (IUCN-LR), *Lanius senator* (IUCN-VU), *Charadrius alexandrinus* (IUCN-LR), *Picoides minor* (IUCN-LR), *Alcedo atthis* (IUCN-LR), *Picus viridis* (IUCN-LR), *Falco tinnunculus* (IUCN-LC), *Sylvia cantillans* (IUCN-LC), *Tyto alba* (IUCN-LC), *Caprimulgus europaeus* (IUCN-LC), *Charadrius dubius* (IUCN-LC), *Anthus pratensis* (IUCN-NE) e *Lullula arborea* (IUCN-LC).

Per quanto riguarda i mammiferi, l'ambiente prevalente in area vasta, dato da superfici aperte, pianeggianti e prive di aree boscate di estensione significativa, risulta inadatto ad ospitare popolazioni di mammiferi di medie dimensioni, con la possibile eccezione di specie sinantropico-opportuniste (ad es. *Vulpes vulpes*) ed esemplari rinselvatichiti di specie domestiche (cane, gatto). Fra gli ungulati, è possibile la presenza del cinghiale (*Sus scrofa*), mentre il territorio non risulta particolarmente adatto agli artiodattili. In particolare, non si ritiene plausibile la presenza della specie *Capreolus capreolus* ssp. *italicus*, di particolare rilevanza ecologica in quanto subendemica della limitrofa area del Gargano (predilige tuttavia aree fittamente boscate). Relativamente ai roditori, oltre ai sinantropici cosmopoliti *Mus* spp. e *Rattus* spp. ed alle comuni arvicole, sono potenzialmente presenti *Histrix cristata* ed *Erinaceus europaeus*. L'esistenza dei carnivori *Felis sylvestris* e *Canis lupus*, seppure considerati presenti nelle aree boscate appenniniche situate immediatamente a monte dell'area oggetto di studio, non è considerata plausibile all'interno della stessa per le caratteristiche ambientali insufficienti ad ospitare tali specie e per la pressione antropica insistente sul territorio.

Per quanto riguarda i rettili, sono presenti prevalentemente specie comuni, adattabili anche a contesti antropizzati, tra i quali, lucertole, gechi, serpenti e anfibi, sono presenti due specie di testuggini (*Testudo hermanni* ed *Emys orbicularis*), entrambe segnalate come prossime alla minaccia di estinzione, principalmente a causa del traffico veicolare su gomma, e delle pratiche agricole intensive. Infine, lungo i litorali dell'area in oggetto è segnalata la presenza della tartaruga comune *Caretta caretta*, specie di notevole interesse conservazionistico ed inserita come prioritaria nell'allegato II della Direttiva Habitat.

L'ittiofauna dell'area è concentrata nei corsi d'acqua principali e nelle rispettive zone di foce. Per tali zone si verifica il fenomeno della risalita delle specie marine maggiormente capaci di adattarsi al diverso

grado di salinità, verso le acque interne, sfruttando il cuneo salino; tali specie possono comprendere essenze di pregio quali spigola (*Dicentrarchus labrax*) o, in misura minore, orata (*Sparus aurata*). All'interno dell'area è presente la specie *Alburnus albidus*, legato però a ruscelli, anche a lento corso, quali fossi e canali di bonifica (abbondanti in tutta l'area in oggetto). A causa dell'areale di distribuzione ristretto, la specie è segnalata come vulnerabile nelle liste IUCN ed inserita nell'all. II della Dir. Habitat.

L'entomofauna presente in area vasta si compone di specie adattabili ad un contesto agropastorale comprendente alcune zone umide (dulciacquicole ma anche salmastre, specialmente per quanto riguarda le acque ferme) ma priva di aree boscate di una certa estensione. Risultano pertanto poco rappresentale le specie legate alla presenza di alberi maturi e/o necromassa vegetale al suolo, mentre sono diffuse le specie legate ad ambienti aperti e con limitate esigenze ecologiche. Relativamente alle specie di maggiore interesse conservazionistico, è segnalata la presenza dei lepidotteri *Melanargia arge* (specie endemica italiana, presente unicamente nell'Italia centromeridionale sino al nordest della Sicilia) e *Euplagia* (*Callimorpha*) *quadripunctata*, entrambi elencati nell'All.II della Dir. 92/43/CEE, nonché del coleottero *Osmoderma eremita* (specie presente nella Lista Rossa IUCN). Si tratta di insetti legati ad ambienti boscati e/o planiziali, questi ultimi particolarmente ben rappresentati nell'area.

8.2.3 Ecosistemi

L'ecosistema è l'unità ecologica fondamentale, formata da una comunità di organismi viventi in una determinata area (biocenosi) e dallo specifico ambiente fisico (biotopo), con il quale gli organismi sono legati da complesse interazioni e scambi di energia e di materia. La lettura ecosistemica dell'area vasta in cui si inserisce il progetto dell'infrastruttura ferroviaria ha permesso di definire macro-ambiti omogenei caratterizzanti il contesto territoriale e gli elementi di connessione ecologica, individuandoli pertanto come ecosistemi in conformità con la definizione sopra riportata.

L'assetto ecosistemico di area vasta comprende gli elementi di seguito riportati:

Tabella 8-1 Unità ecosistemiche rilevate in area vasta e loro valore di naturalità

Unità ecosistemiche	Naturalità
Ambienti urbani	Seminaturale/artificiale
Sistemi agricoli	Seminaturale
Ambienti salmastri	Naturale
Ambito fluviale e dei canali di bonifica a prevalenza di vegetazione erbacea	Seminaturale/naturale
Ambito fluviale a prevalenza di vegetazione arborea	Naturale
Sistema igrofilo delle aree di bonifica	Seminaturale/naturale
Dune costiere	Naturale

Ambienti urbani

Questo ecosistema è rappresentato dalle aree caratterizzate da un elevato grado di antropizzazione, ossia dalle aree urbane vere e proprie (abitati di Termoli, Campomarino, Santa Monica, Chieuti, Marina di Chieuti), dalle infrastrutture viarie e ferroviarie che le connettono e dai borghi abitati di dimensioni minori. Le aree di verde urbano risultano anch'esse comprese. Tale ecosistema è caratterizzato dalla presenza di specie floristiche banali, spesso frutto di impianto artificiale. Le zoocenosi appaiono quasi ovunque molto semplificate, dominate da poche specie opportuniste, spesso rappresentate da numerosi individui, che riescono a sfruttare le risorse trofiche e i siti di nidificazione e/o rifugio disponibili nei parchi urbani si assiste a cenosi di tipo forestale, caratterizzate però dalla presenza di specie resistenti, spesso alloctone o sinantropiche, e dall'assenza di successioni ecologiche naturali. Le specie sinantropiche caratterizzano anche i popolamenti faunistici.

Sistema agricolo

L'agroecosistema si compone delle superfici lavorate a seminativo e delle colture arboree, nonché degli incolti derivati dall'abbandono o da pratiche di avvicendamento colturale; gli ambienti a più alta naturalità sono costituiti da impianti arborei artificiali (generalmente pioppeti), alcuni arbusteti e cespuglieti per lo più a sviluppo lineare e di estensione limitata, solitamente in corrispondenza di linee di demarcazione fra coltivi, ed eventuali elementi residuali forestali (piccole macchie, filari, siepi, incolti cespugliati) e ripari costituiti da piccoli corsi d'acqua, raccolte temporanee naturali (prati allagati, pozze) e artificiali (vasche di irrigazione, fontanili, ecc). L'intensità dello sfruttamento determina la rapida scomparsa di gran parte delle specie di flora selvatica. I bassi valori di naturalità dell'area e l'alto grado di antropizzazione

limitano il livello di diversità e condizionano la composizione della zoocenosi, che risulta per lo più costituita dalle specie a più ampia valenza ecologica e a vasta diffusione, e quindi di modesto interesse naturalistico. In alcuni casi localizzati la presenza d'infrastrutture accessorie alle attività agricole come muretti, cisterne, piccole raccolte d'acqua, edifici più o meno abitati, così come la presenza di colture più estensive, con piccoli frutteti, vigneti, seminativi e incolti, favoriscono l'insediamento di zoocenosi meglio strutturate, anche se lontane da quelle di agroecosistemi tipici, di notevole valore ecologico.

Ambienti salmastri

Gli ambienti di questo tipo si localizzano prevalentemente nelle aree costiere depresse interessate dal ristagno di acqua e dall'ingressione della falda salata proveniente dal mare. Le aree così caratterizzate presentano popolamenti dalle spiccate caratteristiche di adattabilità, comprendenti essenze specializzate ad alto valore naturalistico per la loro rarità su tutto il litorale adriatico. Le fitocenosi risultano scarsamente compromesse dall'ingressione di essenze alloctone o banalizzatrici, in virtù dell'elevata capacità selettiva del terreno e della difficoltà di coltivazione, che ha comportato uno scarso sfruttamento agricolo di tali aree; risulta in compenso minacciata dall'espansione edilizia e dallo sfruttamento delle aree costiere a fini turistici. Gli specchi d'acqua salmastra più o meno temporanei, e la vegetazione riparia ad essi connessa costituiscono l'habitat di alimentazione e di riproduzione per l'avifauna delle zone umide.

Ambito fluviale e dei canali di bonifica a prevalenza di vegetazione erbacea

Tale ecosistema include il fitto reticolo geografico rilevabile in area vasta, comprendente i tratti terminali dei fiumi Biferno e Saccione e il sistema dei canali di bonifica della Capitanata, grandi e piccoli. Il sistema risulta pertanto frazionato all'interno di altri contesti ecologici (prevalentemente agricoli), e tuttavia ben rappresentato nell'area, sebbene la naturalità di gran parte di esso risulti compromessa dalle opere di arginatura e canalizzazione dei corsi d'acqua e dalle attività di bonifica del suolo (ciò è particolarmente evidente per l'area compresa nella regione Molise). Tale collocazione espone tuttavia il sistema al rischio di inquinamento da pesticidi o nutrienti provenienti dalla percolazione del sistema agricolo circostante.

Relativamente i corpi idrici a prevalenza di vegetazione erbacea, questa risulta costituita quasi esclusivamente dalla cannuccia di palude. Il popolamento animale appare piuttosto ricco di specie, non necessariamente legate ad un determinato tipo di habitat: tali ambienti si caratterizzano difatti per la presenza di formazioni vegetali diversificate e frammentate che possono essere rappresentate sia da sottili fasce di vegetazione palustre a canne sia da più evolute fasce boscate ripariali costituite da specie arboree e arbustive igrofile; inoltre la possibilità di insediamento delle diverse specie è condizionata dalla qualità, dalla profondità delle acque e dalla velocità della corrente nonché dal regime piuttosto irregolare e con lunghi periodi di siccità.

Ambito fluviale a vegetazione arborea

Tale sistema è funzionalmente integrato con l'ambito precedente, ed è costituito dalla formazione arborea riparia a prevalenza di pioppo e salice bianco, occasionalmente in associazione ad essenze più plastiche quali olmo, robinia (alloctona) acero ed ontano. Tali formazioni crescono solitamente ai margini di corpi idrici di un certo rilievo, quali torrenti o fiumi. In area vasta, formazione di questo tipo si trovano lungo i fossi Mucchietti e La Gatta, che confluiscono insieme nei pressi dell'abitato di Termoli, così come ben strutturata è la vegetazione igrofila lungo il Biferno nel tratto a monte della ferrovia (a valle prevale la copertura erbacea); una formazione un po' più degradata (olmo campestre e robinia) è invece quella lungo il Canale di Bonifica n. 2. Il fosso Pantano Maresca presenta invece una copertura mista di specie arboree e fragmiteto. La vegetazione arborea, pur presentando facies relativamente semplificate, riduce il surriscaldamento delle acque durante i mesi aridi, favorendo la capacità auto depurativa del sistema e permettendo lo stabilirsi di ricche cenosi animali. Le fasce di vegetazione riparia, seppure ridotte, costituiscono quindi aree ad elevata biodiversità, spesso isolate all'interno di vaste zone intensamente coltivate e degradate. Questo ecosistema assolve anche all'importantissima funzione ecologica di connessione (corridoi ecologici) tra le diverse unità ecosistemiche.

Sistema igrofilo delle aree di bonifica

Tale sistema seminaturale è il risultato delle azioni di bonifica effettuate in epoca storica sulle aree paludose comprese fra il basso corso del Biferno e di altri fiumi della zona, che hanno determinato la progressiva rarefazione delle formazioni climaciche autoctone (foresta planiziale mesoigrofila mediterranea, aree salmastre a vegetazione igrofila).). Le formazioni relitte appaiono oggi in parziale stato di degradazione. Fra le formazioni a più alto grado di naturalità si segnala quella in località Bonifica Ramitelli e nell'area di Torre Fantine, caratterizzate da un mosaico di vegetazione igrofila, arborea ed erbacea, ad alta diversità orizzontale, da incolti, pascoli e zone arbustate. L'area boscata è dominata da olmo campestre e pioppo nero, cui si alternano macchie e pascoli con formazioni erbacee sia termofile che igrofile. Insieme agli ecosistemi di ambito fluviale e dunale, tali formazioni costituiscono i sistemi maggiore interesse naturalistico dell'area di studio per l'alto grado di biodiversità che racchiude e per lo scarso disturbo antropico. La frammentazione dell'habitat ed il prosciugamento delle zone umide rappresentano i fattori di rischio per tale contesto ambientale.

8.2.4 Connessioni ecologiche

Gli ecosistemi individuati delineano, a livello di macroarea, una serie di connessioni ecologiche fra aree ad alta naturalità (*aree-nucleo o aree di ganglio*) garantita da sistemi ambientali particolari dalla ridotta valenza naturalistica ma in grado di veicolare gli spostamenti delle componenti biotiche da un sistema all'altro (*corridoi ecologici*).

Le aree di ganglio sono costituite dagli ambienti a più alta naturalità presenti nell'area. In particolare, sono considerate aree di ganglio al fine della presente indagine i siti di interesse comunitario (SIC/ZPS) presenti sulla linea di costa, dal lago di Lesina sino alla foce del Biferno, nonché le paludi di Manfredonia e le formazioni umide dei laghi di Lesina e Varano. Sono altresì aree di ganglio le zone umide poste a monte dell'area di studio e rappresentate dai laghi di Guardialfiera e di Occhito. Nonostante la relativa prossimità all'area di studio, si esclude dall'analisi il promontorio del Gargano, considerando la notevole differenza a livello eco sistemico fra tale area e quelle rappresentate in area vasta. Le isole Tremiti, site al traverso dell'area di studio, sono anch'esse escluse data la ridotta connessione con le aree costiere dell'area di studio (di fatto accessibili soltanto da alcune specie ornitiche, peraltro già rappresentate a terra da popolamenti stanziali).

Relativamente ai corridoi ecologici, essi risultano congruenti ai corsi dei principali fiumi presenti nella zona, vale a dire Biferno, Saccione e Fortore; il primo e l'ultimo, in particolare, collegando direttamente due aree di ganglio a differenti caratteristiche ecosistemiche, appaiono di grande importanza per il mantenimento della funzionalità ecologica dell'area vasta.

Figura 8-3 Sistema di rete ecologica nella macro-area di studio: in rosso le aree di ganglio (SIC/ZPS costieri e ZPS – zone umide dell'interno); in verde i principali corridoi ecologici



Tabella 8-2 Elenco delle aree di ganglio e/o dei corridoi ecologici individuati

Tipologia	Area di ganglio	Codice EU
ZPS	*Lago di Guardialfiera – Foce fiume Biferno*	IT7228230
SIC	*Foce Biferno – Litorale di Campomarino*	IT7222216
SIC	*Fiume Biferno – Confluenza Cigno (alla foce esclusa)*	IT7222237
SIC	*Foce Saccione – Bonifica Ramitelli*	IT7222217
SIC	*Duna e lago di Lesina – Foce del Fortore*	IT9110015
SIC	*Valle Fortore – Lago di Occhito*	IT9110002
ZPS	*Laghi di Lesina e di Varano*	IT9110037

8.3 Territorio

L'area in cui si inserisce l'opera ricade nella zona del *Basso Molise* che abbraccia il sistema costiero e della bassa collina che degrada verso il mare Essa è caratterizzata da un'altimetria, che partendo dal livello del mare giunge fino ai 600 m s.l.m., e rappresenta la zona con la più alta densità di popolazione della provincia e probabilmente dell'intera regione.

L'attività agricola d iquest'area, è senza dubbio la più vivace e dinamica dell'intero territorio regionale per una serie di fattori favorevoli quali il clima e l'orografia sopra tutti gli altri.

Nella seguente figura si riportano il sistema tracciato-aree di cantiere e le coltivazioni potenzialmente interferenti, come si rileva dallo stralcio le principali interferenze si ravvisano all'interno del tratto compreso tra la km 6+450 e la fine della variante (km 10+382), le coltivazioni interferite sono costituite da Vigneti frutteti ed Oliveti.

Nel dettaglio, tra le Doc della Regione Molise inerenti alle aree di interesse, il vitigno principale è il Biferno, regolamentato dal D.M. 7/8/2006 - G.U. n.187 del 12/8/2006..

Altro vitigno di interesse per la zona di interesse è il "Molise", regolamentato dal D.D. 11/12/2001 - G.U. n.12 del 15/1/2002..

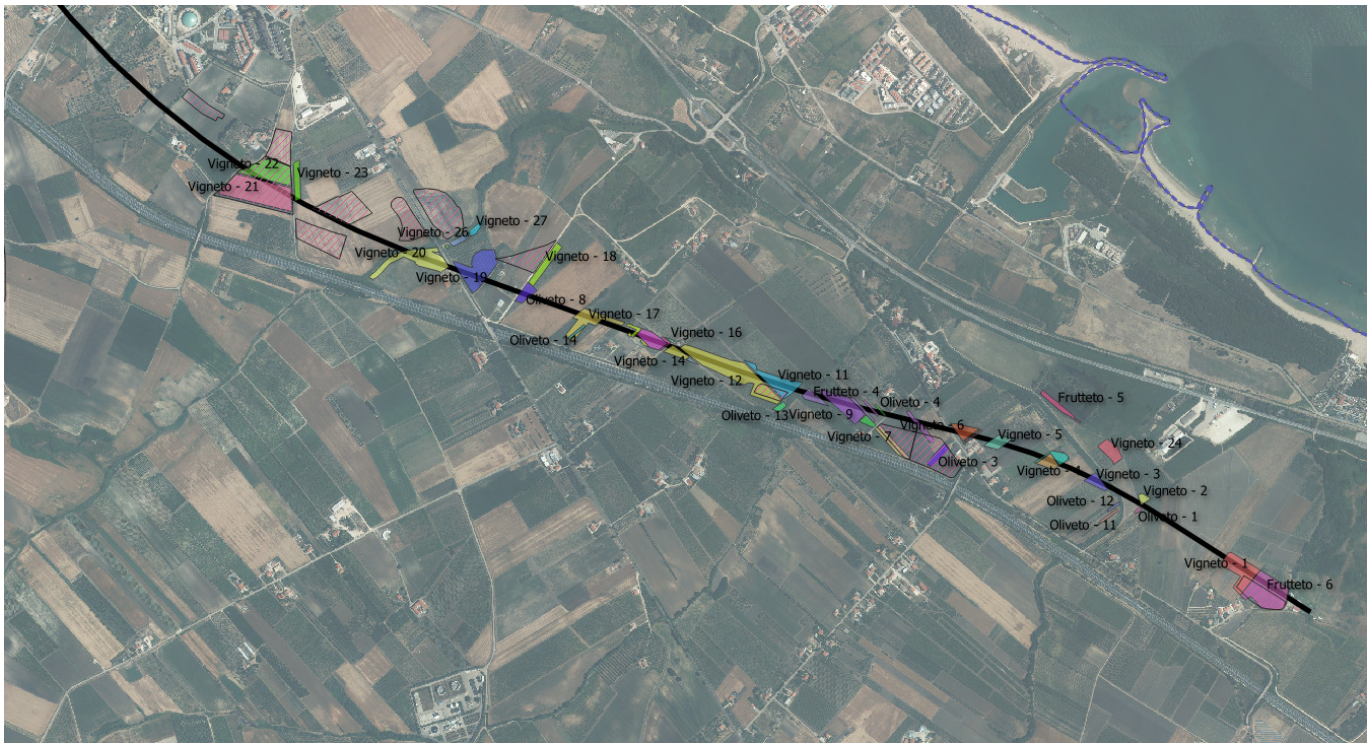


Figura 8-4 Individuazione delle principali coltivazioni interferenti con il sistema Tracciato-aree di cantiere

8.4 Suolo

8.4.1 Inquadramento geologico di area vasta

Nella figura di seguito si riporta uno Stralcio della Carta Geologica a scala 1:100.000 desunta dall'archivio nazionale dell'ISPRA, al foglio 155.

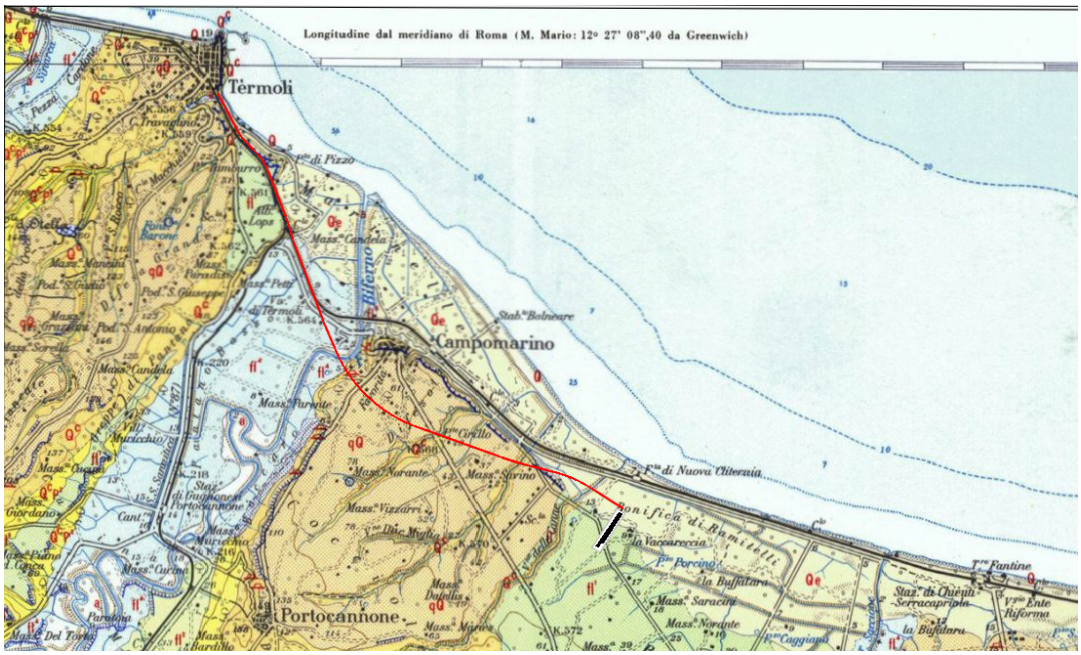


Figura 8-5 Stralcio della Carta CARG dell'ISPRA Foglio 155, in rosso il tracciato di progetto

8.4.2 Inquadramento geomorfologico di area vasta

L'area di studio, in relazione con la complessa evoluzione geologica subita, risulta fortemente influenzata dal locale assetto stratigrafico e strutturale, oltre che dai fenomeni di modellamento superficiale che l'hanno interessata durante il quaternario e dalle importanti variazioni eustatiche succedutesi nel tempo.

L'evoluzione morfologica del territorio ed i principali elementi geomorfologici rilevati, pertanto, sono connessi principalmente ai meccanismi di erosione ed accumulo operati dalle acque superficiali, continentali e marine. Ad assi si aggiungono, inoltre, locali elementi di origine strutturale e gravitativa, forme e depositi connessi con l'attività antropica ed elementi di genesi mista dovuti all'azione congiunta di più fattori morfogenetici.

La struttura della rete idrografica locale è, in generale, fortemente influenza sia dalle caratteristiche morfologiche del territorio che dalla natura litologica dei terreni affioranti. Nelle aree collinari più interne ed in corrispondenza dei principali terrazzi morfologici, il reticolo idrografico locale presenta uno sviluppo poco ramificato ed un pattern sub-dendritico che segue, almeno in parte, i principali allineamenti strutturali dell'area. Nei settori di piana alluvionale e costiera, al contrario, la rete idrografica superficiale risulta piuttosto sviluppata e articolata, anche se profondamente modificata dalle numerose opere di bonifica e regimazione idraulica realizzate nel corso degli ultimi secoli.

In generale, la morfogenesi selettiva ha portato allo sviluppo di forme morbide e poco marcate, con rilievi generalmente poco acclivi ed estesi intervallati ad ampie spianate di genesi marina ed alluvionale. La continuità del paesaggio è localmente interrotta da alte scarpate di erosione fluviale e marina, intagliate nei terreni sabbioso-conglomeratici del substrato pleistocenico, particolarmente evidenti nei settori nord-occidentali dell'area di intervento, tra Termoli e Campomarino.

Ciò si traduce in un assetto morfologico essenzialmente dolce e poco articolato, anche se spesso interrotto da ampie valli di erosione fluviale.

Gli elementi connessi con l'azione delle acque marine risultano particolarmente diffusi in tutta l'area di studio. La spiaggia attuale, essenzialmente sabbiosa, presenta una modesta estensione areale ed è caratterizzata da prevalenti fenomeni erosivi, anche se non mancano locali settori di accumulo in corrispondenza delle scogliere in pietra più importanti.

In posizione più interna si rinviene, quindi, un'ampia pianura costiera che si estende per diverse centinaia di metri tra la spiaggia attuale ed i primi terrazzi morfologici. La piana è costituita da una serie di dune e cordoni litorali. Verso l'interno sono invece presenti ampie superfici terrazzate di origine sia marina che fluviale, distribuite su più ordini di differente età ed importanza.

I principali elementi connessi con l'attività antropica sul territorio sono rappresentati dai numerosi manufatti realizzati in corrispondenza delle principali zone urbanizzate e da tutti gli elementi connessi con la costruzione delle principali infrastrutture a rete. Ad essi si aggiungono, localmente, importanti attività estrattive per il reperimento di inerti e materiali da costruzione.

8.4.3 Assetto geologico e geomorfologico lungo il tracciato

Nella redazione della *Relazione Geologica, geomorfologica e Idrogeologica* allegata a questo progetto, è stato ricostruito l'assetto stratigrafico-strutturale dell'area di stretto interesse progettuale integrando i dati ottenuti dal rilevamento geologico, effettuato con tutte le informazioni ricavate dalla fotointerpretazione appositamente condotta, dalle fonti bibliografiche disponibili e dalle indagini di sito esistenti o appositamente realizzate per il presente studio.

Nei settori di stretto interesse progettuale sono state individuate e perimetrate quaranta unità geologiche, di cui si riporta una breve descrizione delle sequenze geologiche. Per una dettagliata descrizione delle unità stratigrafiche rinvenute si rimanda alla *Relazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica* allegata al progetto (LI0202D69RGGE0001001).

8.4.4 Cenni di sismica

L'analisi della sismicità storica e strumentale suggerisce, per l'area di studio, una possibile differenziazione in quattro differenti zone sismogenetiche: *Zona basso Fortore-Lesina-Isole Tremiti, Promontorio del Gargano, Zona di Avanfossa del Tavoliere, Subappennino Dauno-Molise sud-orientale*.

La consultazione del database DISS (vers. 3.2.0., 2015), relativo alle potenziali sorgenti sismogenetiche con magnitudo maggiore di 5.5, mostra che il tracciato di progetto non risulta essere interessato direttamente dalla presenza di potenziali faglie sismogenetiche. La fascia di sorgenti composite più vicina è posta, nel settore settentrionale dell'area di interesse progettuale, a circa 16 km di distanza a nord del tracciato; si tratta della fascia di sorgenti composite ITCS059 Tocco Casauria-Tremiti (profondità stimata 11.0-18.5 Km, magnitudo massima 6.0, *Slip rate* 0.1-0.5 mm/anno), che include la sorgente individuale ITIS094 Tocco da Casauria (profondità stimata 5.4-11.0 Km, magnitudo massima 6.0, ultimo evento 30 dicembre 1456).

Relativamente alla vigente zonazione sismogenetica del territorio nazionale ZS9 (Meletti & Valensise 2004), il tratto ferroviario di interesse progettuale, si trova poco a nord della **Zona 924** *Molise-Gargano*.

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20/03/2003 (e successive modifiche ed integrazioni) – "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di Normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" disciplinava la classificazione sismica dei comuni d'Italia. Secondo tale normativa, il territorio del comune di Campomarino ricade in Zona sismica 3, ossia aree che potrebbero essere interessate da eventi sismici poco forti.

8.4.5 Siti contaminati ed aree di bonifica

Di seguito, si sono illustrati i siti contaminati localizzati in prossimità del tracciato di progetto.



Figura 8-6 Siti contaminati individuati in prossimità del tracciato

Si osserva come, tra i siti contaminati descritti all'interno del rapporto ambientale della Regione Molise, di cui se ne riporta uno stralcio di seguito, siano presenti due siti ubicati a breve distanza dal tracciato: Distributore carburanti Interpetrol e Immobiliare Albarosada.

7	Immobiliare Albarosada s.r.l.	Campomarino S.S. E2 KM 556 c.daRamitelli e Loc.tà Fantine	terreno	Cadmio, Cromo Totale, Rame, Nichel, Piombo, Diossine e Furani, Policlorobifenili, alcuni IPA, Arsenico, Mercurio, Idrocarburi Pesanti(C>12), Cromo VI, Stagno.	non eseguita	non determinati	Piano di Caratterizzazione ed Integrazione al Piano stesso	L'ARPA Molise, mediante sue controanalisi, ha validato le risultanze analitiche relative ai campioni di acqua e terreno prelevati in attuazione delle "Integrazioni al Piano della Caratterizzazione". L'ARPA Molise ha in programma l'esecuzione di strisciate con georadar.
			acque sotterranee	Nichel, Solfati.				

29	Distributore Carburanti PV "Interpetrol"	Termoli (CB) S.S. 16 Adriatica Km 548	terreno	Idrocarburi Pesanti e Leggeri	eseguita con dati non validati da ARPA Molise	non determinati	Piano di caratterizzazione	L'ultima conferenza dei servizi ha stabilito la rielaborazione dell'AdR sito specifica a seguito di una nuova campagna di campionamento delle acque di falda, in quanto quella precedente era stata elaborata sulla base di dati non validati da ARPA Molise.
			acque sotterranee	Idrocarburi Totali (come n-esano) e Benzo(a)Antracene				

8.5 Acqua

8.5.1 Inquadramento idrogeologico

I settori esterni dell'Appennino meridionale sono caratterizzati da una elevata complessità delle caratteristiche idrogeologiche, riconducibile sia al particolare assetto strutturale dell'area che alla grande varietà di termini litologici affioranti.

In generale, i litotipi presenti nei settori di specifico interesse progettuali possono essere riferiti all'ambito idrogeologico degli acquiferi porosi plio-quaternari. Questi acquiferi sono costituiti da sedimenti plio-quaternari formati in ambiente subaereo o marino, riferibili quindi a depositi di detritico-colluviali, alluvionali, lacustri e costieri, in parte emersi a seguito delle fasi di sollevamento della Catena Appenninica. Si tratta, di acquiferi di particolare importanza ai fini del reperimento di risorse idriche sotterranee, sia per l'intenso uso del territorio che caratterizza le aree di affioramento di tali depositi sia per la soggiacenza relativamente bassa della zona di saturazione.

Questi terreni costituiscono acquiferi continui, in genere eterogenei ed anisotropi, sempre permeabili per porosità e, solo in rari casi, anche per fessurazione. La permeabilità è in genere molto variabile e sempre strettamente connessa con le caratteristiche di assortimento granulometrico dei terreni. I depositi plio-quaternari che costituiscono questi acquiferi presentano delle particolari caratteristiche sedimentologiche ed idrogeologiche, dovute essenzialmente ai processi che ne hanno controllato il trasporto e la deposizione. In particolare, possono essere individuati due distinti gruppi di ambienti sedimentari caratterizzati da differenti processi sedimentari, rispettivamente controllati dalla gravità e dalle acque di ruscellamento.

Al primo gruppo di terreni sono riconducibili i depositi di falda detritica presenti alla base dei maggiori rilievi montuosi che, pur costituendo acquiferi eterogenei ed anisotropi, sono contraddistinti da un grado di permeabilità generalmente piuttosto elevato.

I depositi che ricadono nel secondo gruppo di ambienti sedimentari sono i più rappresentati nei settori di studio e, a loro volta, possono essere suddivisi in numerosi sub-ambienti, contraddistinti da differente

energia del mezzo di trasporto idraulico. Tali ambienti sono distribuiti sul territorio secondo un percorso in cui l'energia di trasporto idraulico tende a diminuire progressivamente, a partire dall'ambiente di conoide pedemontana fino a quello di pianura costiera, passando attraverso tutti gli ambiti fluviali intermedi, ciò comporta la deposizione di termini litologici fortemente eterogenei.

Pertanto gli acquiferi alluvionali risultano in genere fortemente eterogenei ed anisotropi, soprattutto nelle aree di pianura alluvionale e costiera, dove le differenze di comportamento idrogeologico si accentuano per la presenza di terreni a granulometria argilloso-limosa, da scarsamente permeabili ad impermeabili.

8.5.2 Assetto idrogeologico locale

Complessi idrogeologici

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

- **Complessi delle unità del substrato**. Questo gruppo è rappresentato da tre distinti complessi idrogeologici, costituiti da successioni sedimentarie plio-pleistoceniche: *complesso argilloso-limoso*, *complesso sabbioso-arenaceo*, *complesso conglomeratico-sabbioso*.
- **Complessi dei depositi di copertura.** Tale gruppo è rappresentato da quattro differenti complessi idrogeologici, composti essenzialmente da depositi quaternari di natura alluvionale, marina e detritico-colluviale: *complesso ghiaioso-sabbioso*, *complesso sabbioso-limoso*, *complesso limoso-argilloso*, *complesso detritico-colluviale*.

Vulnerabilità degli acquiferi

La vulnerabilità all'inquinamento indica la facilità con cui le sostanze contaminanti si possono introdurre, si possono propagare e possono persistere all'interno di un determinato acquifero. L'introduzione può essere connessa sia a cause naturali che a fattori antropici, mentre la propagazione e la persistenza sono essenzialmente connessi a elementi naturali quali l'assetto idrogeologico dell'area e le caratteristiche dei litotipi costituenti l'acquifero. La valutazione sulla vulnerabilità degli acquiferi è stata fatta sulla base dello studio riportato nel "Piano di tutela delle acque" della Regione Molise (2016).

I parametri idrogeologici su cui si basa l'analisi sulla vulnerabilità degli acquiferi sono la soggiacenza della falda, l'infiltrazione efficace, l'effetto di autodepurazione del non saturo, la tipologia di copertura, la tipologia di acquifero, la conducibilità idraulica e l'acclività della superficie topografica.

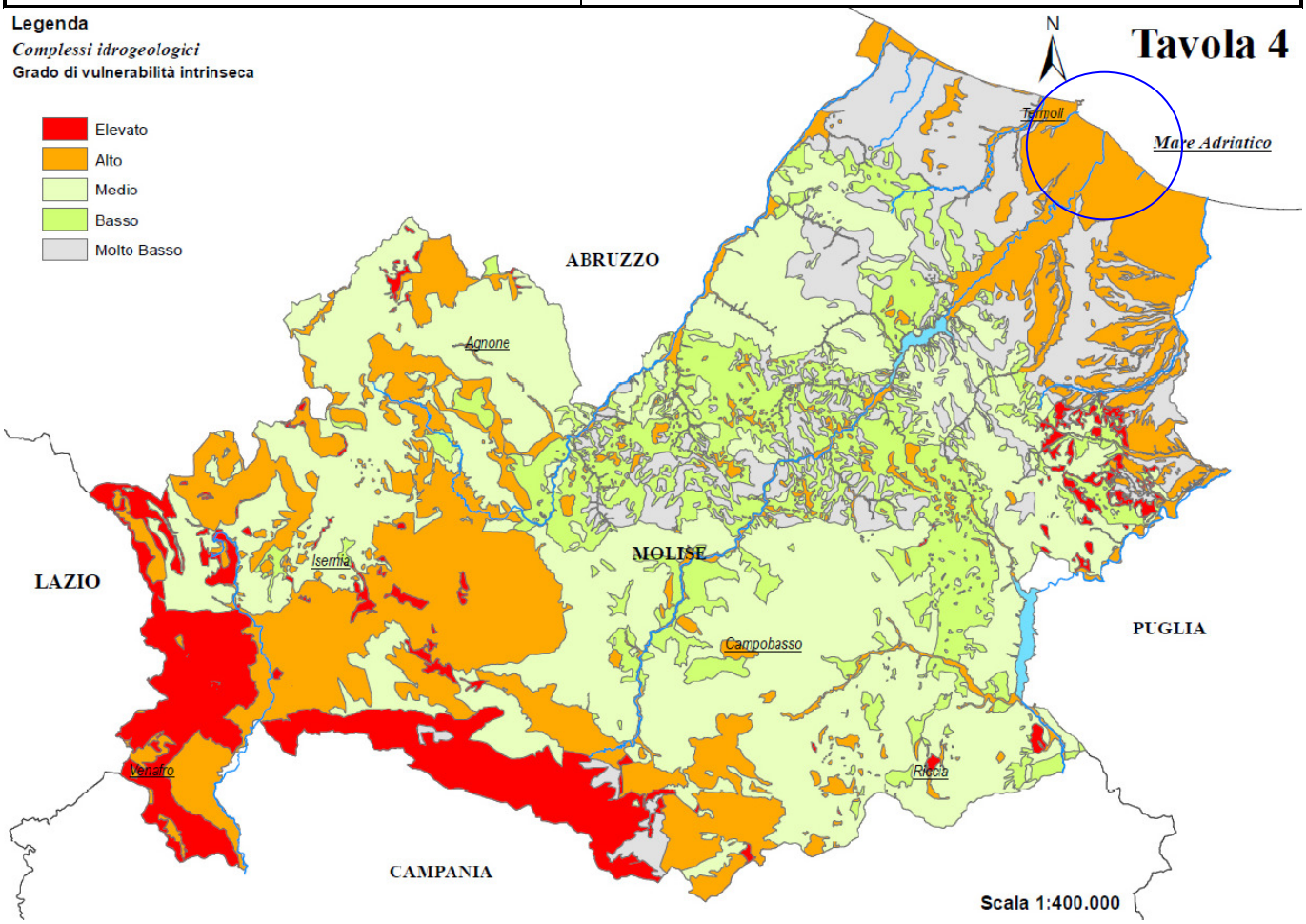


Figura 8-7 Carta della vulnerabilità intrinesca all'inquinamento della Regione Molise (2016)

Come si rileva dalla carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi all'inquinamento della Regione Molise, tutta la zona costiera a SE di Termoli, nella quale ricade l'area di intervento, è caratterizzata da un grado di vulnerabilità "Alto". Ciò è connesso sia alla presenza in spessi depositi sabbioso-limosi e sabbioso-ghiaiosi di elevata permeabilità che alla ridotta soggiacenza della superficie freatica rispetto all'attuale piano campagna.

8.5.3 Inquadramento idrografico

L'idrografia dell'area di intervento è incentrata sul principale corso d'acqua costituito dal fiume Biferno, che ha un andamento antiappenninico SO-NE (direzione di scorrimento dei maggiori corsi d'acqua), oltre che dal reticolo idrografico costituito da corsi d'acqua secondari, alcuni dei quali attivi solo in limitati

periodi dell'anno. Si fa riferimento, in particolare, al Fosso Giardino ed al Vallone due Miglia. Di seguito vengono descritte brevemente le caratteristiche del bacino e del fiume Biferno.

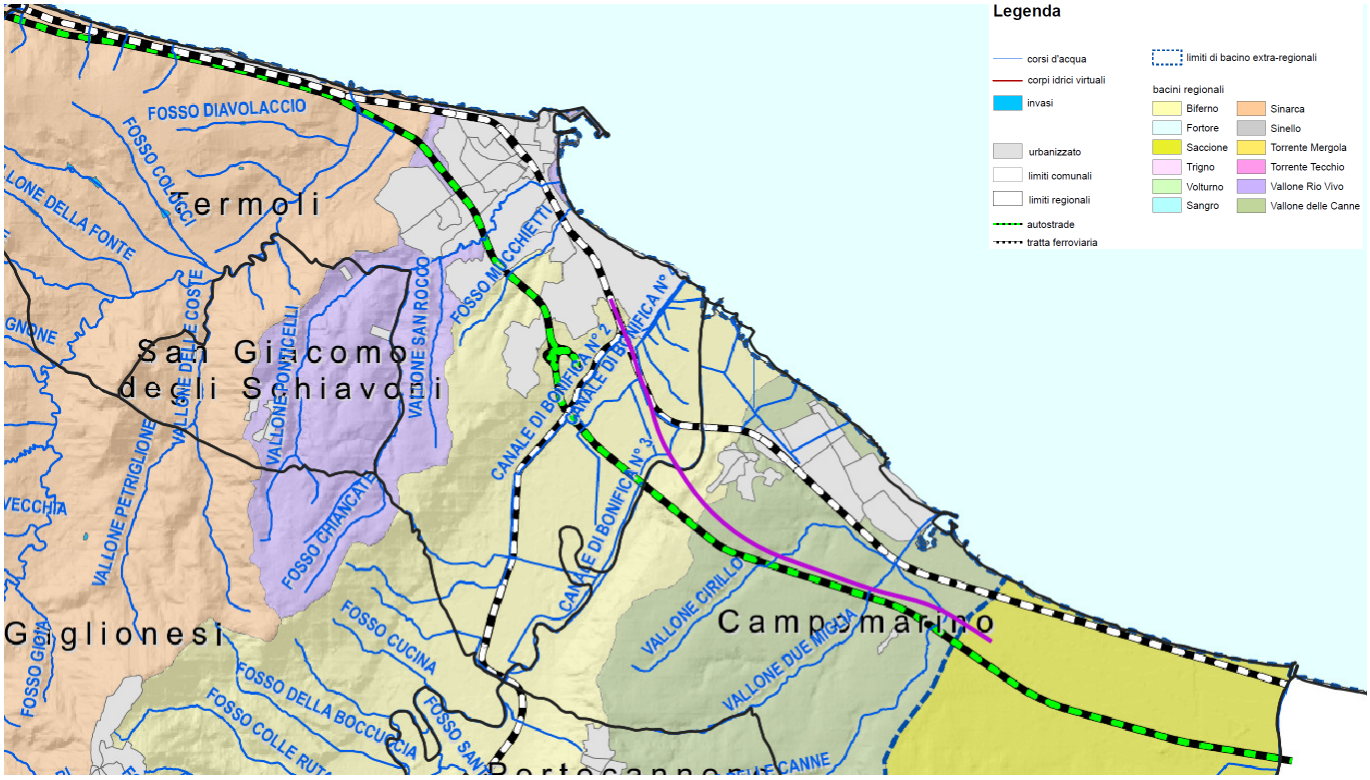


Figura 8-8 Stralcio della carta Reticolo idrografico Fonte: PTA Regione Molise

In aggiunta al succitato corso d'acqua la variante di tracciato interferisce con i corsi d'acqua minori riportati nello stralcio di seguito.



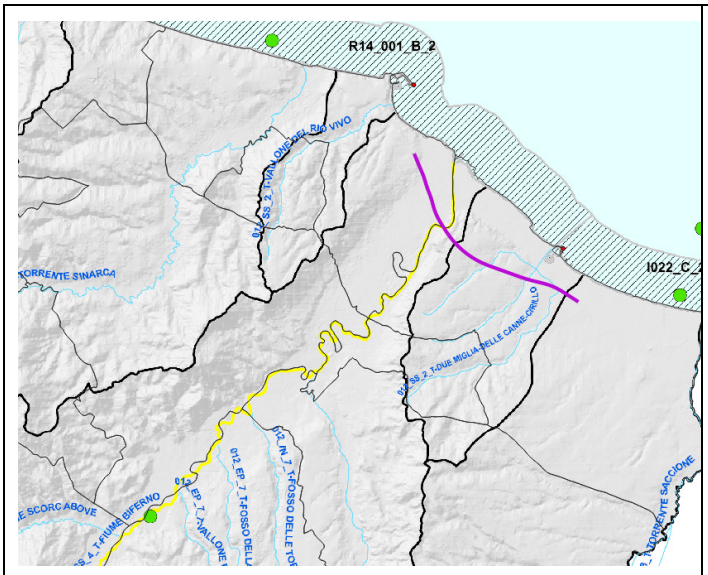
Figura 8-9 Stralcio Stralcio da tavola corografia bacini minori – LI0202D78CZID0001001A

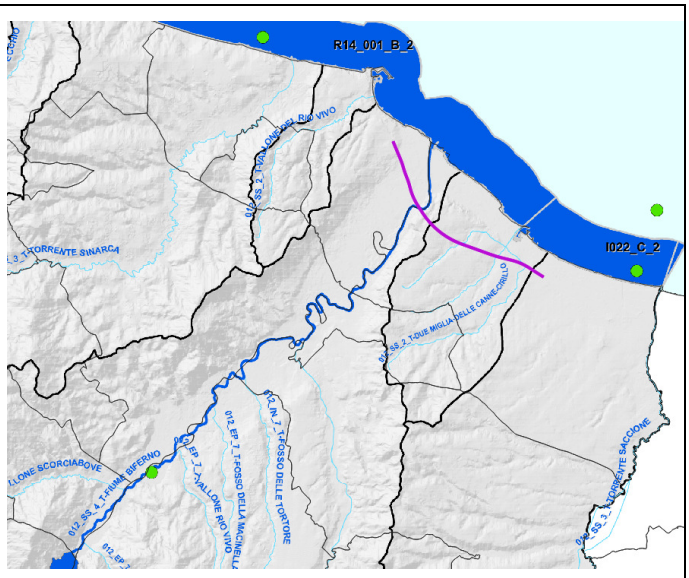
Tali Corsi d'acqua si sviluppano in ambiente fortemente antropizzato e per essi non è possibile individuare una asta principale.

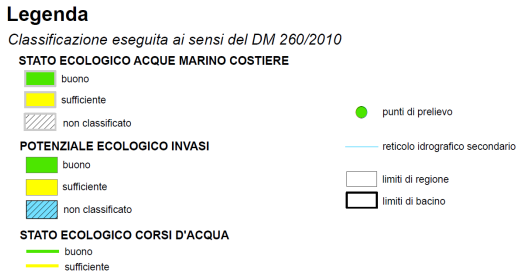
8.5.4 Stato della Qualità

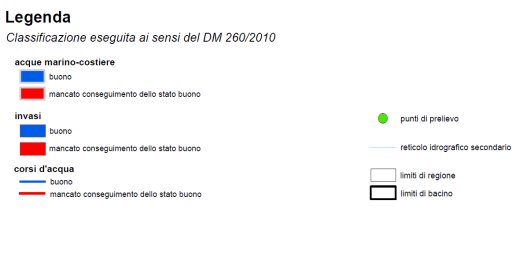
L'espressione complessivo dello stato di un corpo idrico superficiale, viene determinato sulla base del valore del suo stato ecologico e chimico.

Come si rileva dagli stralci di seguito, in merito alla classificazione ai sensi del DM 260/2010 si considera uno stato ecologico sufficiente, e uno stato chimico buono.









Ai sensi della Direttiva 2014/80/CE e della Parte A e B dell'Allegato II della Direttiva 2006/118/CE, in relazione ai criteri per la fissazione dei valori soglia per gli inquinanti delle acque sotterranee, devono essere stabiliti valori soglia per tutti gli inquinanti e gli indicatori di inquinamento che, secondo le caratterizzazioni effettuate ai sensi dell'articolo 5 della Direttiva 2000/60/CE, caratterizzano i corpi o

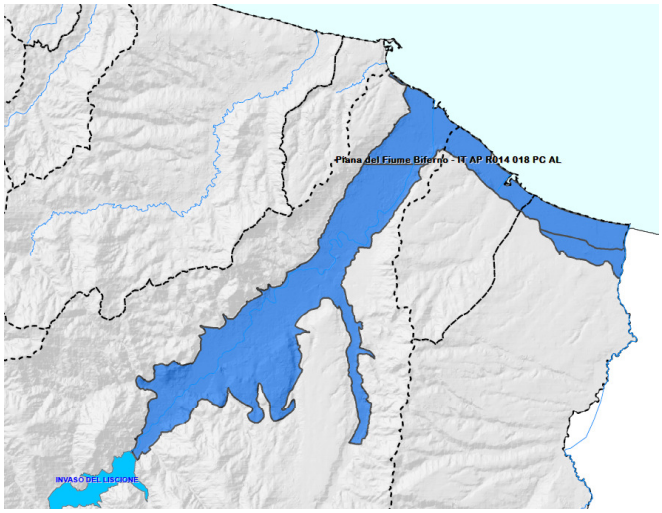
gruppi di corpi idrici sotterranei come a rischio di non poter conseguire un buono stato chimico delle acque sotterranee.

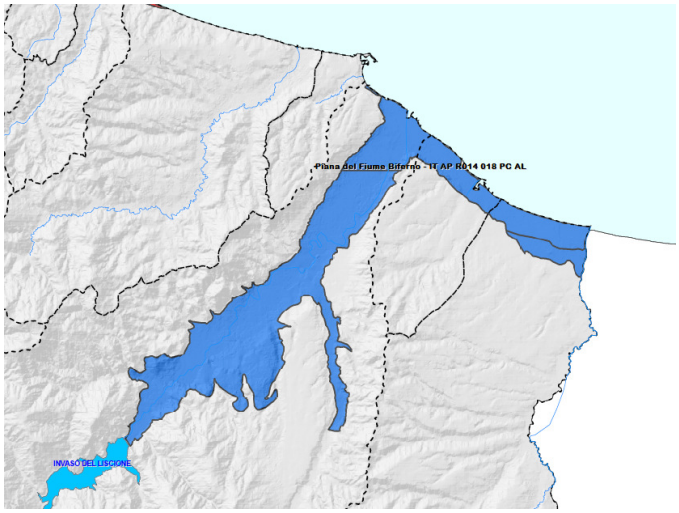
L'area d'interesse ricade all'interno del corpo idrico sotterraneo "Piana del Fiume Biferno" – IT AP R014 018 PC AL.

In seguito alla campagna di monitoraggio che è stata eseguita, si sono rilevati valori prossimi ai limiti soglia, in particolare valori di nitrati elevati seppure non superiori ai limiti, si ritiene il valore di nitrati prossimo al limite sia dovuto alle attività connesse con l'agricoltura.

Per quanto riguarda lo stato quantitativo; il livello piezometrico osservato nell'intervallo temporale 2004-2014 risulta essere positivo, o non stazionario, per cui è possibile ritenere che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse disponibili.

Di seguito si riportano quindi i risultati relativi allo stato qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee relativo al suddetto corpo idrico sotterraneo.





Stato Chimico



Stato quantitativo



Nel complesso quindi, la qualità delle acque sotterranee nell'area interessata dal tracciato di progetto, è buona.

8.6 Aria e clima

8.6.1 Qualità dell'aria

Il controllo degli inquinanti presenti nell'atmosfera avviene attraverso la rete di monitoraggio della qualità dell'aria gestita da ARPA Molise.

Nell'area di studio, non sono presenti stazioni di monitoraggio, e pertanto l'analisi della qualità dell'aria è stata fatta a partire dalle stazioni della zona di riferimento IT1404, ovvero quelle più in prossimità alla realizzazione del progetto in esame.

L'analisi dei dai di qualità dell'aria fa riferimento all'anno 2016 e ai documenti "*Relazione annuale sulla Qualità dell'Aria in Molise 2016*" di ARPA Molise.

Biossido di Azoto (NO_2)

Stazione	N° medie orarie >200 µg/m3 (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m3)
Termoli1*	0	**23**
Termoli 2	0	**33**

Tabella 8-3 - Confronto con i limiti di riferimento

* copertura inferiore ai limiti richiesti

Non sono stati rilevati per l'anno 2016 superamenti né del valore limite orario di NO2, né di quello medio annuale per nessuna delle stazioni considerate.

Ozono (O_3)

Stazione	Massimo della media mobile su 8h 120 mg/m3 (V.L 120)	N° superamenti della media mobile su 8h 120 µg/m3 2014-2016 (V.L 25)
Termoli 2	**119**	3

Tabella 8-4 - Confronto con i limiti di riferimento

PARTICOLATO (PM10- PM2.5)

PM_{10} (Polveri grosse)

Stazione	N° medie giornaliere >50µg/m3 (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m3)
Termoli1*	3	21
Termoli 2*	0	14

Tabella 8-5 - Confronto con i limiti di riferimento

* copertura inferiore ai limiti richiesti

Per tutte le stazioni non viene mai superato il limite sulla media annuale, né il limite sui superamenti della media giornaliera.

$PM_{2.5}$ (Polveri fini)

Stazione	campagna	Media annuale (V.L. 25µg/m3)
Termoli 2	1° campagna dal 05 aprile al 19 aprile	15
Termoli 2	2° campagna dal 04 giugno al 18 giugno	8

Tabella 8-6 - Confronto con i limiti di riferimento

Per i campionamenti fatti nella zona di interesse non viene mai superato il limite sulla media annuale

BENZENE – CO – SO2

I benzene, il monossido di carbonio e l'anidride solforosa, non presentano alcuna criticità per la qualità dell'aria; infatti, non si sono mai verificati episodi di superamento di nessuna soglia prevista dalla normativa vigente in materia.

8.6.2 Clima

Il territorio in cui si verrà ad inserire l'intera opera di progetto è compreso tra i comuni di Termoli e di Lesina, nel tratto che si trova nei pressi della zona costiera, tra le province di Campobasso e Foggia, e comprende quindi sia parte della regione Molise che della regione Puglia. La variante, oggetto de presente studio è localizzata nella sola regione Molise, nella quale però non sono presenti stazioni di qualità dell'aria e pertanto per quest'ultimi, necessari poi come dati di input per le modellizzazioni diffusionali, è stato necessario analizzare le sole centraline presenti nella regione Puglia, contermini al tracciato.

8.7 Beni materiali e Patrimonio culturale

Il territorio interessato dal progetto ferroviario comprende la fascia costiera della Regione Molise. La valle del Biferno in epoca sannitica e romana faceva parte dell'antico *Samnium*, i cui popoli hanno avuto un ruolo molto importante nella storia dell'Italia classica. Abili guerrieri, i Sanniti hanno guidato la resistenza italica contro l'espansione del potere romano in una lunga ed amara serie di conflitti dalla metà del IV sec. a.C. fino alla loro completa eliminazione come forza politica e militare. La bassa valle costituì parte del territorio dei Frentani, una tribù in genere non considerata pienamente sannitica, ma comunque vicina per l'uso della lingua osca e probabilmente per le stesse origini etniche.

Il PTCP di Campobasso individua, per il territorio molisano, il sistema dei beni ed edifici soggetti a vincolo di tutela e delle emergenze architettoniche. Nell'area vasta interessata dalle opere in progetto si registrano alcuni elementi di pregio, ma nessuno di questi è direttamente interessato dall'intervento.

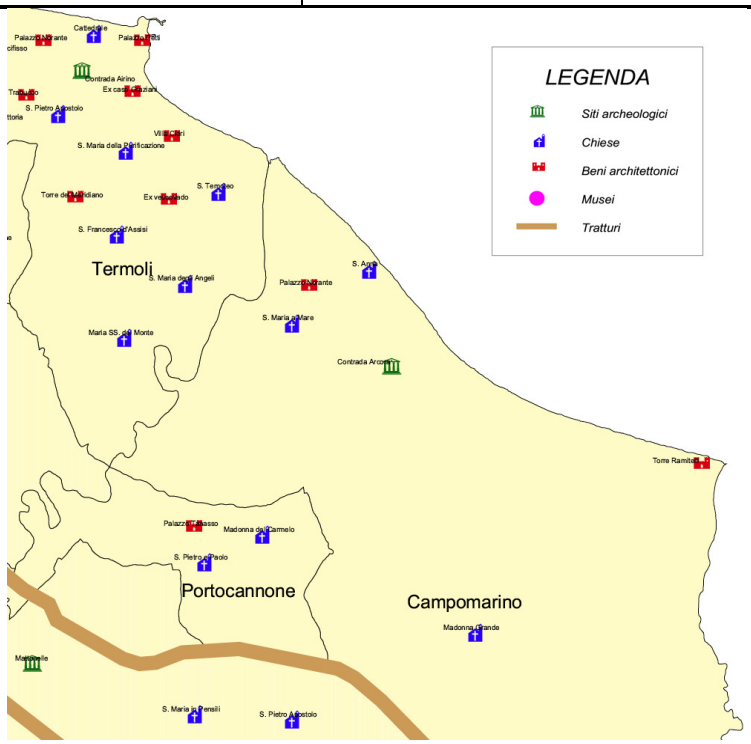


Figura 8-10 Stralcio della tavola sulle emergenze architettoniche del PTCP della provincia di Campobasso.

8.8 Paesaggio

Le caratteristiche morfologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, vegetazionali nonché, in misura diversa, quelle dell'assetto agrario, costituiscono componenti fondamentali della configurazione e della struttura del paesaggio, non solo perché lo conformano sotto il profilo fisico, ma anche per il ruolo fondamentale che svolgono nell'orientare le forme di uso del territorio.

Per la definizione dell'impatto del progetto in esame sulla componente paesaggio, deve essere valutato il rapporto dello stesso con i vincoli e le tutele presenti.

Dalla disamina effettuata, relativamente all'area di studio si segnala:

- l'interferenza diretta con aree soggette a vincolo idrogeologico (ai sensi del R.D. 3267/1923);
- l'interferenza diretta con aree soggette a vincolo paesaggistico (ai sensi del D.Lgs 42/2004 art. 142 lettera "c": i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, ai sensi dell'art. 142 lettera "g": i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2,

commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227, ed ai sensi dell'art. 142 lettera "m": le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente codice).

Come riportato nell'art. 146 del D. Lgs 42/04 ogni intervento su aree sottoposto a vincolo paesaggistico deve essere sottoposto alla preventiva autorizzazione paesaggistica e corredato dalla documentazione prevista.

Si segnala infine l'interferenza diretta con i seguenti siti e aree protette:

Siti Natura 2000 – S.I.C.

IT 7222216 - Foce Biferno - Litorale di Campomarino

IT 7222217 - Foce Saccione – Bonifica Ramitelli.

Siti Natura 2000 – Z.P.S.

IT 7228230 - Lago di Guardialfiera – Foce Fiume Biferno.

Le unità di paesaggio all'interno del quale ricade il tracciato di paesaggio, vengono di seguito brevemente descritte e rappresentate nell'immagine successiva.



Figura 8-11 Suddivisione del territorio oggetto di studio in Ambiti/Unità di paesaggio.

Ambito 01: Unità di paesaggio della costa antropizzata

È un territorio fortemente dinamico caratterizzato da una forte espansione urbana recente e dal passaggio delle reti infrastrutturali principali, ferrovia e via Adriatica. Si estende attorno alla città di Termoli, dal porto e dal tessuto edilizio in cui appare evidente il rapporto privilegiato con la linea di costa, sino alla periferia che si sviluppa a monte dell'insediamento urbano. La periferia è cresciuta con forti connotazioni residenziali decentrando le attività produttive in relazione inversa alla distanza dal centro. Importante anche l'area industriale del Biferno.

Si tratta, in sostanza, di un ambito caratterizzato da una media metastabilità capace di sostenere interventi infrastrutturali attenti alla progettazione delle adiacenze e dei margini di confine, nonché all'equilibrata distribuzione dei pesi insediativi. Questo territorio verso il mare trova nella linea di costa un confine fisico invalicabile; verso ovest, ovvero verso l'interno, la linea della viabilità di grande scorrimento dell'autostrada e, in parte a sud, della SS 87 costituisce il bordo fisico di interdizione visiva e paesaggistica dell'unità paesaggistica.

Ambito 02: Unità di paesaggio della costa naturale

È rappresentata da una striscia naturale costiera di vegetazione, affacciata sul mare, dove la vegetazione mediterranea si manifesta in una grande varietà di specie, forme e colori. La strada SS 16 Adriatica divide il contesto paesistico in due settori: da una parte (lato mare) la fascia arborata costiera con il sistema dunale e la spiaggia, dall'altra la porzione più estesa del territorio dell'unità di paesaggio, comprendente le aree agricole con i loro seminativi e la rete delle opere di canalizzazione per l'irrigazione. La linea del vecchio tracciato della ferrovia, correndo accanto al sedime della strada statale, sottolinea la frattura tra le differenti parti che compongono questo territorio, che trova nell'autostrada il vero confine visivo e bordo fisico dell'unità di paesaggio.

L'area ha un livello medio di metastabilità, soprattutto per quanto attiene agli interventi che interessano o si sviluppano in relazione ai tracciati della strada statale Adriatica e della vecchia linea ferroviaria.

Ambito 03: Unità di paesaggio dell'ambiente naturale fluviale

Stretto ambito di matrice fluviale strutturata attorno al percorso dei principali corsi d'acqua attraversati: il Biferno ed il Saccione. Il reticolo idrografico, ma soprattutto, il composito insieme dei boschi spondali sono la matrice di questo paesaggio, dove non è la natura dei segni naturali quanto la loro forma a determinarne l'assetto.

Nel caso del Saccione il paesaggio rurale verso la foce rappresenta un'importante testimonianza delle varie fasi della storia idraulica della costa pugliese. I tessuti di bonifica e, successivamente, della riforma agraria si caratterizzano tuttora per i segni, le trame, le divisioni fondiarie, che strutturano il sistema delle reti di bonifica attorno alle sponde nel tratto terminale del corso d'acqua.

La forma lineare cede il passo ad un andamento tortuoso del percorso del fiume proprio in corrispondenza della linea ferroviaria che si caratterizza come elemento di demarcazione tra la fascia costiera e la piana agricola. La vegetazione appare l'elemento emergente nella percezione del paesaggio e non solo svolge un importante compito dell'orientamento e nella lettura della scena panoramica ma, diviene nelle visuali di corto raggio un elemento di interdizione e selezione dei coni visuali. Il fiume oltre ad essere l'elemento strutturante del territorio in esame è anche un importante corridoio ecologico e il suo ruolo è oggetto di differenti livelli di tutela.

9. GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI

Nel presente capitolo sono riportate le informazioni richieste ai punti 4, 5 e 6 dell'Allegato VII del Dlgs 104/2017 e pertanto si descrivono:

- Descrizione dei fattori potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto;
- Descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto
- Descrizione dei metodi di previsione utilizzati.

Tali considerazioni sono svolte con riferimento ai fattori ambientali specificati all'art. 5 comma 1, lett c) del Dlgs 152/06, distinte per fase di costruzione e fase di esercizio. In particolare sono state analizzati i seguenti fattori ambientali:

- Popolazione e salute umana
- Biodiversità: Vegetazione, Fauna e flora e specie ed habitat protetti;
- Territorio;
- Suolo e sottosuolo;
- Acque;
- Aria e clima;
- Patrimonio culturale;
- Paesaggio;

Nella valutazione di ogni impatto sono stati considerati gli elementi che lo caratterizzano (come indicati al punto 5 del citato Allegato VII). Essi sono:

- Diretto, indiretto, secondario
- Breve, medio, lungo termine
- Permanente, temporaneo

Le cause probabili di impatto considerate sono le seguenti:

- Uso di risorse naturali (in chiave di disponibilità sostenibile di tali risorse);
- Emissioni di inquinanti (rumore, vibrazioni, rifiuti);
- Rischi per salute umana;
- Rischi per patrimonio culturale;
- Rischi per paesaggio;
- Rischi per l'ambiente;

- Cumulo con altri progetti;
- Impatti sul clima;
- Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate.

L'analisi degli impatti così condotta, si conclude con l'attribuzione di un "Livello di significatività" dell'impatto nella tratta di progetto. Tale Livello di significatività o di "interferenza", tiene conto, oltre che dell'entità dell'impatto, anche dell'efficacia degli interventi di mitigazione adottati per risolvere tale interferenza. Esso è espresso come segue:

	1	Assenza di interferenza
	2	Interferenza non significativa
	3	Interferenza mitigata con intervento/ottimizzazione progettuale
	4	Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
	5	Interferenza residua

Per tutti i fattori ambientali sono state individuate le potenziali interferenze e il loro livello di significatività Suddividendo il tracciato in 3 tratti omogenei, così come riportate nella seguente tabella.

Ambito 1	Da Km 0+000 a Km 5+229 c.ca	Da inizio intervento a imbocco Galleria Campomarino lato Termoli
GN	Da Km 5+229 a km 6+900 c.ca	Galleria Campomarino
Ambito 2	Da Km 6+900 a km 10+832 c.ca	Da imbocco Galleria Campomarino lato Lesina a fine intervento

Tabella 9-1 - Elenco dei tratti all'aperto considerati per l'analisi dei potenziali impatti

Limitatamente alla fase di esercizio, i giudizi espressi nei paragrafi seguenti sono stati sintetizzati e rappresentati nella “Carta di sintesi degli impatti “.

In questa fase valutativa vengono analizzate le modifiche che il fattore ambientale esaminato può subire. Tale fase si realizza in maniera distinta per l’esercizio e per il cantiere, individuando le potenziali interferenze e il loro livello di significatività.

9.1 Popolazione e salute umana

In merito alla Salute Pubblica, la conoscenza del rapporto ambiente-salute risulta, in molti casi, ancora difficoltosa per l’incertezza su relazioni di causa–effetto univoche tra l’esposizione ambientale ad uno specifico fattore di pressione, e gli effetti sulla salute umana. Le informazioni relative alla descrizione dell’ambiente per la determinazione dello stato “ante operam” e l’analisi delle azioni di progetto permettono di individuare i fattori di pressione che possono rivestire importanza dal punto di vista sanitario. Oltre agli effetti che comportano l’insorgere di patologie è necessario però considerare gli effetti sul benessere della popolazione e le conseguenze sociali e culturali.

Gli aspetti del progetto che possono influire sullo stato della salute pubblica riguardano principalmente le emissioni di inquinanti nella matrice **aria** e l’alterazione del **clima acustico**.

Di seguito si riportano le valutazioni per tali fattori ambientali sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio.

9.1.1 Impatti in fase di cantiere

Gli impatti sui fattori ambientali sono stati trattati nei relativi capitoli dedicati, attraverso l’analisi delle interferenze prodotte dal progetto sulle singole componenti ambientali in fase di cantiere.

9.1.2 Impatti in fase di esercizio

I fattori ambientali citati sono stati trattati nei relativi capitoli dedicati, attraverso l’analisi delle interferenze prodotte dal progetto sulle singole componenti ambientali in fase di esercizio.

9.2 Biodiversità

La costruzione e l’esercizio di un’infrastruttura potrebbero produrre una serie di interferenze sulla flora e la vegetazione locali che vengono individuate nell’elenco sottostante:

- sottrazione di vegetazione;
- frammentazione della continuità ecologica del territorio;

- riduzione della naturalità del luogo;
- alterazione della copertura vegetale del suolo;
- alterazione della composizione floristica e della struttura delle fitocenosi;
- introduzione di specie vegetali estranee alla flora locale;
- perdita di habitat;
- riduzione della biodiversità, sia a livello di habitat che di specie;
- contrazione degli areali di distribuzione.

Per quanto riguarda la fauna, le interferenze teoriche che possono verificarsi in fase di cantiere e di esercizio riguardano prevalentemente:

- sottrazione e/o alterazione di habitat faunistici;
- frammentazione degli habitat;
- contrazione degli areali di distribuzione;
- disturbo alla nidificazione, allo svernamento, etc.;
- effetto “barriera”;
- mortalità diretta;
- disturbo, rappresentato in particolar modo dal rumore prodotto dai cantieri e in fase di esercizio dell’opera, ma anche dalle vibrazioni e dalle luci;
- inquinamento causato da sversamento di materiali vari, attribuibile prevalentemente alla fase di cantiere

9.2.1 Impatti in fase di cantiere

Relativamente agli impatti sulla biodiversità in fase di cantiere, possiamo individuare due differenti situazioni di impatto del progetto. La prima in corrispondenza di quei tratti in cui l’opera o le aree di cantiere sono in stretta adiacenza alla linea esistente o al margine dei sistemi urbani; in questo caso è evidente come l’effetto di ulteriore frammentazione ecologica sia da considerarsi minimo in quanto si prolunga una situazione già in essere o comunque le aree sono antropizzate e di trascurabile interesse naturale.

La seconda situazione si presenta quando i tratti di nuova realizzazione si discostano dall'attuale sedime ferroviario, andando a creare un nuovo elemento barriera ecosistemica. Per la tratta in oggetto si possono considerare entrambe le situazioni, pertanto le criticità maggiori si evidenziano in corrispondenza dell' area boscata perifluviale del Fiume Biferno e degli agroecosistemi costieri, ovvero quegli ecosistemi che presentano un grado di naturalità rilevante (SIC e ZPS), difatti dall'analisi della rete ecologica nell'area di studio è evidente come il Biferno costituisca un importante corridoio ecologico.

Relativamente all'interferenza lungo l'asta fluviale del Biferno, questa si identifica con la perdita della vegetazione strutturata in fase di cantiere tuttavia, vista la presenza nelle aree circostanti di zone colonizzate dalle medesime formazioni (boschi ripariali a salici e pioppi).

Relativamente all'interferenza con il SIC IT222217 si rileva come l'area attraversata dal Vallone delle Canne, risulti interessante dal punto di vista naturalistico.

In questo caso l'interferenza principale si identifica con il rimodellamento delle rive del canale con conseguente perdita di vegetazione in fase di cantiere considerando però che il tracciato attraversa l'area del Vallone delle Canne in viadotto, si ritiene che la perdita irreversibile di vegetazione sia estremamente ridotta e prevalentemente a scapito di ambienti agricoli di ridotto valore ecologico.

Durante la fase di realizzazione dell'opera si segnala una potenziale interferenza connesso alla limitazione di alcune zone funzionali al passaggio degli animali terrestri, che possono comportare una ricaduta sulla loro popolazione, principalmente a causa di investimenti accidentali, in ogni caso alcuni accorgimento come la limitazione della velocità dei mezzi di cantiere in prossimità delle aree protette, possono mitigare tale rischio.

Per quanto riguarda la potenziale alterazione delle caratteristiche chimico fisiche dei corpi idrici limitrofi si rileva che nessuno dei viadotti previsti, comporti il posizionamento dei piloni del viadotto nell'alveo del fiume, per cui non si ritiene plausibile per i fiumi su cui saranno effettuate le opere, una contaminazione delle acque dovuta alle lavorazioni.

9.2.2 Impatti in fase di esercizio

Per quanto riguarda l'interferenza con il fiume Biferno, come descritto per la fase di cantiere, la realizzazione del viadotto comporta un ridotto consumo di popolamento vegetazionale, inoltre occorre considerare che la prevista messa a dimora di vegetazione igrofila su entrambe le sponde permetterà di ampliare la fascia boscata oggi esistente e svolgerà un'azione schermante nei confronti dell'opera e pertanto l'impatto non si considera significativo.

Analogamente per l'interferenza con l'area del Vallone delle canne, all'interno del SIC Foce Saccione Bonifica Ramitelli, la prevista messa a dimora di vegetazione igrofila su entrambe le sponde del Canale, permetterà di raggiungere un maggiore grado di naturalità rispetto allo stato ante – operam, e pertanto l'impatto non si considera significativo

Per quanto riguarda invece l'area all'interno del SIC "Fiume Biferno (Confluenza Cigno – alla foce esclusa)" il disturbo sulla componente faunistica è limitato al disturbo di tipo acustico e può essere considerato non significativo, nel caso siano applicati pannelli fonoassorbenti.

Relativamente al disturbo della componente faunistica, esso si rivela trascurabile nelle aree all'interno dei SIC "Foce Saccione – Bonifica Ramitelli" e "Foce Biferno – Litorale di Campomarino" a causa della bassa naturalità delle aree circostanti l'opera: sia l'impatto acustico che quello visivo insistono su una fauna già acclimatata alle attività umane, e non risulta una sostanziale perdita di nicchie ecologiche.

In merito al potenziale abbattimento della fauna l'impatto si rivela non significativo a condizione che siano applicate reti approfondite nel terreno lungo la linea ferroviaria, per impedire il passaggio e il conseguente rischio di abbattimento delle specie terrestri.

Il generale il collegamento tra le aree protette, sarà garantito sia dalla rinaturalizzazione dei canali, che dalla messa in opere di passaggi faunistici.

9.3 Territorio

9.3.1 Impatti in fase di cantiere

Gli impatti descritti nel presente paragrafo sono determinati dalla costruzione del progetto ma si manifestano in luoghi diversi da quelli di realizzazione ovvero in cave e siti di smaltimento presenti nel territorio regionale.

Gli impatti sono determinati in varia misura in tutto il territorio attraversato dal progetto, perciò sono ipotizzati nella stessa misura per l'intera opera.

Nella progettazione definitiva degli interventi è stato incluso uno studio specifico volto all'individuazione delle modalità di gestione dei materiali di risulta delle opere in progetto al quale si rimanda per i dettagli.

L'approvvigionamento di materiale, determina un impatto delocalizzato rispetto al progetto ma comunque riferibile ad un ambito territoriale relativamente ridotto, oltre che modesto in termini quantitativi, specialmente se rapportato all'entità complessiva dell'opera.

9.3.2 Impatti in fase di esercizio

Nel presente paragrafo sono descritti impatti legati al consumo di suolo e alla perdita di terreno agricolo in relazione al patrimonio agroalimentare. Si tratta di un impatto che, di fatto, comincia a manifestarsi già in fase di cantiere ma è stato comunque descritto come impatto di esercizio perché è in questa fase che perviene all'assetto definitivo.

La realizzazione della nuova linea ferroviaria connessi comporta un consumo di suolo, la cui quantificazione è stata compiuta distinguendo tra le seguenti tipologie di opere:

- Tratti all'aperto: le porzioni di intervento in rilevato o a raso sottraggono in maniera irreversibile il suolo alla sua precedente destinazione;
- Su viadotto: la realizzazione del viadotto per consentire il superamento del Biferno rappresenta uno dei principali elementi di intrusione antropica dell'intervento, in quanto avviene parzialmente in area protetta, i terreni ubicati sotto i viadotti risultano "depotenziati" rispetto agli utilizzi agricoli ma consentono la continuità ecologica e gli spostamenti faunistici;
- Tratti in galleria: il consumo di suolo in questo caso avviane in forma "parziale".

Si sottolinea come all'interno del tratto compreso tra la km 6+450 e la fine della variante (km 10+382), il tracciato e le aree di cantiere, interferiscano con alcune coltivazioni di interesse, costituite da Vigneti frutteti ed Oliveti, è doveroso precisare come l'interferenza con le aree di cantiere sia limitata alla durata delle lavorazioni, e come, al completamento dell'opera, sia previsto il ripristino delle aree di cantiere, alla situazione originaria.

9.4 Suolo e sottosuolo

9.4.1 Impatti in fase di cantiere

L'impatto ambientale sulla componente è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione.

La realizzazione del cantiere ferroviario, nel suo insieme, determina un'importante operazione di preparazione del suolo, consistente nella rimozione della copertura vegetale presente su tutta l'area interessata dalle opere con lo scoticamento dello strato di terreno superficiale.

L'impatto legato all'asportazione di terreno vegetale in fase di cantierizzazione verrà bilanciato al termine delle attività di realizzazione dell'opera mediante la restituzione dello spessore di terreno asportato nelle aree non occupate dalle strutture superficiali. Per questa ragione a questo impatto non viene associato il

consumo di suolo legato alla presenza dell'infrastruttura, ma solo degli spazi in cui il suolo verrà asportato e ripristinato a fine cantiere

Nel corso delle lavorazioni possono verificarsi eventuali sversamenti accidentali di fluidi inquinanti da mezzi d'opera o da depositi di materiali che possono compromettere la qualità di porzioni di suolo e sottosuolo, per questo è necessario adottare metodologie gestionali adeguate alle attività svolte, limitando e rendendo trascurabile il rischio di contaminazioni.

In termini di severità, il potenziale impatto si estenderà alla durata del cantiere, e sarà, quindi, limitato nel tempo.

Infine, la sensibilità del territorio può essere valutata come alta, infatti come si rileva dagli studi geologici eseguiti a supporto del progetto definitivo, per via delle particolari caratteristiche idrogeologiche del territorio, l'area in cui si sviluppa il progetto risulta essere classificato ad alta vulnerabilità all'inquinamento.

La sensibilità del sottosuolo è inoltre considerata significativa anche in virtù delle potenziali interferenze dell'opera con la falda, e delle problematiche che possono essere previste a causa delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche del territorio in cui sarà realizzata l'opera, nello specifico a causa delle problematiche diffuse e specifiche legate alla presenza di strati superficiali fortemente eterogenei.

Sotto il profilo geomorfologico, l'area di studio non presenta rischi evidenti dovuti a frane o dissesti.

Si rileva infine una potenziale criticità dovuta alla tendenza di alcuni terreni che si individuano nell'are di studio, a perdere consistenza a causa di agenti esterni come eventi sismici di media entità.

A valle delle considerazioni sopra esposte la sensibilità relativa all'interferenza con la componente suolo e sottosuolo in fase di cantiere può considerarsi alta.

9.4.2 Impatti in fase di esercizio

Come osservato per la fase di cantiere, non si rilevano criticità geomorfologiche che comportano degli ostacoli alla realizzazione del progetto, pertanto le potenziali interferenze una volta realizzata l'opera, si possono considerare trascurabili.

9.5 Ambiente idrico

9.5.1 Impatti in fase di cantiere

L'idrografia dell'area di intervento è incentrata sul principale corso d'acqua individuato nell'area di intervento, il Fiume Biferno, in aggiunta al succitato corso d'acqua il tracciato ferroviario e lavorazioni connesse alla realizzazione dello stesso determinano delle interferenze con numerosi corpi idrici minori costituiti principalmente da canali di bonifica.

La realizzazione del viadotto prevede la collocazione di pile in golena, con conseguente necessità di allestimento di cantieri d'opera posti in ambito fluviale e di esecuzione di lavorazioni all'interno di detto ambiente, sebbene non all'interno dell'alveo del fiume. La scelta di piloni Standard sia nella tipologia che nelle misure consentirà di lavorare nelle migliori condizioni di esercizio e di ridurre i tempi di costruzione.

A presidio delle lavorazioni saranno eseguite delle compagne di monitoraggio delle acque, dedicate e finalizzate al controllo ed al mantenimento dei principali parametri qualitativi e quantitativi caratterizzanti l'asta idrica.

Saranno effettuati, prima dello scarico dei trattamenti sulle acque di lavorazione degli impianti di lavorazione. Sarà inoltre effettuato il monitoraggio delle acque di ruscellamento e percolazione a valle delle aree di stoccaggio.

Analogamente sarà effettuato il monitoraggio delle acque di falda, specialmente in corrispondenza delle lavorazioni effettuate su terreni che per le loro caratteristiche idrogeologiche sono più a rischio di inquinamento.

A valle delle considerazioni che sono state fatte si può considerare la sensibilità dell'aspetto di elevata entità.

9.5.2 Impatti in fase di esercizio

Nel corso della fase di esercizio le potenziali interferenze legate alla localizzazione dell'opera possono dovute essenzialmente nell'alterazione delle condizioni di deflusso idraulico dei corsi d'acqua direttamente interferiti dal tracciato.

Il tracciato di variante si sviluppa all'interno di un contesto territoriale pianeggiante e ricadente nell'area urbana e periurbana delle periferie di Termoli e Campomarino. Il reticolo idrografico di superficie è caratterizzato principalmente dal corso del Fiume Biferno, e da una fitta rete di fossi e canali che intersecano il tracciato in esame.

L'orografia semplice definisce un contesto morfologico in cui l'elemento idraulico principale è rappresentato dal fiume Biferno, direttamente superato attraverso l'omonimo viadotto. Il tracciato

prevede, inoltre, alcune interferenze puntuali col reticolo idrografico minore, risolte progettualmente per lo più attraverso l'introduzione di semplici tombini idraulici e, solo parzialmente con l'inserimento di opere in viadotto.

Dal punto di vista delle acque meteoriche, la rete di raccolta del corpo ferroviario, costituita da sub ballast, embrici, pozzetti, canalette e dal rilevato stesso, garantisce l'immissione nel corpo ricettore di acque non gravate da carichi contaminanti aggiuntivi, per la natura e le caratteristiche stesse dei transiti circolanti sulla piattaforma ferroviaria.

A valle delle considerazioni che sono state fatte si può considerare sensibilità dell'aspetto di bassa entità.

9.6 Aria e clima

9.6.1 Impatti in fase di cantiere

Lo schema adottato per modellizzare le diverse tipologie di cantiere ed i risultati delle simulazioni modellistiche sono descritte nel dettaglio nell'elaborato "Piano Ambientale della Cantierizzazione-PAC" ed ai suoi allegati (codice elaborato LI0202D69RGCA0000001) a cui si rimanda.

Nel PAC sono contenute le valutazioni modellistiche di tutti i cantieri adibiti alla realizzazione dell'intero progetto, poiché al fine di valutare gli impatti sulla qualità dell'aria è necessario studiare la contemporaneità delle lavorazioni proprie per la realizzazione dell'opera.

I dati di input per l'applicazione della modellistica sono stati desunti principalmente dagli elaborati di cantierizzazione, nonché dal cronoprogramma delle lavorazioni e dal bilancio terre; quest'ultimi documenti, come già precedentemente descritto, sono stati redatti per l'intera tratta di progetto

9.6.2 Impatti in fase di esercizio

In relazione alla natura delle opere in progetto, i potenziali impatti sono limitati alla fase di cantiere (gli impatti di una linea ferroviaria in esercizio sulla qualità dell'aria possono essere infatti considerati nulli). Oltre a tale considerazione è importante effettuare delle valutazioni di bilancio emissivo tra lo scenario di progetto e lo scenario alternativo privo dell'infrastruttura, intesa come intera tratta ferroviaria, in cui gli utenti raggiungerebbero i centri abitati serviti dalla ferrovia tramite mezzo privato e/o pullman. In questo scenario privo di infrastruttura, quindi, si rilascerebbero sul territorio delle emissioni inquinanti derivanti dall'utilizzo dei veicoli privati, con conseguente peggioramento dello stato di qualità dell'aria.

Tra i principali inquinanti climalteranti di cui verrebbero ridotte le emissioni dei mezzi privati grazie alla realizzazione dell'Opera, vi è proprio l'"Anidride Carbonica" (CO_2), che risulta essere uno dei principali inquinanti causa dei cambiamenti climatici su vasta scala

Per quanto riguarda il clima però è necessario fare un'altra considerazione: l'esercizio di una infrastruttura ferroviaria comporta un consumo energetico commisurato alla tipologia e al numero di convogli ferroviari transitanti. Tale energia, che viene distribuita attraverso la rete di distribuzione, è stata verosimilmente prodotta in luoghi diversi da quelli di consumo. La produzione di energia ha portato ad emissioni inquinanti con effetti climalteranti in misura direttamente legata alle modalità di produzione. Tali emissioni sono prodotte in territori diversi da quello in cui è realizzato il progetto ma interessano anche il territorio del progetto perché hanno ricadute su scala globale.

Lo spostamento di traffico da gomma a ferro è quello che, nello scenario di lungo periodo, incide maggiormente (e positivamente) sul clima.

Esso può essere combinato e completato con le considerazioni relative al consumo energetico per l'esercizio ferroviario (da considerare con segno meno) se, e solo se, si valuta al contempo il minor consumo di carburante dovuto alla minor quota di veicoli su strada (da considerare con segno più nel bilancio complessivo).

9.7 Emissioni acustiche e vibrazionali

9.7.1 Impatti in fase di cantiere

9.7.1.1 Rumore

Lo schema adottato per modellizzare le diverse tipologie di cantiere ed i risultati delle simulazioni modellistiche sono descritte nel dettaglio nell'elaborato "Piano Ambientale della Cantierizzazione" ed ai suoi allegati (codice elaborato LI0202D69RGCA0000001) a cui si rimanda.

Nel PAC sono contenute le valutazioni acustiche di tutti i cantieri adibiti alla realizzazione dell'intero progetto, poiché al fine di valutare gli impatti sulla componente ambientale "rumore" è necessario studiare la contemporaneità delle lavorazioni proprie per la realizzazione dell'opera.

I dati di input per l'applicazione della modellistica sono stati desunti principalmente dagli elaborati di cantierizzazione, nonché dal cronoprogramma delle lavorazioni e dal bilancio terre; quest'ultimi documenti, come già precedentemente descritto, sono stati redatti per l'intera tratta di progetto.

9.7.1.2 Vibrazioni

Per la componente vibrazioni l'analisi degli impatti è stata eseguita con un procedimento qualitativo descritto nel dettaglio nell'elaborato "Piano Ambientale della Cantierizzazione" (codice elaborato LI0202D69RGCA0000001) a cui si rimanda.

9.7.2 Impatti in fase di esercizio

9.7.2.1 Rumore

In fase di esercizio l'unico impatto potenziale per questo fattore è legato alle emissioni sonore dei rotabili, dovute al passaggio dei treni sul tracciato.

Per quanto riguarda il dettaglio degli impatti dovuti al rumore in fase di esercizio, si rimanda a quanto esposto all'elaborato Relazione studio acustico LI0202D22RGIM0004001, nel quale risulta presenti il censimento dei ricettori acustici ubicati nelle vicinanze delle opere in progetto e le simulazioni acustiche.

Complessivamente è stata prevista la realizzazione di 10.179 ml di barriere antirumore.

Gli interventi sono rappresentati graficamente nelle P*lanimetrie di localizzazione degli interventi di mitigazione acustica* (elaborati LI0202D22P6IM0004018A–034).

Si evidenzia che 15 ricettori con le facciate più esposte e i singoli piani per i quali è stato stimato un superamento dei limiti esterni. Il confronto con i limiti interni ipotizzando un abbattimento medio degli infissi attuali pari a 20 dB(A) e riportato in dettaglio nella relazione degli interventi diretti (LI0202D22RHIM0004001).

Si prevede il monitoraggio del rumore in fase di esercizio in corrispondenza dei ricettori più prossimi alla linea, sui quali sono effettuati interventi di mitigazione acustica, le misure previste consentiranno di valutare l'efficacia degli interventi.

9.7.2.2 Vibrazioni

Per quanto riguarda il dettaglio degli impatti vibrazionali sui ricettori lungo la tratta dovuti al transito ferroviario in fase di esercizio, si rimanda a quanto esposto all'elaborato Relazione studio vibrazionale LI0202D22RGIM0004002.

9.8 Paesaggio

Esaminando il tracciato di progetto si ritiene che le potenziali interferenze correlate al Paesaggio possano essere ricondotte alle seguenti categorie:

- Alterazione della percezione visiva del paesaggio;
- Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo.

A supporto del progetto definitivo del "Raddoppio Termoli Ripalta" è stata redatta la relazione paesaggistica, istituita dal “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio” (art. 146 del D. Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004, corretto ed integrato dal D.Lgs. 157/2006 e dal D.Lgs. 63/2008), la quale rientra nel sistema delle autorizzazioni necessarie per eseguire interventi che modifichino i beni tutelati ai sensi dell’art. 142 e 136 del medesimo decreto, ovvero sottoposti a tutela dalle disposizioni del Piano Paesaggistico, qualora esso sia stato redatto.

All’interno di tale relazione viene analizzato tutto il tracciato, comprendente anche della “variante di tracciato” oggetto del seguente SIA. Per maggiori dettagli circa i contenuti si rimanda alla consultazione dell’elaborato LI0202D22RGIM0007001.

L’analisi territoriale condotta lungo tutta la linea ha consentito l’individuazione e la mappatura dei vincoli paesaggistici che gravano nell’area vasta interessata dal sistema di opere in progetto. Nella tabella seguente si riportano le principali interferenze relative alla presenza dei vincoli paesaggistici, in base al D.Lgs n.42 del 22/1/2004 e s.m.i. ed in base alle aree vincolate dal Piano paesistico di area vasta della Regione Molise (in seguito P.T.P.A.A).

9.8.1 Impatti in fase di cantiere

La realizzazione delle aree dei cantieri, quali i cantieri base, cantieri operativi e le aree tecniche, per la maggiore dimensione occupata rispetto ai cantieri mobili, determinano in modo particolare impatti relativi alla sottrazione di suolo, seppure momentanea, con potenziali interferenze nei confronti della vegetazione. L’alterazione dei sistemi paesaggistici, in questi casi si ha per lo più in quelle aree sottoposte a vincolo paesaggistico.

In generale, in relazione all'importanza della fascia di rispetto dei corsi d'acqua, individuati spesso come corridoi di connessione ecologica, si segnalano, i disturbi indiretti derivanti dalle attività di cantiere, tra cui la possibilità che scavi e sversamenti accidentali possano potenzialmente generare degli impatti sulla componente "acque", ed il disturbo nei confronti della fauna, legato all'alterazione del clima acustico ed atmosferico per la movimentazione dei mezzi e dei macchinari all'interno delle aree di cantiere e, per ultimo, ma non per importanza, il danneggiamento alla compagine vegetale.

L'aspetto positivo è che questa alterazione sarà momentanea e circoscritta alla fase di cantiere; dopo la fase di costruzione, per le aree impegnate dai cantieri sarà ripristinato lo stato ante operam.

Altra potenziale alterazione del sistema paesaggistico potrebbe nascere in quei cantieri che verranno realizzati in prossimità dei fiumi ed prossimità della costa, in aree sottoposte a vincolo paesaggistico ex art. 142 del D. Lgs. 42/2004.

Le ricerche effettuate consentono di poter concludere che la realizzazione degli interventi di progetto, presenta delle interferenze con il sistema dei vincoli paesaggistici ed ambientali e pertanto sarà necessario acquisire il nulla osta paesaggistico.

In ragione di quanto detto, nell'ambito del progetto definitivo del raddoppio "Termoli-Ripalta" in cui è ricompresa la variante di tracciato in oggetto, è stata predisposta un'apposita relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12/2005.

L'impatto dei cantieri da un punto di vista visuale – percettivo è maggiore per i cantieri a ridosso delle aree urbane, dei fiumi e in vicinanza di beni storico – monumentali, per i quali dovrà essere garantita la salvaguardia al fine di evitare possibili danni a detti beni durante le attività di cantierizzazione delle opere.

Relativamente ai disturbi sulla componente faunistica, nei casi in cui ci si trova a ridosso dei corpi idrici, gli elementi di naturalità diventano più rilevanti: il sistema si presenta spesso più sensibile e meno capace di accogliere i cambiamenti relativi alle modificazioni della funzionalità ecologica e dei caratteri strutturali. In questi casi si segnalano gli interventi di mitigazione per il contenimento dell'impatto acustico ed atmosferico generato dalle attività di cantiere, tali da ridurre il disturbo nei confronti della componente naturale.

Relativamente alle interferenze sulla componente vegetazionale la soluzione progettuale, che prevede l'attraversamento dei corsi d'acqua in viadotto, riduce già di per sé l'occupazione di suolo ed il derivante danneggiamento della vegetazione presente, all'ingombro delle pile del viadotto stesso: in virtù degli interventi di mitigazione previsti, si ritiene, pertanto, che nel tempo il naturale accrescimento della vegetazione ripariale consentirà di ripristinare e migliorare le condizioni iniziali dell'ecosistema fluviale e di conseguenza, di diminuire le interferenze valutata di media entità.

9.8.2 Impatti in fase di esercizio

In generale, i fattori di impatto in fase di esercizio sono sostanzialmente riconducibili alla presenza ed all'ingombro spaziale indotto dell'opera con i suoi elementi all'aperto: viadotti, rilevati, e la nuova viabilità che vengono introdotti all'interno degli elementi vincolati, che si riassumono nella tabella successiva.

Linea (BP)	Vincoli paesaggistico (142 e 143 del D.Lgs 42/2004 e P.T.P.A.A)
da km 0+000 a km 1+150	D. Lgs. 42/2004 Art. 142 a.1 lett. "g" (costa)
da km 0+000 a km 5+600	D. Lgs. 42/2004 Art. 136 (Immobili ed aree di notevole interesse pubblico)
da km 4+690 a km 5+100	D. Lgs. 42/2004 Art. 142 a.1 lett. "c" (fiumi: Biferno)
da km 6+950 a km 7+150	D. Lgs. 42/2004 Art. 142 a.1 lett. "c" (fiumi: Fosso Giardino)
da km 8+500 a km 8+900	D. Lgs. 42/2004 Art. 142 a.1 lett. "c" (fiumi: Vallone Due Miglia)
da km 7+230 a km 10+832	D. Lgs. 42/2004 Art. 136 (Immobili ed aree di notevole interesse pubblico)

In relazione alle interferenze con il vincolo paesaggistico relativo alla fascia di rispetto dei corsi d'acqua (art. 142 lett. "c" del D.Lgs 42/2004), l'inserimento della nuova infrastruttura può generare i seguenti disturbi potenziali:

- modificazioni alla particolarità e alla naturalità (funzionalità ecosistemica);
- modificazioni della conformazione del paesaggio.

La linea interessa questa tipologia di vincolo nel tratto iniziale in cui è previsto il viadotto sul fiume Biferno. Le scelte progettuali adottate per la realizzazione del viadotto sono state compiute cercando di ottimizzare le tipologie strutturali (es. pile e impalcati) impiegate compatibilmente con le condizioni al contorno intese come compatibilità idraulica e ambientale, morfologia del territorio, interferenze viarie, esercizio ferroviario etc..

Tuttavia, si mette in evidenza che l'opera prevede la presenza di per sé di soluzioni progettuali permeabili, che possono essere considerati dei veri e propri punti di attraversamento della fauna, tali da consentire la continuità ecologica del territorio per le altre specie faunistiche presenti.

In relazione ai cambiamenti della conformazione del paesaggio si evidenzia che il territorio in quest'ultimo tratto appare già segnato da elementi infrastrutturali (linea ferroviaria esistente), che frammentano il paesaggio; si ritiene quindi che l'area in questo tratto vincolato risulti in grado di accogliere i cambiamenti senza effetti di alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o degrado della qualità complessiva; al contrario si ritiene che i nuovi elementi introdotti (compresi gli interventi di

opere a verde), in certi casi, contribuiranno a migliorare ed a riqualificare il paesaggio in particolare, l'alternanza di aree prative e di quinte vegetate strutturate (aree boscate) porterà alla creazione di microhabitat efficaci per le specie presenti nell'area.

Si ritiene quindi che l'intensità degli effetti dell'opera per questo vincolo possano essere considerato di media entità.

10. SINTESI DELLE PROBLEMATICHE AMBIENTALI IN FASE DI ESERCIZIO

Nel presente paragrafo viene effettuata una sintesi delle interferenze identificate nel corso dello studio in relazione ai fattori ambientali, in fase di esercizio (stato post mitigazioni).

Tale sintesi è rappresentata negli elaborati "Carta di sintesi degli impatti".

Per quanto riguarda la componente popolazione e salute umana, come indicato nei paragrafi precedenti, è influenzata in modo diretto dagli impatti sulle componenti rumore e aria.

Per le analisi degli effetti del progetto in fase di cantiere si rimanda alla trattazione dei paragrafi di pertinenza, presenti nei capitoli relativi alle singole componenti.

Le interferenze del progetto con i fattori naturali, fisici, paesaggistici e del rumore e vibrazioni si hanno durante la fase di esercizio nella sola parte allo scoperto mentre, durante la fase di cantiere, si verificano in tutte le aree di lavorazione lungo l'intero tratto di intervento, limitatamente alle prime fasi di scavo e fino a copertura della galleria artificiale.

A partire dalle risultanze delle analisi ambientali, al fine di ottenere un quadro complessivo della situazione post operam e post mitigazione, a ciascuna interferenza, è stato associato un "livello", in ragione della sua entità, nonché dell'efficacia degli interventi di mitigazione adottati per risolvere tale interferenza.

Sono stati, pertanto, classificati 5 diversi livelli di interferenza:

1. Assenza di interferenza;
2. Interferenza non significativa;
3. Interferenza mitigata con intervento;
4. Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
5. Interferenza residua.

	1	Assenza di interferenza
	2	Interferenza non significativa
	3	Interferenza mitigata con intervento/ottimizzazione progettuale
	4	Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
	5	Interferenza residua

Di seguito, per ogni componente impattata, viene riportata una scheda di sintesi riepilogativa che mappa il livello di significatività del fattore ambientale considerato.

10.1.1 Schede di sintesi

Nella Carta di sintesi degli impatti (LI0202D22N4SA000A007-08) sono rappresentati giudizi relativi a tutte le tipologie di componenti e al tracciato ferroviario interessato

Tabella 10-1 Sintesi degli impatti in fase di esercizio sui fattori naturali

FATTORI NATURALI			
AMBITO	***LOCALIZZAZIONE***	***INTERAZIONE***	***LIVELLO INTERFERENZA***
AMBITO 1	Da Km 0+000 a Km 5+229	Disturbi alla particolarità e naturalità	3
		Frammentazione di habitat faunistici (effetto barriera)	
		Sottrazione di habitat faunistici	
		Disturbo causato da rumore e vibrazioni	
GN	Da Km 5+229 a km 6+900 c.ca	-	1
AMBITO 2	Da km 6+900 a km 10+832	Disturbi alla particolarità e naturalità	2
		Frammentazione di habitat faunistici (effetto barriera)	
		Sottrazione di habitat faunistici	
		Disturbo causato da rumore e vibrazioni	

Per l'analisi di dettaglio, a valle della quale sono state elaborate le considerazioni di sintesi per le componenti naturali del presente capitolo, si rimanda degli impatti sulla Biodiversità.

Tabella 10-2 Sintesi degli impatti in fase di esercizio sui fattori fisici

FATTORI FISICI			
AMBITO	***LOCALIZZAZIONE***	***INTERAZIONE***	***LIVELLO INTERFERENZA***
AMBITO 1	Da Km 0+000 a Km 5+229 c.ca	Modifica delle condizioni morfologiche	2
		Sversamenti accidentali di liquidi inquinanti	
		Consumo di suolo	
		Limitazioni all'uso del suolo	
		Interferenza con corsi d'acqua superficiali	
GN	Da Km 5+229 a km 6+900 c.ca	Interferenza con terreni a scadenti caratteristiche meccaniche	2
		Possibile interferenza con falda idrica	
		Modifica delle condizioni geomorfologiche	
AMBITO 2	Da km 6+900 a km 10+832	Modifica delle condizioni morfologiche	2
		Sversamenti accidentali di liquidi inquinanti	
		Consumo di suolo	
		Limitazioni all'uso del suolo	
		Interferenza con corsi d'acqua superficiali	

Per l'analisi di dettaglio, a valle della quale sono state elaborate le considerazioni di sintesi per i fattori fisici della tabella, si rimanda ai seguenti paragrafi : Territorio, Suolo e Sottosuolo, Ambiente Idrico.

Tabella 10-3 Sintesi degli impatti in fase di esercizio sui fattori paesaggistici

FATTORI PAESAGGISTICI			
AMBITO	***LOCALIZZAZIONE***	***INTERAZIONE***	***LIVELLO INTERFERENZA***
AMBITO 1	Da Km 0+000 a Km 5+229 c.ca	Alterazione della percezione visiva del paesaggio	3
		Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo	
		Interferenza con aree vincolate	
GN	Da Km 5+229 a km 6+900 c.ca	-	1
AMBITO 2	Da km 6+900 a km 10+832	Alterazione della percezione visiva del paesaggio	2
		Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo	
		Interferenza con aree vincolate	

Per l'analisi di dettaglio, a valle della quale sono state elaborate le considerazioni di sintesi per i fattori paesaggistici della tabella, si rimanda al Paragrafo sul Paesaggio.

Tabella 10-4 Sintesi degli impatti in fase di esercizio sui fattori rumore e vibrazioni

FATTORI RUMORE E VIBRAZIONI			
AMBITO	***LOCALIZZAZIONE***	***INTERAZIONE***	***LIVELLO INTERFERENZA***
AMBITO 1	Da Km 0+000 a Km 5+229 c.ca	Emissioni sonore dei rotabili	3
		Vibrazioni dovute al transito dei treni	
GN	Da Km 5+229 a km 6+900 c.ca	-	1
AMBITO 2	Da km 6+900 a km 10+832	Emissioni sonore dei rotabili	2
		Vibrazioni dovute al transito dei treni	

Per l'analisi di dettaglio, a valle della quale sono state elaborate le considerazioni di sintesi contenute nella tabella si rimanda al Paragrafo degli impatti sulle componenti Rumore e Vibrazioni.

Tabella 10-5 Sintesi degli impatti in fase di esercizio sui fattori climatici

FATTORI CLIMATICI			
AMBITO	***LOCALIZZAZIONE***	***INTERAZIONE***	***LIVELLO INTERFERENZA***
AMBITO 1	Da Km 0+000 a Km 5+229 c.ca	Emissione CO_2 ed altre sostanze climalteranti per produzione di elettricità a servizio della linea	2
GN	Da Km 5+229 a km 6+900 c.ca	Emissione CO_2 ed altre sostanze climalteranti per produzione di elettricità a servizio della linea	2
AMBITO 2	Da km 6+900 a km 10+832	Emissione CO_2 ed altre sostanze climalteranti per produzione di elettricità a servizio della linea	2

Per l'analisi di dettaglio, a valle della quale sono state elaborate le considerazioni di sintesi per i fattori climatici del presente capitolo, si rimanda al Paragrafo su aria e clima.

11. MISURE PER RIDURRE, MITIGARE E COMPENSARE GLI IMPATTI

11.1 Fase di cantiere

11.1.1 Emissioni acustiche

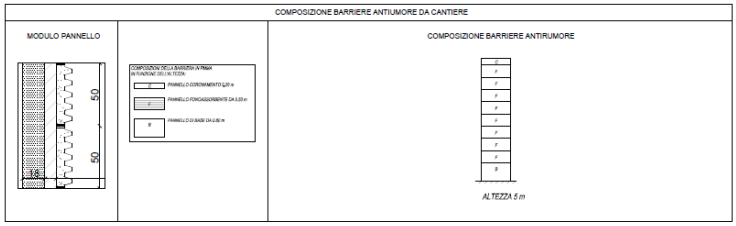
Il dettaglio degli interventi di mitigazione in fase di cantiere per contenere l'inquinamento acustico è riportato nell'elaborato "Progetto ambientale della cantierizzazione".

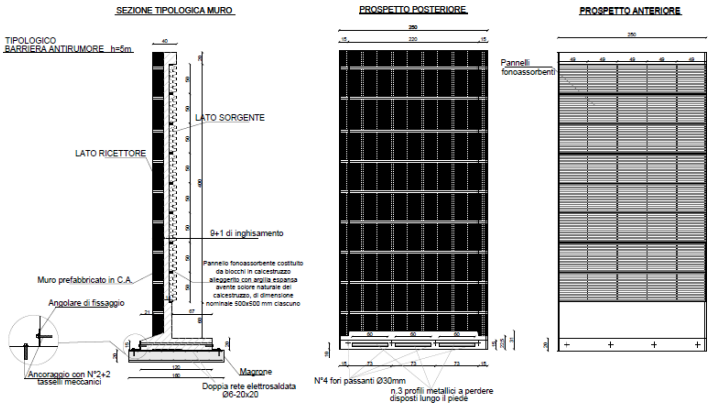
Sulla base delle considerazioni effettuate, per contrastare il superamento dei limiti di normativa e ricondurre i livelli di pressione sonora entro i limiti previsti dai vigenti strumenti di zonizzazione acustica comunale in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al rumore verranno installate delle barriere antirumore fisse e/o mobili di altezza pari a 5 m. La barriera sarà montata su apposito basamento in cls e sarà realizzata con pannelli monolitici in cemento.

Le barriere antirumore svolgeranno anche un'azione di mitigazione diretta nei confronti delle emissioni di polveri.

Sulla base dei risultati delle simulazioni acustiche effettuate, sui lati delle aree di cantiere e lavoro prospicienti i ricettori più prossimi si ipotizza nella presente fase progettuale l'installazione di tali tipologie di barriere:

- 170,0 m complessivi di barriere antirumore di cantiere fisse con H=5 m;





Nella tabella seguente è indicato il codice identificativo, la lunghezza, l'altezza e la localizzazione delle barriere fisse di cantiere;

Codice identificativo barriere	Lunghezza barriere [m]	Altezza barriere [m]
AT.01_BA01	170,0	5,0
Totale Lunghezza [m]	**170.0 m**	
Totale Superficie [mq]	**850.0 mq**	

Procedure operative

Oltre a tali interventi di mitigazione diretti, durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;

- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

In particolare i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati).

11.1.2 Risorse naturali biodiversità e paesaggio

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni relative ai cantieri saranno rimosse e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

11.1.3 Risorse naturali suolo e acque

Dal Progetto Ambientale di Cantierizzazione (codice elaborato LI0202D69RGCA0000001) emerge che gli impatti sull'ambiente idrico e sulla componente suolo e sottosuolo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma sono legati a situazioni accidentali, e non sono definibili impatti diretti e sistematici, costituendo dunque piuttosto impatti potenziali. Inoltre nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (codice elaborato LI0202D22RGAC0000001) è predisposto il monitoraggio di queste componenti in fase di Corso d'Opera in modo da controllare che non si verifichino gli impatti potenzialmente possibili.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente suolo e sottosuolo in fase di costruzione dell'opera, può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Per indicazioni più puntuali si rimanda al citato elaborato.

11.2 Esercizio

11.2.1 Componenti biodiversità e paesaggio

Le mitigazioni si fondano prevalentemente su interventi di recupero delle aree direttamente interessate dal progetto. L'utilizzo di impianti a verde ha sia il fine di offrire riqualificazione estetico-percettiva, sia il fine di ricostruire elementi a valenza naturale in un contesto maggiormente rappresentato proprio dalla copertura vegetale naturale ed agricola.

Gli interventi di mitigazione sono stati effettuati prevalentemente negli ambienti di macchia mediterranea e sulle sponde dei fiumi e dei canali interferiti dal tracciato, che per la loro sensibilità intrinseca meritano maggiore attenzione, le misure di mitigazione sono mirate a stabilire delle relazioni di contesto tra l'opera in progetto ed il paesaggio in cui si inserisce, minimizzando l'effetto di sovrapposizione.

Sulla base delle considerazioni su esposte, si propone un sistema di interventi mirato a raggiungere i seguenti obiettivi:

- prevenire l'eventuale interruzione del corridoio ecologico in area SIC determinata dalla presenza dell'infrastruttura lineare
- riconnessione degli elementi lineari strutturanti il paesaggio agrario quali: canali di irrigazione/drenaggio, filari alberati, siepi di margine, viabilità interpoderale;
- rinaturalizzazione delle aree intercluse e/o aree residue;
- rinaturalizzazione del sedime ferroviario esistente, nei tratti che non si sovrappongono al nuovo tracciato e/o alle opere ad esso collegate;
- rinaturalizzazione, previa ricomposizione morfologica, degli imbocchi delle gallerie; ripristino delle aree di cantiere alla situazione ante - operam;
- mitigazione degli effetti negativi relativamente alle visuali percepite.

Per raggiungere gli obiettivi sopra indicati, il sistema di interventi proposto è stato suddiviso per moduli tipologici, al fine di individuare la migliore soluzione possibile in relazione al contesto territoriale ove essa deve inserirsi.

Per raggiungere gli obiettivi sopra indicati, il sistema di interventi proposto è stato suddiviso per moduli tipologici, al fine di individuare la migliore soluzione possibile in relazione al contesto territoriale ove essa deve inserirsi.

I moduli tipologici individuati sono i seguenti:

- modulo 0 - idrosemina esclusiva
- modulo A - Ripristino ante - operam
- modulo B - Fascia arbustiva mesofila
- modulo C – Rinaturalizzazione spondale
- modulo D – Rinaturalizzazione spondale (Biferno)
- modulo E - Piantumazione ad olea Europea e componente arbustiva
- modulo F – Rafforzamento delle aree umide
- modulo G – Filari
- Modulo H – macchia arbustiva
- Modulo I – Interventi su L.S. aree dunali

Si fa presente che i moduli tipologici F ed I sono stati utilizzati all'interno del lotto 2 – 3 Raddoppio Termoli – Ripalta, ma non sono stati utilizzati all'interno della variante di tracciato.

Per quanto sopra detto, è ritenuto opportuno riportare l'intera definizione dei diversi tipologici al fine di rendere esaustiva l'analisi delle mitigazioni di detta matrice ambientale

La scelta delle specie da utilizzare nella realizzazione degli interventi di mitigazione è avvenuta selezionando la vegetazione prevalentemente tra le specie autoctone locali che maggiormente si adattano alle condizioni climatiche ed alle caratteristiche dei suoli, garantendo una sufficiente percentuale di attecchimento.

Per quanto riguarda la fauna, per minimizzare l'incidenza delle azioni di cantiere sarebbe auspicabile la riduzione del disturbo acustico e visivo nei momenti di maggiore criticità della giornata e della stagione, attraverso l'ottimizzazione delle fasi più impattanti del cantiere (le più rumorose e quelle che comportano la maggiore movimentazione di mezzi e personale), concentrandole temporalmente nel centro della giornata ed evitando la mattina presto, il crepuscolo e la notte. Allo stesso modo l'esecuzione dei lavori maggiormente impattanti dal punto di vista acustico, deve essere programmata nei periodi centrali della giornata, coincidenti con il periodo di minore attività della maggior parte delle specie di Uccelli, ma anche dei Mammiferi.

La riduzione del rumore deve essere perseguita con l'utilizzo di macchinari che ottemperano alle normative vigenti e che comportano la minore emissione di rumore raggiungibile con le tecnologie disponibili. Altri utili accorgimenti per la riduzione del rumore consistono nel limitare al minimo l'utilizzo di gruppi elettrogeni, utilizzando per quanto possibile l'alimentazione di rete e nell'utilizzare macchine gommate piuttosto che cingolate. È inoltre necessario limitare la velocità dei mezzi di cantiere. La dispersione di polveri da aree di deposito temporaneo di materiale all'interno del cantiere dovrà essere contenuta con l'utilizzo di barriere mascheranti e antivento di dimensioni adeguate, da porre a protezione degli eventuali accumuli di materiale. Inoltre in condizioni di clima secco la dispersione potrebbe aumentare, per cui si raccomanda di coprire i depositi di materiale di cantiere nei periodi di prolungato inutilizzo.

Per quanto concerne l'occupazione di suolo in fase di cantiere, si raccomanda il tempestivo smantellamento del cantiere, con sgombero e smaltimento dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera. In tutte le aree compromesse o comunque degradate a seguito dell'esecuzione dei lavori è necessario un ripristino ambientale (morfologico e vegetazionale) al termine della fase di cantiere.

Per minimizzare gli impatti di involontarie introduzioni di sostanze inquinanti in area di cantiere si consiglia di effettuare eventuali stoccaggi di materiali e sostanze chimiche in condizione di sicurezza e di localizzarli il più lontano possibile dai corsi d'acqua, su superficie pianeggiante opportunamente e temporaneamente impermeabilizzata, onde evitare situazioni di dilavamento diretto; dovrà inoltre essere predisposto un piano di intervento rapido per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti

accidentali che interessino le acque e/o il suolo. Si ricorda che presso l'area di cantiere dovranno essere presenti appositi contenitori atti alla raccolta delle diverse tipologie di rifiuti speciali prodotti. A cura della Direzione Lavori, dovranno essere predisposte apposite procedure atte ad evitare l'interramento e la combustione dei rifiuti.

Di seguito si riporta il dettaglio degli interventi di mitigazione previsti per l'opera in oggetto:

Mitigazione dell'alterazione di habitat - Tale misura è volta a prevenire l'interferenza relativa all'alterazione di habitat, in particolare la sottrazione di suolo temporanea dovuta alla presenza delle aree di cantiere e delle lavorazioni in area protetta (si sottolinea come la sottrazione non reversibile di suolo dovuta alla presenza dell'opera sia ritenuta trascurabile, in quanto questa procede principalmente in viadotto mentre i tratti attraversati a raso o in rilevato interferiscono perlopiù con aree agricole di scarso pregio intrinseco). La valenza dell'interferenza è ritenuta trascurabile per la maggior parte del tratto in esame, e da trascurabile a sensibile laddove il tracciato o le aree d cantiere interferiscano con aree occupate da vegetazione naturale. Pertanto, sono contemplate le seguenti misure di mitigazione: **Dismissione della linea storica, Recupero e rinaturalizzazione delle aree di cantiere dismesse in area SIC.**

Mitigazione del disturbo della fauna - Tale misura è volta a prevenire l'interferenza relativa all'alterazione di habitat, la cui valenza è stimata tra trascurabile e sensibile per l'area SIC. In particolare, le misure sono volte a ripristinare le tipologie di habitat sottratte durante le lavorazioni.

Pertanto, sono contemplate le seguenti misure di mitigazione: **Recupero e rinaturalizzazione del tracciato dismesso e dei tratti oggetto di scavo**:, **Mitigazione del disturbo acustico, Mitigazione del rischio di abbattimento della fauna, Mitigazione dell'interruzione dei corridoi ecologici.**

12. INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio Ambientale allegato al presente studio (codice elaborato LI0202D22P5AC0000001-09), contiene dei paragrafi specifici per le singole componenti monitorate. In particolare si tratta delle componenti:

- Atmosfera;
- Acque superficiali;
- Acque sotterranee;
- Acque marine;
- Suolo e sottosuolo;
- Vegetazione, flora e fauna;
- Paesaggio;

- Rumore;
- Vibrazioni;
- Ambiente sociale.

Per ognuna delle componenti monitorate, vengono descritti gli obiettivi specifici, le metodiche di campionamento, i criteri di individuazione delle aree da monitorare, le modalità di monitoraggio ed i parametri e l'articolazione temporale dell'attività di monitoraggio.

Nella "Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio" si individua l'ubicazione di tutti i punti di monitoraggio individuati e la tipologia del monitoraggio stesso.

Si rimanda agli elaborati specifici per ulteriori dettagli.