

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

U.O. ARCHITETTURA AMBIENTE E TERRITORIO  
S.O. AMBIENTE

PROGETTO DEFINITIVO

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

PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E PIANO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE dal km 1+877 al km 10+381- ADDENDUM

Relazione Generale

SCALA:

-

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

L I 0 2    0 2    D    2 2    R G    A C 0 0 0 0    0 0 2    B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	L. Simoncini	Febbraio	F.Nigro	Febbraio	G.Dimaggio	Febbraio	C.E. Colani M. Magliani 2022
		L. Colacicco	2022	G. Dajelli	2022		2022	
B	Emissione definitiva	L. Simoncini	Maggio 2022	F.Nigro	Maggio 2022	G. Dimaggio	Maggio 2022	ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Carolina Ercolelli Ordine Agrotecnico Agronomo di Roma, Napoli e Viterbo 6345
		L. Colacicco		G. Dajelli				

File: LI0202D22RGAC0000002B.doc

n. Elab.:

## INDICE

### Sommario

1. PREMESSA .....	3
1.1 STORIA DEL PROGETTO .....	3
1.2 INQUADRAMENTO PROGETTUALE .....	5
1.3 STATO DEI LUOGHI .....	7
2. RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI NN.14 E 15 DELL'ORDINANZA COMMISSARIALE N.3.....	10
2.1 ANALISI SU SCALA TERRITORIALE.....	11
2.2 IDENTIFICAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI RESIDUI .....	16
3. PIANO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	18
3.1 PROCEDURE OPERATIVE PER IL CONTENIMENTO DEL DISTURBO IN FASE DI CANTIERE.....	22
4. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	26
4.1 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ASSENTITO .....	26
4.2 PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - ADDENDUM .....	29
4.2.1 <i>Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi</i> .....	29
4.2.1.1 <i>Obiettivi del monitoraggio</i> .....	29
4.2.1.2 <i>Normativa di riferimento</i> .....	29
4.2.1.3 <i>Criteri di individuazione delle aree da monitorare</i> .....	30
4.2.1.4 <i>Parametri oggetto del monitoraggio</i> .....	30
4.2.1.5 <i>Metodiche e strumentazione di monitoraggio</i> .....	34
4.2.1.6 <i>Articolazione temporale delle attività di monitoraggio</i> .....	42
5. ALLEGATI GRAFICI .....	50

## 1. PREMESSA

### 1.1 Storia del progetto

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).

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 ha approvato il PP con delibera n. 2/2015 del 28/01/2015 (pubblicata sulla G.U. del 3/07/2015) con prescrizioni e raccomandazioni anche ai fini della attestazione della compatibilità ambientale, della localizzazione urbanistica e della apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

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). In merito al progetto dei Lotti 2 e 3 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 PP: *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 prescrizione ha comportato una variante localizzativa in prossimità del Comune di Campomarino, con l'arretramento del tracciato rispetto alla costa e in luogo del raddoppio della linea esistente è stato redatto uno specifico Progetto definitivo della variante sottoposto a procedura VIA e approvato con parere di compatibilità ambientale con prescrizioni n.73 del 26/03/2021 del CTVA.

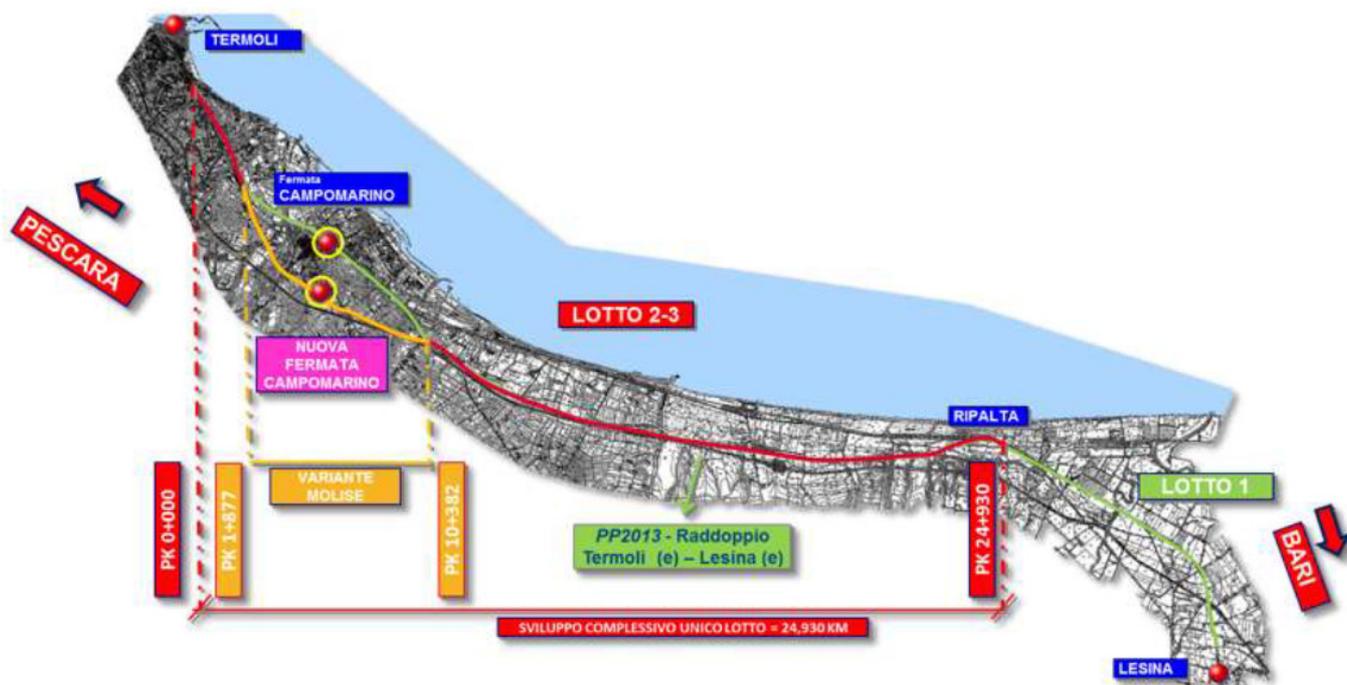


Figura 1-1 Schematico di inquadramento interventi

Al fine di perseguire la Verifica di Ottemperanza e successiva ordinanza commissariale è stato istituito un Tavolo Tecnico Regionale. Le prescrizioni in esame (nn. 7-8 del Parere n.73/2021, come riassunte nelle prescrizioni nn. 14-15 dell'Ordinanza Commissariale n.3 del 24/06/2021 – GU n.80 del 08/07/2021) hanno richiesto la predisposizione, a livello di area vasta e per tutte le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) presenti nel contesto in cui l'opera si inserisce, di uno Studio finalizzato a ... *valutare in maniera dettagliata ed esaustiva i potenziali impatti residui dell'opera sugli habitat e sulle specie della flora e della fauna selvatica...* che poi includa un protocollo di monitoraggio ed un piano delle misure di mitigazione e compensazione nell'Area oggetto di valutazione.

All'interno del citato parere si specifica come il tratto oggetto di Verifica di Ottemperanza sia quello in esame ossia la Variante Molise che si sviluppa tra la progr. km 1+877 e la progr. km 10+381 mentre la restante parte del Progetto Definitivo è già stata oggetto di parere di ottemperanza n. 3321 del 23 aprile 2020 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS.

In ultimo si sottolinea come le condizioni ambientali n.7 e n.8 del decreto VIA n.73/2021 raccomandino di estendere la procedura indicata all'intero lotto per le parti interferite. In ottemperanza a tale richiesta il Progetto di Monitoraggio Ambientale per le componenti flora e fauna è stato esteso all'intera tratta.

Il Tavolo Tecnico Regionale ad oggi si è riunito in data 17/12/2021 e 10/05/2022 alla presenza di:

- Regione Molise con i seguenti Dipartimenti:
  - ✓ Valorizzazione Ambiente e Risorse Naturali - Sistema Regionale e Autonomie locali;
  - ✓ Tutela e Valorizzazione della Montagna e delle foreste Biodiversità e Sviluppo Sostenibile.
- ARPA Molise;
- Università degli Studi del Molise;
- LIPU;
- Comitato Cittadini in Rete Termoli.
- RFI
- Italferr (soggetto tecnico)

## 1.2 Inquadramento progettuale

Il tratto in esame si sviluppa tra la progr. km 1+877 e la progr. km 10+381 (tratto in variante sviluppato in ottemperanza alla prescrizione n.50 della delibera CIPE n.2/2015 e si estende per c.ca 9 km, in variante rispetto alla linea storica.

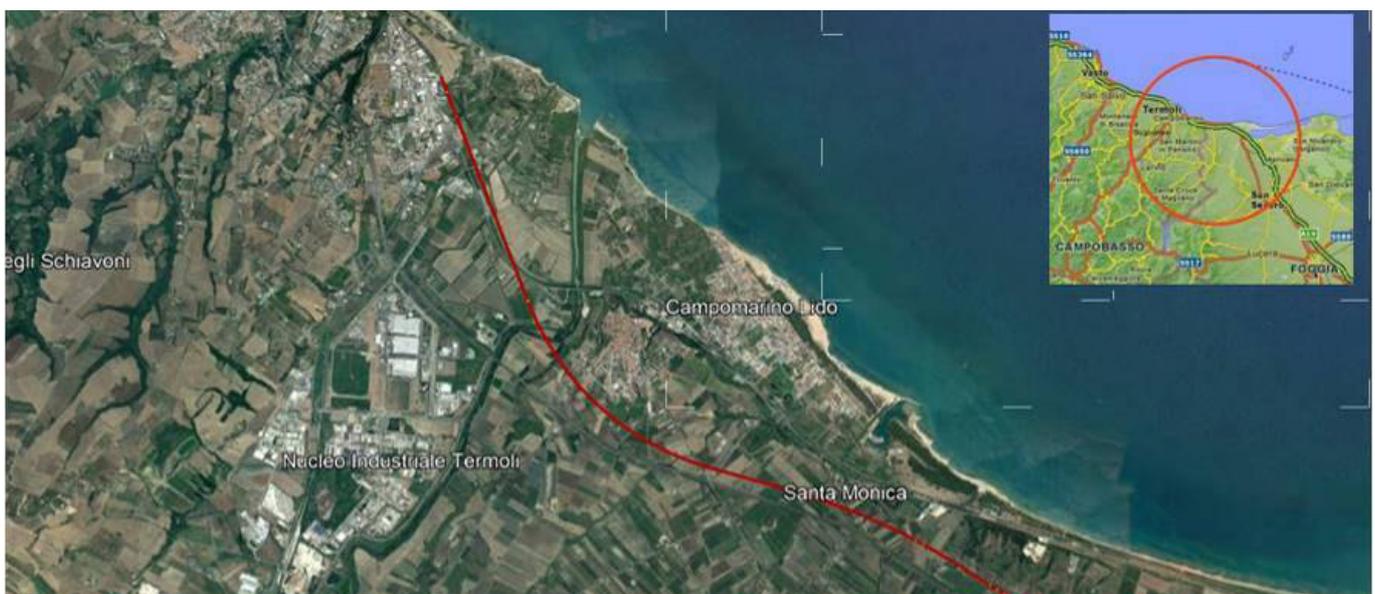


Figura 1-2 Inquadramento intervento su foto aerea.

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 del basso Molise, ossia di quella parte del Molise che si affaccia al mare ed è costituita 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.

Per quanto attiene ai centri urbani Termoli si estende su una superficie di circa 55.1 kmq ed è una cittadina della costa (unico porto del Molise) posta non lontano dalla foce del Biferno, mentre Campomarino, si estende su una superficie di circa 76.4 kmq, ed è un centro situato in ambito collinare a 55 m s.l.m. alla destra del fiume Biferno.

Le principali infrastrutture di trasporto dell'area sono l'autostrada A14 e la Strada Statale Adriatica (SS16) i cui tracciati risultano essere in sostanziale affiancamento all'intera tratta ferroviaria esistente.

I principali elementi naturali, che sono anche gli elementi strutturanti il territorio, sono rappresentati dai solchi vallivi del Trigno e del Biferno che si succedono in parallelo da Nord a Sud. Sotto l'aspetto vegetazionale il territorio compreso all'interno dell'area di interesse è riconducibile fondamentalmente alla tipologia mediterranea. Il clima, prevalente nelle zone costiere e pianeggianti, è generalmente caratterizzato da estati calde, ventilate e secche e inverni miti. Relativamente all'unità bioclimatica individuata, le specie-guida di riferimento sono sclerofille termofile quali *Quercus ilex* e *Q. pubescens*; tale vegetazione potenziale è attesa sui rilievi presenti nella parte meridionale dell'area in oggetto; la facies a leccio può essere presente anche sulle pianure ai piedi degli stessi sino alla zona retrodunale. L'area costiera priva di copertura arborea strutturata può essere ricondotta ai popolamenti di macchia mediterranea, comprendenti specie xerofile quali *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera*, *Paliurus spinachristi*, *Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus*, *Erica arborea*, *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Colchichum cupanii*, *Iris pseudopumila*, *Tamarix africana*, *Glycyrrhiza glabra*, *Viburnum tinus*, *Rubia*

*peregrina, Rosa sempervirens, Erica multiflora, Clematis flammula.* Sulla costa si ritrovano le pinete costiere a *Pinus pinea, P. pinaster, P. halepensis* di impianto artificiale.

### 1.3 Stato dei luoghi



■ TRATTI ALL'APERTO   
 ■ TRATTI IN GALLERIA   
 ■ LINEA ESISTENTE

Figura 1-3 K-plan quadranti

PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E  
PIANO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E  
COMPENSAZIONE dal km 1+877 al km 10+381-  
ADDENDUM - Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02 D 22	RG	AC0000 002	A	8 di 54

INQUADRAMENTO 01

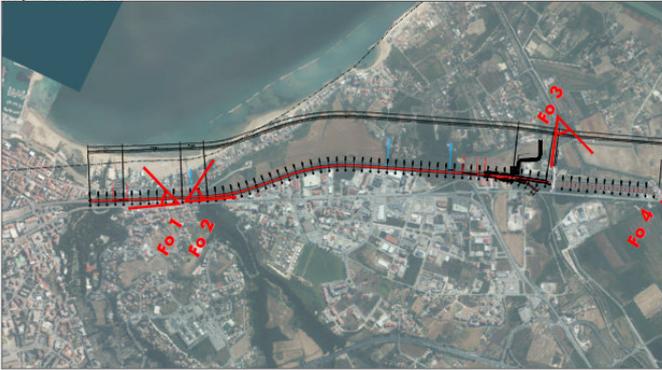


FOTO - 01



FOTO - 02



FOTO - 03



INQUADRAMENTO 02

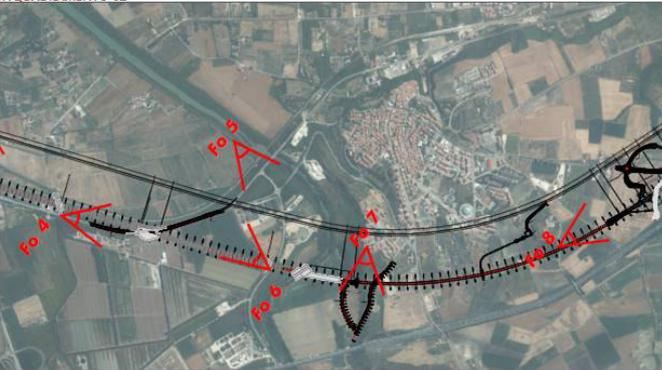


FOTO - 04



FOTO - 05



FOTO - 06



PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E  
PIANO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E  
COMPENSAZIONE dal km 1+877 al km 10+381-  
ADDENDUM - Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02 D 22	RG	AC0000 002	A	9 di 54

INQUADRAMENTO 03

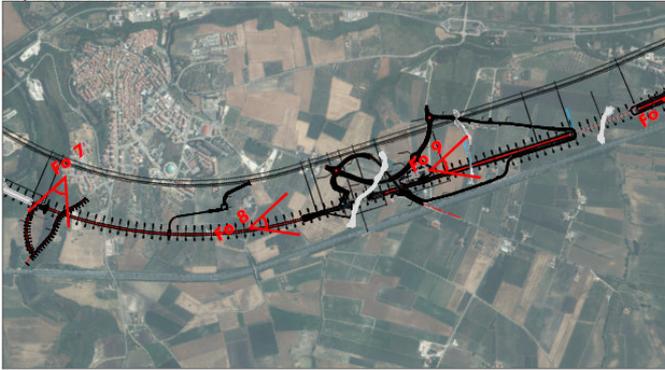


FOTO - 07



FOTO - 08



FOTO - 09



INQUADRAMENTO 04



FOTO - 10



FOTO - 11



FOTO - 12



	<b>LINEA PESCARA - BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI -LESINA</b> <b>LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI-RIPALTA</b>					
	<b>PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E PIANO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE dal km 1+877 al km 10+381-ADDENDUM - Relazione Generale</b>	COMMESSA LI02	LOTTO 02 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO AC0000 002	REV. A

## 2. RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI NN.14 E 15 DELL'ORDINANZA COMMISSARIALE N.3

Al fine di recepire quanto richiesto dalle prescrizioni nn. 7-8 del Parere n.73 del 26/03/2021 del CT-VIA del MiTE, come riassunte nelle prescrizioni nn. 14-15 dell'Ordinanza Commissariale è stato predisposto uno Studio territoriale a livello di area vasta che include tutti i siti afferenti alla Rete Natura 2000 presenti nel contesto in cui l'opera si inserisce, considerando un buffer di 10 km a cavallo della linea ferroviaria. Tale Studio in particolare, ha avuto lo scopo di valutare in maniera dettagliata ed esaustiva i potenziali impatti residui delle opere in progetto sugli habitat e sulle specie della flora e della fauna selvatica in modo da implementare quanto già previsto nel Progetto Definitivo in termini di misure di mitigazione, compensazione e di monitoraggio ambientale.



Figura 2-1 Metodologia di valutazione degli impatti effettuata durante la redazione dello SIA

La metodologia utilizzata ai fini dell'ottemperanza alle prescrizioni citate ha analizzato il territorio di area vasta discriminando le tessere del paesaggio, sulla base della loro valenza ecologica. Si è poi verificata la presenza di habitat tutelati sensibili, utilizzando come fonti: la Carta della Natura (ISPRA), che classifica gli habitat secondo il *corine biotopes*; e i dati esistenti sui siti di importanza comunitaria presenti.

Le risultanze di tale analisi, unite ad una verifica diretta tramite fotointerpretazione su foto aree recenti, hanno portato alla perimetrazione delle tessere del paesaggio più sensibili sotto il profilo ambientale. La sensibilità e vulnerabilità di tali elementi ha permesso di selezionare le comunità animali e vegetali nelle quali un eventuale impatto residuo possa essere considerato dannoso e sulle quali intervenire per mezzo di misure mitigative integrative.

	<b>LINEA PESCARA - BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI -LESINA</b> <b>LOTTE 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI-RIPALTA</b>					
<b>PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E PIANO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE dal km 1+877 al km 10+381-ADDENDUM - Relazione Generale</b>	COMMESSA LI02	LOTTO 02 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO AC0000 002	REV. A	FOGLIO 11 di 54

In presenza di potenziali effetti residui, per i quali si sottolinea come siano verificabili esclusivamente nel momento in cui è presente una azione e dunque in fase di corso d'opera o post operam, si può intervenire mediante interventi mitigativi. Tale modalità di intervento è già prevista dal Progetto di Monitoraggio Ambientale del PD nel quale in caso di insorgenza di elementi con potenziale incidenza sull'ambiente si prevede l'attivazione di specifici protocolli. Sulla base di questa precisazione l'individuazione delle aree a maggiore sensibilità ha avuto come fine quello di localizzare ulteriori misure mitigative laddove è presumibile che la presenza di eventuali impatti residui possa comportare un maggiore disturbo sulle componenti ambientali attenzionate nella prescrizione e quindi un potenziale danno alle stesse (habitat, flora e fauna).

## **2.1 Analisi su scala territoriale**

Ai fini delle analisi di area vasta si è scelto di utilizzare uno strumento unico capace di restituire informazioni comuni ai diversi territori amministrativi e soprattutto in grado di fornire una lettura del territorio sulla base di indici ambientali. Si è fatto dunque riferimento alla Carta della Natura redatta da ISPRA che discrimina il territorio nazionale utilizzando la classificazione del *corine biotopes*.

Il progetto "Carta della Natura" si configura come uno strumento finalizzato allo studio del territorio nazionale, a diverse scale di analisi, che permette di identificare lo stato dell'ambiente naturale e di stimare qualità e vulnerabilità, secondo quanto previsto dalla Legge quadro per le aree naturali protette (L.394/91). Il metodo di indagine consiste nello studio di tutti i fattori che concorrono a caratterizzare un paesaggio (fisici, biotici, antropici) secondo un approccio proprio delle scienze ecologiche offrendo come risultato una valutazione degli habitat intesa come individuazione dei valori naturali e dei profili di vulnerabilità territoriale presenti. Per poter restituire queste informazioni sono stati implementati dei geodatabase capaci di esprimere, sia qualitativamente che quantitativamente, degli indicatori per determinare gli indici complessivi del: Valore ecologico, della Sensibilità ecologica e della Pressione antropica.

Nelle figure che seguono si riporta una sovrapposizione delle opere in progetto sull'area vasta e dunque comprendenti tutti i lotti della tratta al fine di fornire una lettura esaustiva dell'intero territorio interessato dagli interventi.



Figura 2-2 Mappa del valore ecologico (Carta della Natura, ISPRA)

Per Valore Ecologico si intende l'accezione di pregio naturale delle tessere del paesaggio stimata sulla base di:

- presenza di habitat segnalati in direttive comunitarie;
- valore del biotopo per presenza potenziale di flora e fauna;
- superficie, rarità e forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi.

Il dato che emerge dalla lettura mappa è una conferma della presenza delle aree a maggiore valenza all'interno dei siti di importanza comunitaria che sono concentrati lungo la costa e attorno alle fasce fluviali che connettono aree interne con ambiti costieri. Un ulteriore dato che emerge dall'analisi, e che si ritiene rappresentativo, evidenzia come le aree a maggiore valenza siano quelle degli ambiti di laguna, e boschi/ripariali che sono in gran parte esterni all'area della Variante Molise.



Figura 2-3 Mappa della sensibilità ecologica (Carta della Natura, ISPRA)

In termini di Sensibilità Ecologica viene espressa la vulnerabilità, o meglio la predisposizione intrinseca di un biotopo, a subire un danno indipendentemente dalle pressioni di natura antropica cui esso è sottoposto.

La lettura di questo dato conferma la presenza di elementi maggiormente sensibili negli ambiti di laguna e dei boschi ripariali e non della Valle del Fortore e del Lago di Occhito mentre nell'area di diretto intervento sono presenti aree a sensibilità/vulnerabilità media. Questa lettura del territorio è probabilmente legata alla tipologia di habitat e comunità vegetali e animali presenti dotate di buona resilienza oltre a una presenza maggiore di disturbo antropico dato che emerge nella figura che segue.

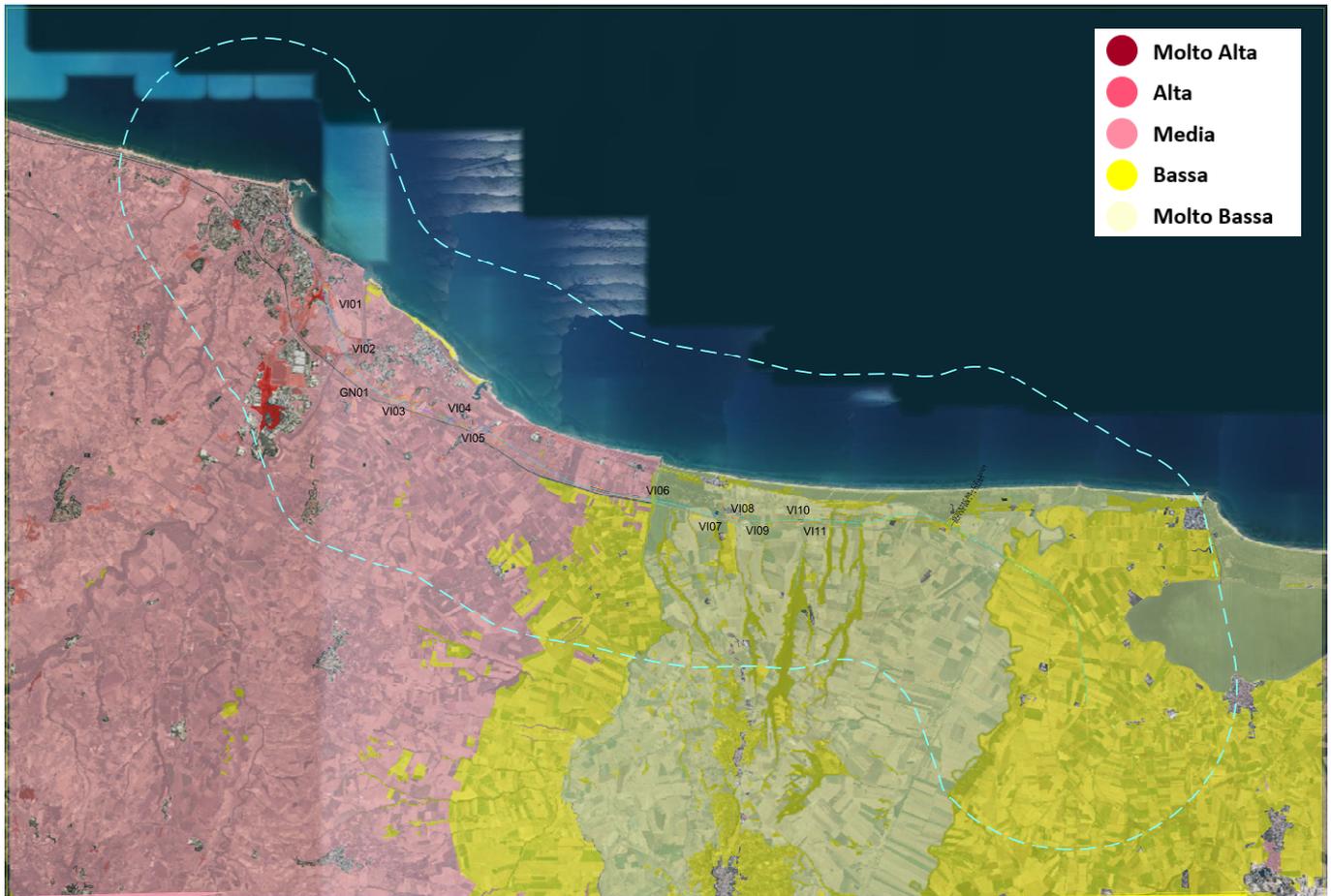


Figura 2-4 Mappa della pressione antropica (Carta della Natura, ISPRA)

In ultimo la Pressione Antropica fornisce una stima indiretta e sintetica del grado di disturbo indotto sui biotopi presenti dalle attività umane e dalle infrastrutture esistenti. Le interferenze maggiori dovute a:

- frammentazione del biotopo prodotta dalla rete viaria;
- adiacenza con aree ad uso agricolo, urbano ed industriale;
- propagazione del disturbo antropico.

La lettura di questa mappa conferma come il territorio appartenente alla Regione Molise, interessato dagli interventi, abbia una pressione antropica superiore a quella pugliese e che varia da *media* a *alta* fino a *molto alta* in alcuni tratti. Questo dato conferma quanto presupposto nella lettura del territorio e fornisce degli elementi su cui intervenire in termini di mitigazione al fine di salvaguardare gli elementi presenti già sottoposti a disturbo nel loro ambiente.

In ultima analisi sono stati analizzati i rapporti tra le analisi di area vasta e il sistema delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 anche attraverso una ricognizione del livello di attuazione dei Piani di Gestione vigenti e dei formulari.

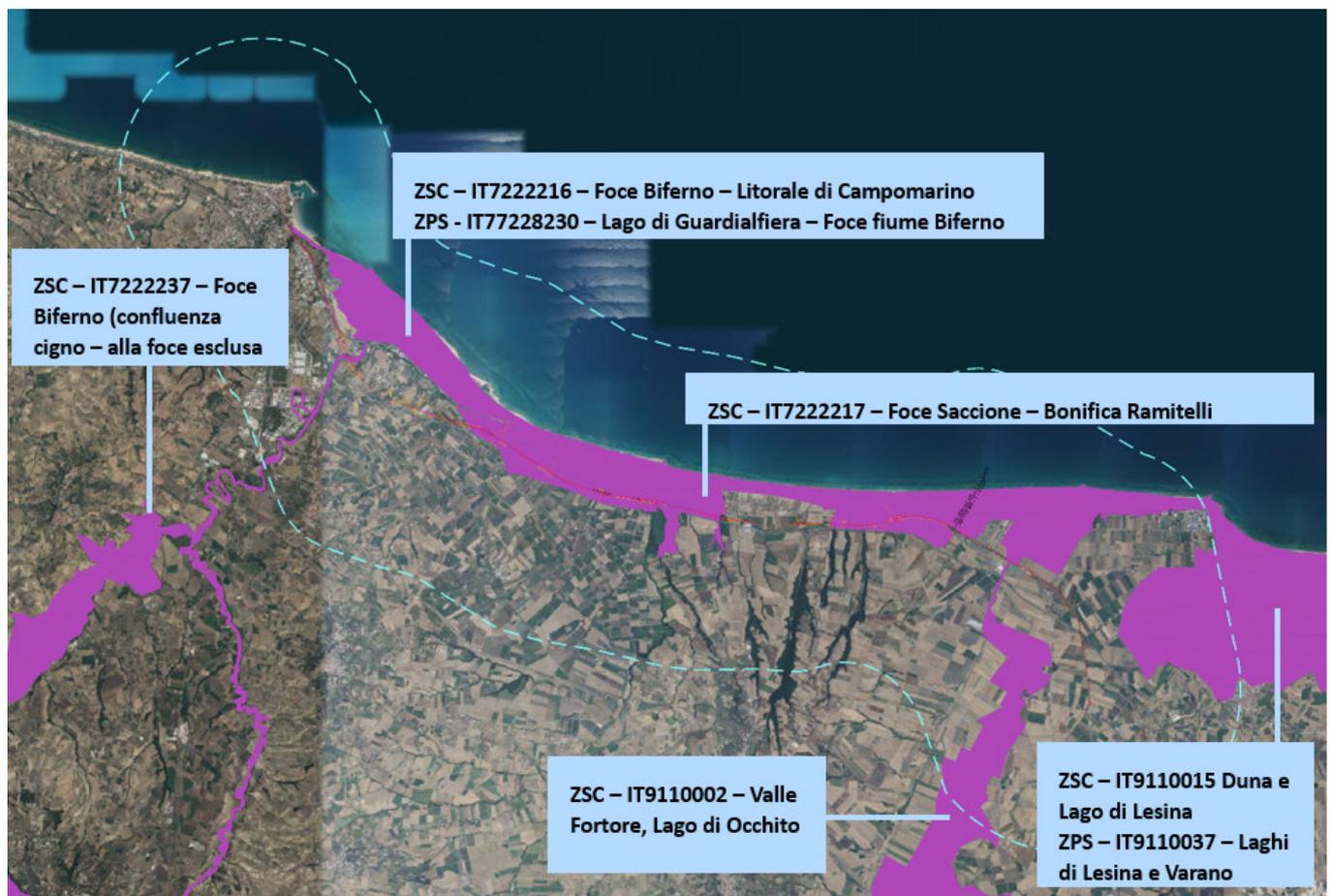


Figura 2-5 Corografia con inviluppo dei siti afferenti alla Rete Natura 2000 (PCN)

Dalle verifiche fatte ad oggi risulta approvato in via definitiva solo il Piano di Gestione della ZSC IT9110002 - Valle Fortore-Lago di Occhito con DGR n.1084/2010, mentre per quanto riguarda le ZSC: IT7222216 Biferno Campomarino, IT7222217 Saccione Ramitelli, IT7222237 Biferno Cigno è presente uno Studio della Società Botanica Italiana cui si è fatto riferimento insieme alle informazioni presenti da formulario. Gli Studi della Società Botanica Italiana sono stati effettuati su richiesta della Regione Molise, con DGR n.311/2005, al fine di individuare e aggiornare gli habitat e le specie animali e vegetali di interesse comunitario presenti all'interno dei Siti.

## 2.2 Identificazione dei potenziali impatti residui

Sulla base delle analisi condotte è stato possibile caratterizzare l'intero territorio in termini di potenzialità e vulnerabilità degli ambienti presenti. Il risultato delle analisi effettuate ha permesso di individuare le aree a maggiore sensibilità da salvaguardare e ha fornito indicazioni circa i fattori di disturbo preesistenti nel territorio.

Al fine di identificare i potenziali effetti residui sono state sovrapposte le informazioni acquisite sulle aree limitrofe al tracciato e a quelle interne ai siti Natura 2000, con la tipologia di opera prevista da Progetto definitivo. L'analisi nel dettaglio ha individuato gli habitat a maggiore valenza ecologica presenti al contorno dell'opera che sono poi stati rapportati alle opere intese, sia come fase di cantierizzazione che di realizzazione finale.

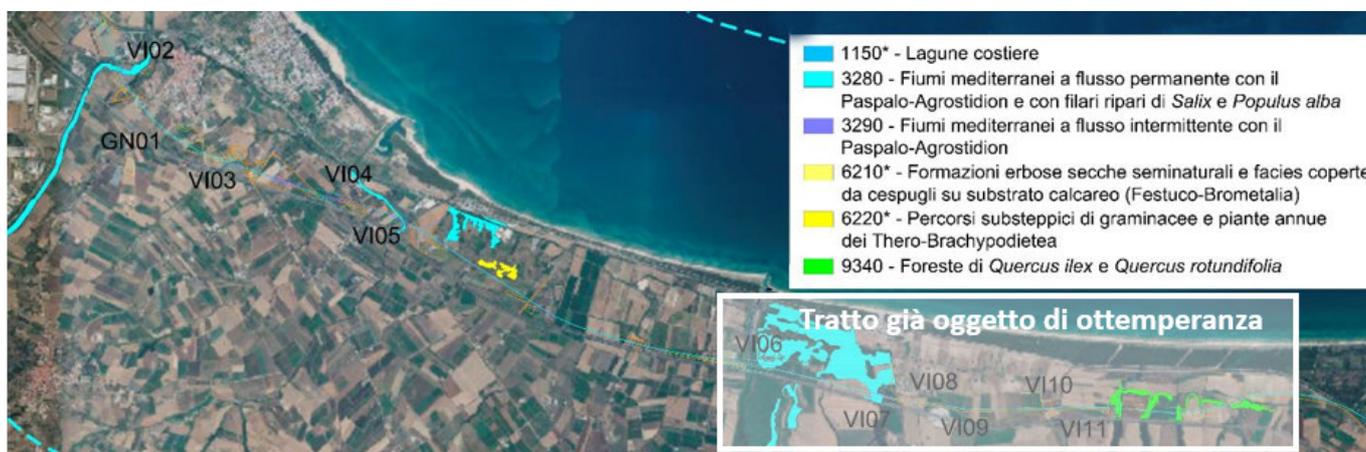


Figura 2-6 Corografia con inviluppo dei siti afferenti alla Rete Natura 2000 (PCN)

Sito N2000	Tipologia Opera	PK	Habitat
IT7222237 Foce Biferno (Cigno)	Viadotto (VI01)	2+783.90 – 3+915.90	3280, 92A0
IT7222216 Foce Biferno-Campomarino	Viadotto (VI05), Rilevato (RI08)	9+661.60 – 12+000	3280, 2240

### Legenda habitat:

- 2240: Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua
- 3280: Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di Salix e Populus alba
- 92A0: Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba
- 9340: Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia

Definite le aree su cui applicare maggiore tutela è possibile valutare la presenza di potenziali effetti residui che vengono esplicitati nella tabella in calce e sono rapportati con la fase in cui è possibile si verificano.

Potenziali fattori di disturbo	Fase
✓ <i>Sottrazione e frammentazione degli habitat</i>	Approntamento aree di cantiere, consumo di suolo generato dalle opere ferroviarie e viarie
✓ <i>Disturbo alla fauna causato dalle emissioni in fase di cantiere</i>	Attività di lavorazione legate alla realizzazione delle opere
✓ <i>Interruzione delle connessioni ecologiche ed effetto barriera</i>	Dimensione fisica delle opere (effetto barriera)
✓ <i>Mortalità da intrappolamenti, collisioni, elettrolocazione, ...</i>	Collisioni con treni e automobili e Linea elettrificata

Il successivo step all'identificazione dei potenziali fattori di disturbo è costituito dall'individuazione delle misure mitigative integrative da affiancare a quanto già previsto nel PD.

Misure di mitigazione e compensazione	Destinazione
✓ <i>Piantumazione essenze arboree e arbustive lungolinea e nelle aree intercluse</i>	Intero intervento (già previsto nel Progetto Definitivo)
✓ <i>Ripristino aree di lavorazione mediante riuso dello stesso terreno di scotico (germoplasma) preservato in area di cantiere durante tutta la durata del cantiere</i>	Intero intervento (già previsto nel Progetto Definitivo)
✓ <i>Rinaturalizzazione tratti dismessi della linea storica</i>	Intero intervento (già previsto nel Progetto Definitivo)
✓ <i>Adeguamento dei tombini idraulici ad uso misto idraulico/faunistico*</i>	In presenza di rilevati in zone con habitat di rilevante valore faunistico
✓ <i>Reti antiinvasione multistrato per la fauna*</i>	In presenza di rilevati, trincee e spalle dei viadotti in zone con habitat di rilevante valore faunistico
✓ <i>Dissuasori per avifauna*</i>	Elementi per la marcatura della linea elettrificata in presenza di habitat di valore per l'avifauna
✓ <i>Strisce verticali sulle parti trasparenti delle barriere antirumore*</i>	In presenza di habitat di rilevante valore per l'avifauna

\*In rosso gli interventi integrativi

### 3. PIANO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

In fase di Progetto Definitivo sono stati previsti degli interventi di inserimento paesaggistico e ambientale sviluppati con l'obiettivo di favorire l'inserimento paesaggistico delle opere civili previste e di salvaguardare, ripristinare e migliorare la valenza ecologica delle aree interessate dai lavori. La scelta della tipologia e il sesto di impianto delle specie vegetali è stata delineata in funzione delle caratteristiche vegetazionali dell'area di intervento (habitat Natura 2000 o vegetazione esistente) e dei vincoli di natura tecnica imposti dal progetto.

Ad integrazione di quanto già previsto, sulla base delle risultanze delle analisi effettuate nei precedenti capitoli, è stato possibile individuare i tratti su cui prevedere un'implementazione delle misure mitigative che si riportano in sintesi nell'elenco che segue.

#### Misure di mitigazione e compensazione

- Piantumazione essenze arboree e arbustive lungolinea e nelle aree intercluse*
- Ripristino aree di lavorazione mediante riuso dello stesso terreno di scotico al fine di preservare le caratteristiche genetiche dell'area da rinverdire mediante semina per spargimento di fiorume*
- Adeguamento dei tombini idraulici ad uso misto idraulico/faunistico*
- Reti antiinvasione multistrato per la fauna*
- Elementi di segnalazione per avifauna*
- Barriere antirumore con barre verticali nei pannelli trasparenti (dove previste)*

Nel dettaglio l'analisi effettuata ha messo in relazione gli habitat maggiormente sensibili con le opere previste in progetto al fine di individuare i tratti in cui intervenire mediante opere mitigative integrative. Nella figura che segue si riporta lo stralcio planimetrico di tali aree con indicati gli interventi associati ad ogni area. Nello stralcio planimetrico oltre agli habitat da salvaguardare (in marrone) sono riportati anche gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale (in verde).

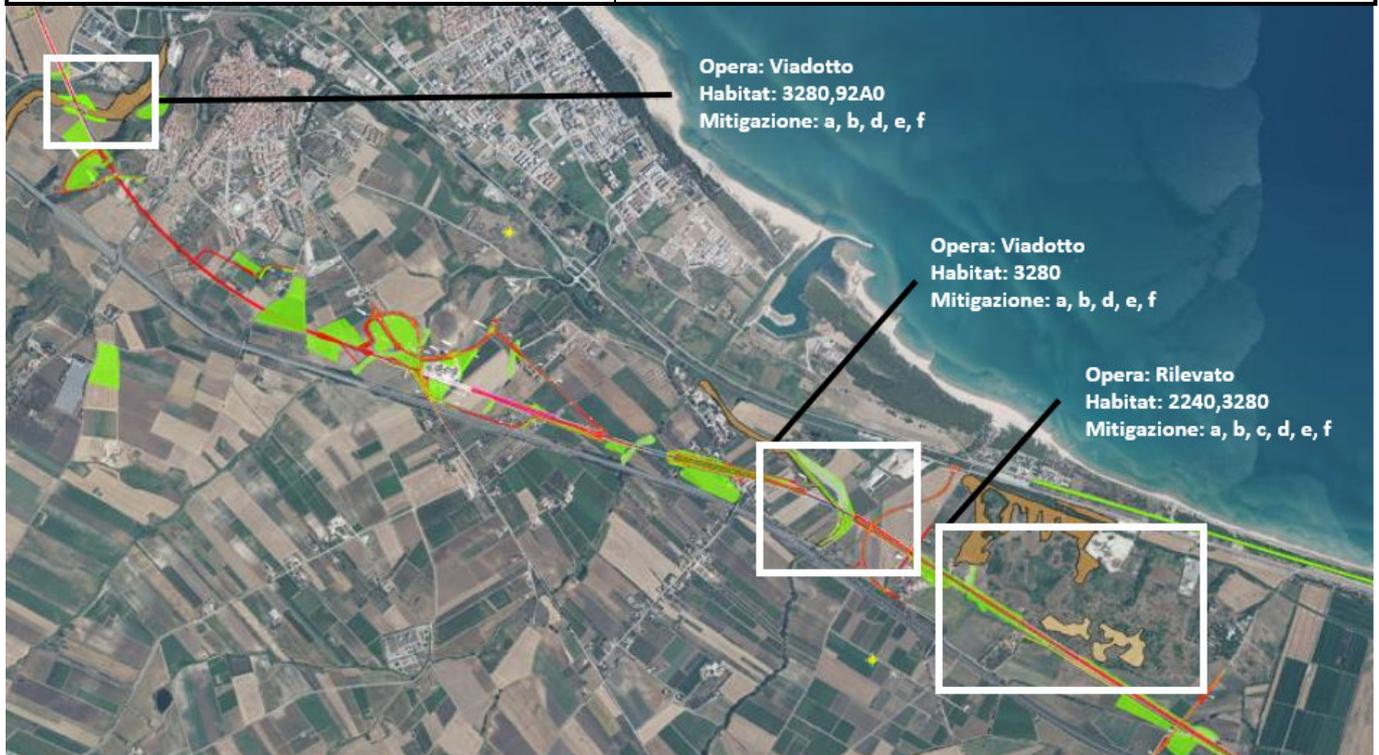


Figura 3-1 Stralcio planimetrico aree di intervento

Nel dettaglio tra gli interventi verranno previsti:

- (c) uso misto dei tombini idraulici presenti nei tratti in rilevato al fine di mitigare l'effetto barriera e garantire la permeabilità faunistica. Al fine di svolgere questa funzione verrà previsto un passaggio all'asciutto con posa di pietrame e inerti disposti a formare un invito per la fauna



Figura 3-2 Esempio di tombino idraulico ad uso misto

- (d) implementazione del sistema di recinzione attraverso l'impiego di una maglia opportunamente fitta da impedire il passaggio di specie terrestri di piccole dimensioni, e mediante l'interramento di parte della recinzione stessa per evitare scavi al di sotto della stessa. Tale intervento mira a evitare potenziali collisioni della fauna terrestre con i treni e verrà applicato in corrispondenza delle spalle dei viadotti e dei tombini ad uso misto per circa 250 mt al fine di guidare la fauna verso l'attraversamento

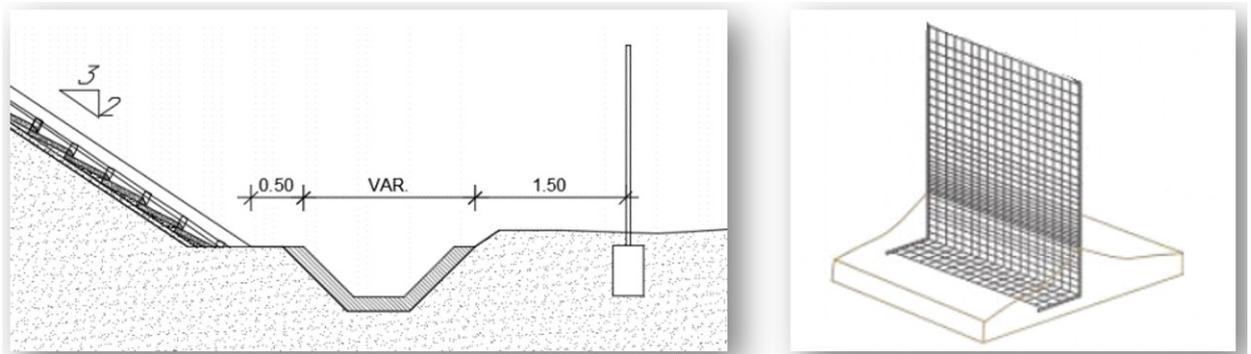


Figura 3-3 Rete antiintrusione per la fauna

- (e) in merito al rischio di elettrocuzione, nonostante il passaggio del treno costituisce un deterrente allo stationamento dei volatili sui cavi/pali, si può intervenire mediante l'utilizzo di sfere di segnalazione delle linee sui cavi esterni ai pali in modo da renderne evidente la presenza

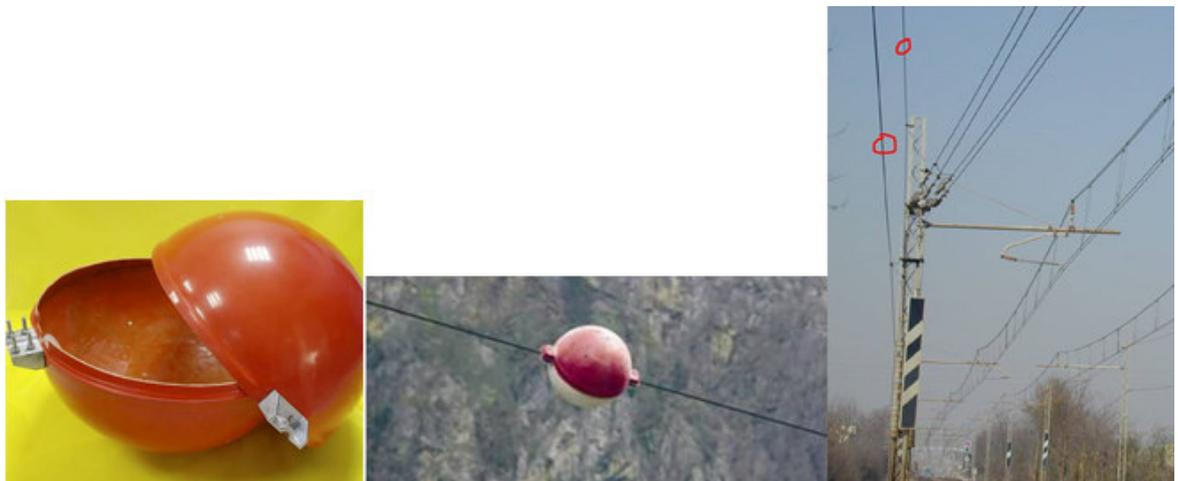


Figura 3-4 Esempio di sfere di segnalazione per avifauna

- (f) al fine di mitigare il rischio collisioni dell'avifauna con le barriere antirumore in presenza di pannelli trasparenti verranno applicati degli appositi pattern di marcatura con strisce verticali



Figura 3-5 Esempio di pattern applicato ai pannelli trasparenti delle barriere antirumore

Per quanto riguarda gli interventi previsti in fase di PD su tutta l'estensione del progetto, come riportato nelle tabelle conclusive del capitolo precedente, sono previsti:

- (a) il potenziamento degli ecotoni ripari vegetati del fiume Biferno attuati mediante la realizzazione di fasce tampone lungo le sponde mediante il rafforzamento delle fasce esistenti

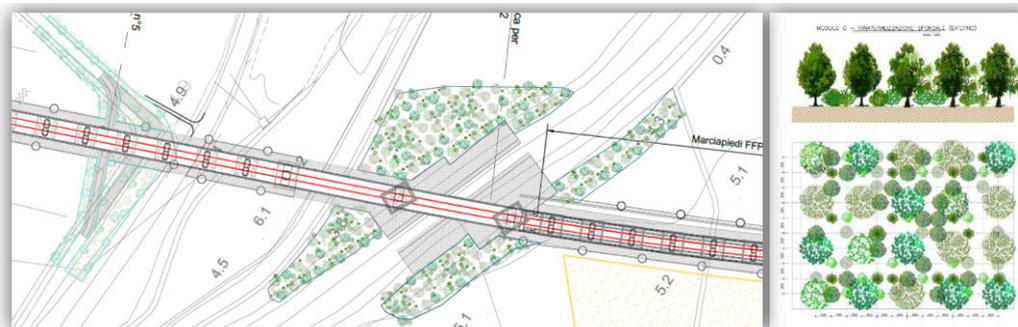
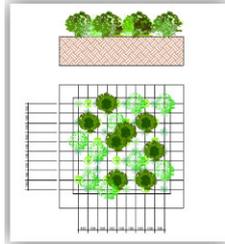


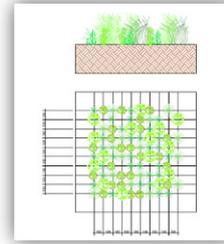
Figura 3-6 Fasce tampone al margine delle opere che interessano il fiume Biferno

- (a) la realizzazione di interventi di rinaturalizzazione di estesi tratti dell'attuale linea storica, oggetto di futura dismissione, localizzata all'interno delle dune costiere, ovvero in posizione retrodunale



**Rafforzamento delle aree umide**  
*Sambucus nigra* e *Euonymus europaeus*  
*Juncus effusus*, *Iris pseudacorus* e  
*Carex pendula*

Sesto con messa a dimora di n. 1 arbusto ogni 5 mq.



**Interventi su L.S. Aree dunali**  
*Juniperus oxicedrus*, *Rhamnus alaternus*,  
*Rosmarinum officinalis*.

Sesto con messa a dimora di n. 1 arbusto ogni 5 mq.

*Cistus salvifolius* e *Limonium serotinum*  
Sesto con messa a dimora di n. 1 erbacea ogni mq.

Figura 3-7 Rinaturalizzazione dei tratti dell'attuale linea storica

- (b) prima dell'esecuzione del cantiere sarà accantonato tutto il terreno di scotico (30-40 cm corrispondenti allo strato fertile). Tale terreno sarà conservato e preservato al fine di poterlo riutilizzare al termine delle attività di cantiere come substrato per gli interventi di ripristino finale.

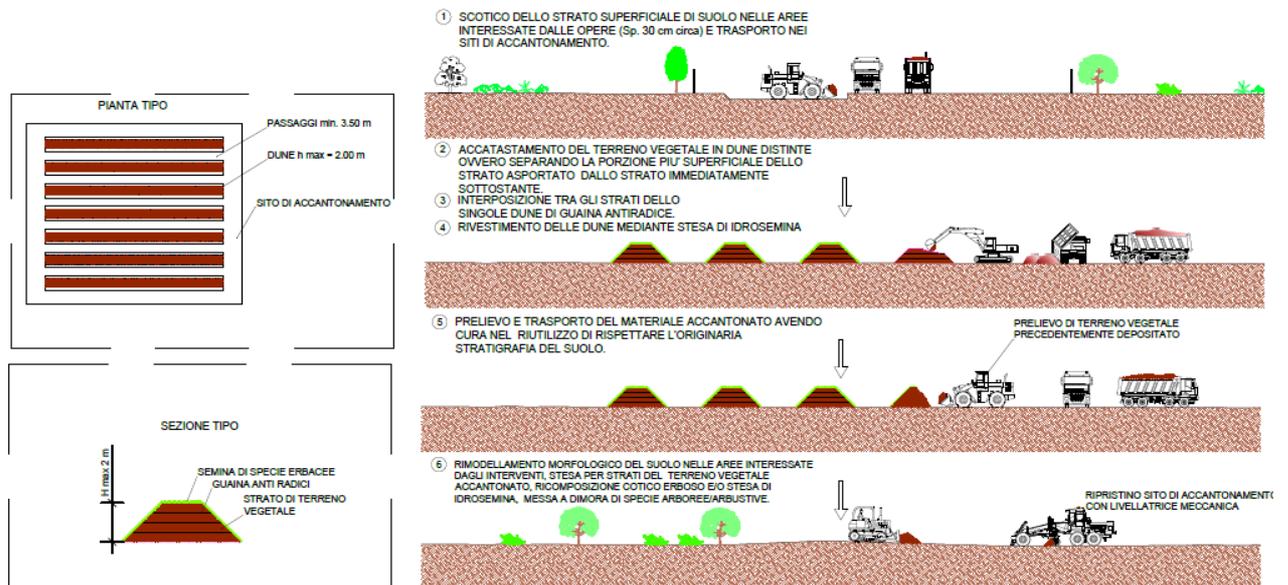


Figura 3-8: Schema di accantonamento del terreno vegetale

### 3.1 Procedure operative per il contenimento del disturbo in fase di cantiere

Durante le fasi di realizzazione dell'opera verranno messe in atto apposite procedure operative per il contenimento dei potenziali effetti causati dalle attività di lavorazione e realizzazione delle opere in progetto.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI -LESINA LOTTE 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI-RIPALTA</p>					
<p>PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E PIANO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE dal km 1+877 al km 10+381-ADDENDUM - Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA LI02</p>	<p>LOTTO 02 D 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO AC0000 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 23 di 54</p>

Per quanto riguarda l'**allestimento delle aree di cantiere** nel corso dei lavori si rimuoverà lo strato superficiale del suolo delle aree interessate seguendo le indicazioni riportate in seguito:

- lo spessore del terreno vegetale da asportare verrà definito con idonei scavi di assaggio;
- tutte le operazioni relative ai movimenti del terreno vegetale avverranno con tempo non piovoso;
- lo scotico verrà essere effettuato in modo tale che le macchine non circolino mai sul terreno vegetale e quindi in marcia avanti e con deposito e accumulo laterale;
- il terreno vegetale sarà accumulato separatamente dal sottostante terreno minerale e questo, a sua volta, separatamente da altri materiali inerti (roccia, ghiaia, etc.). Per depositi di breve durata (al massimo un periodo di vegetazione) il deposito avrà un'altezza di 5 m con scarpate a pendenza naturale; per depositi di lunga durata (più di un periodo di vegetazione) il deposito potrà avere un'altezza da 1,5 a 3 m al massimo e pendenza massima di 2:3; i cumuli saranno costituiti da strati di 25-30 cm. alternati a strati di paglia, torba o ramaglia e andranno annaffiati per impedirne la disseccazione;
- in previsione di prolungati accumuli è consigliabile effettuare semine protettive periodiche con miscele di specie da sovescio onde evitare la dispersione del terreno e l'invasione delle infestanti ruderali;
- il ricoprimento con terreno agrario dell'area avverrà con uno spessore di circa 30-40 cm nelle zone piane o a lieve pendenza che si ridurrà fino a circa 20 cm nelle scarpate;
- avvenuta la messa in posto del terreno vegetale ed il suo consolidamento con le opere strutturali, le opere di idrosemina e piantagione dovranno seguire il più rapidamente possibile per evitare fenomeni di deterioramento e ruscellamento che possono annullare in breve tempo le precauzioni adottate in precedenza.

Per quanto riguarda l'**impatto acustico ed atmosferico** generato dalle attività di cantiere, tali da ridurre il disturbo all'ambiente circostante con particolare attenzione anche nei confronti della fauna.

In particolare, per il contenimento delle polveri e del rumore si procederà attraverso:

- una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature per ridurre le emissioni acustiche;
- l'impiego di barriere acustiche e antipolvere al contorno delle aree di cantiere più impattanti.

Si provvederà inoltre:

- al lavaggio delle ruote degli automezzi;
- alla bagnatura delle piste e delle aree di cantiere;
- alla spazzolatura della viabilità;

Per ridurre il **rischio di inquinamento del suolo/sottosuolo**: verrà curata la scelta dei prodotti da impiegare, limitando l'impiego di prodotti contenenti sostanze chimiche pericolose o inquinanti. Lo stoccaggio delle sostanze pericolose eventualmente impiegate avverrà in apposite aree controllate ed isolate dal terreno, e protette da telo impermeabile. Saranno, altresì, adeguatamente pianificate e controllate le operazioni di produzione, trasporto ed impiego dei materiali cementizi, le casserature ed i getti.

In corrispondenza di **elementi del reticolo idrografico** quali il Blaserno e il reticolo minore saranno messe in atto tutte le azioni di prevenzione dell'inquinamento durante le operazioni di casseratura, getto e trasporto del cls, nonché relativamente all'utilizzo di sostanze chimiche e allo stoccaggio dei materiali e al drenaggio delle aree stesse.

Al fine di **contenere o evitare la diffusione di specie alloctone** durante le fasi cantiere, particolarmente soggette a questo rischio a causa della movimentazione di suolo nudo e materiali litoidi in generale e del transito di mezzi pesanti, saranno messe in atto le seguenti buone pratiche:

- evitare il trasporto in loco di terreno o materiali litoidi provenienti da aree esterne potenzialmente contaminate da specie invasive, senza una previa verifica dei siti da parte di uno specialista botanico;
- limitare al minimo indispensabile la presenza di cumuli di terreno scoperto;
- effettuare interventi di rimozione delle specie alloctone eventualmente rilevate, incluso l'apparato radicale;
- procedere ad un inerbimento il più rapido possibile delle aree una volta conclusa la fase di cantiere, utilizzando specie autoctone ed ecologicamente idonee al sito di intervento.

Infine, in corso d'opera tutta la **vegetazione esistente sarà preservata da eventuali danneggiamenti** attraverso apposite pratiche di gestione delle attività volte:

- all'evitare le lavorazioni del terreno nelle adiacenze delle alberature per una distanza pari alla proiezione della chioma nel terreno e con distanza minima dal tronco pari a 3 m;
- nei casi in cui si renda necessario proteggere i tronchi con una rete di materiale plastico a maglia forata rigida, che garantisca il passaggio dell'aria per evitare l'instaurarsi di ambienti caldi e umidi che favoriscono l'insorgere di organismi patogeni;
- la posa delle tubazioni sarà eseguita al di fuori della proiezione della chioma dell'albero sul terreno. Nel caso in cui debbano essere asportate delle radici, ciò sarà eseguito con un taglio netto e solo per radici con diametro inferiore a 3 cm;
- nelle aree di rispetto non saranno depositati materiali di cantiere, quali inerti, prefabbricati, materiali da costruzione, macchinari e gru al fine di evitare il costipamento del terreno.



**PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E PIANO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE dal km 1+877 al km 10+381-ADDENDUM - Relazione Generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02 D 22	RG	AC0000 002	A	27 di 54

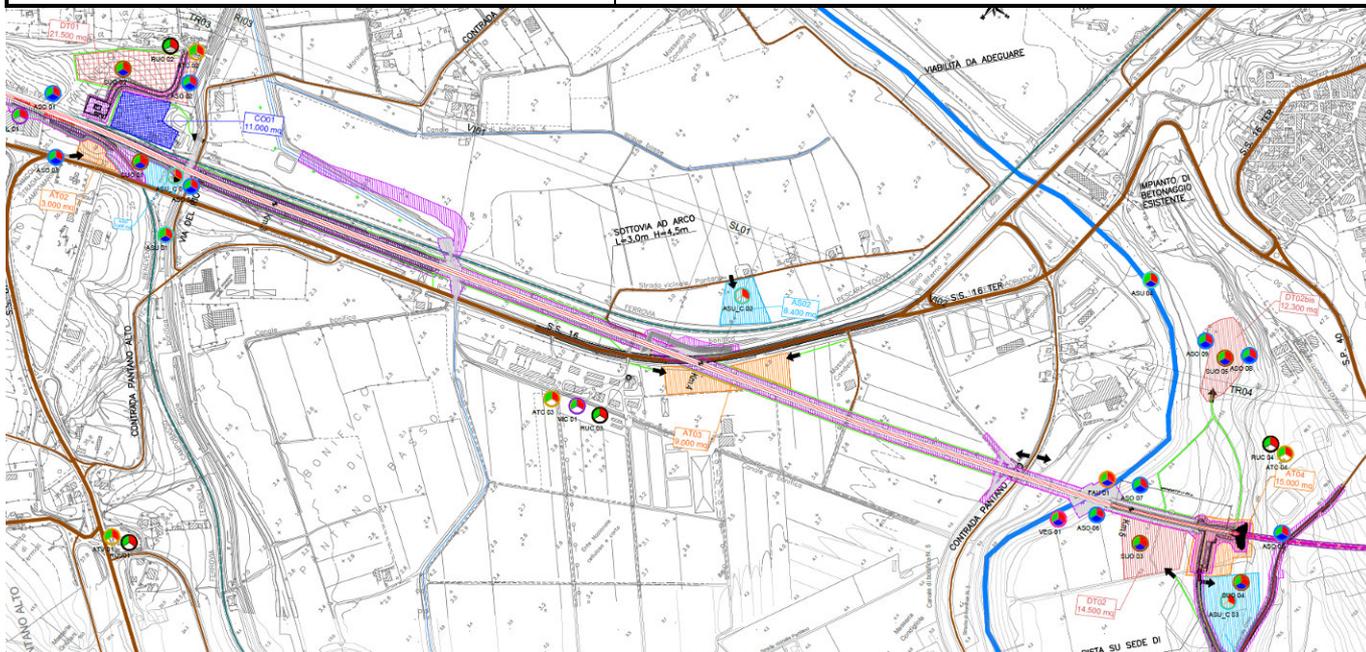


Figura 4-2 Stralcio Planimetria localizzazione punti di monitoraggio tav 2/9

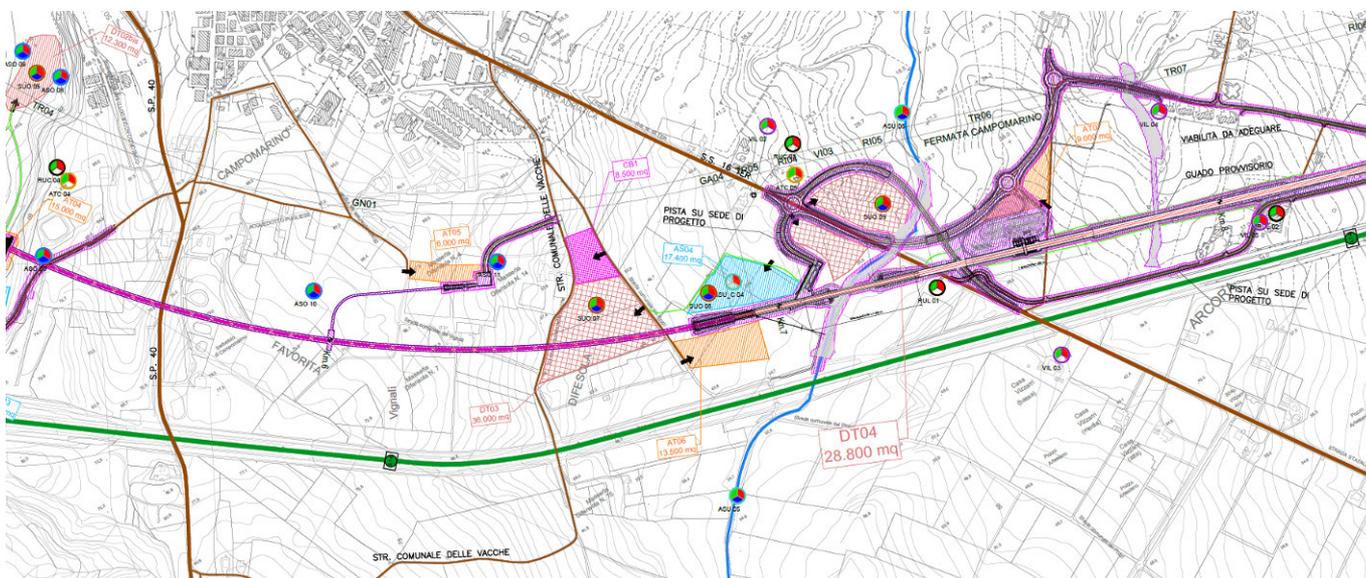


Figura 4-3 Stralcio Planimetria localizzazione punti di monitoraggio tav 3/9

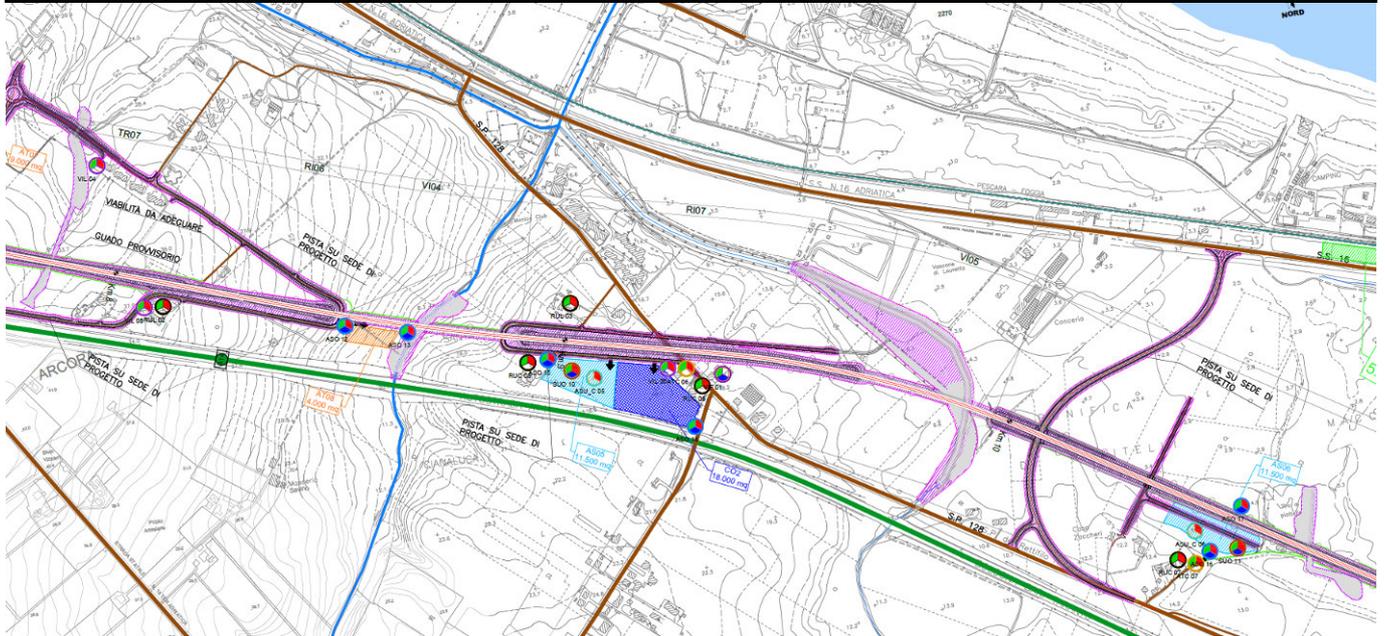


Figura 4-4 Stralcio Planimetria localizzazione punti di monitoraggio tav 4/9 (PK 10+830)

PUNTI DI MONITORAGGIO			
Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
	ATC - ATMOSFERA CANTIERE		RUC - RUMORE CANTIERE
	ASU - ACQUE SUPERFICIALI		RUV - RUMORE VIABILITA' DI CANTIERE
	ASU_C - ACQUE SUPERFICIALI CANTIERI		RUF - RUMORE TRANSITO FERROVIARIO
	ASO - ACQUE SOTTERRANEE		VIC - VIBRAZIONE CANTIERE
	VIL - VIBRAZIONI FRONTE AVANZAMENTO LAVORI		VIF - VIBRAZIONE TRANSITO FERROVIARIO
	SUO - SUOLO E SOTTOSUOLO		VEG - VEGETAZIONE
	PAE - PAESAGGIO		FAU - FAUNA

FASE DI MONITORAGGIO



LEGENDA									
CANTIERI					VIABILITA'				
Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
	CB - CANTIERE BASE		AR - CANTIERE DI ARMAMENTO		DIREZIONE AVANZAMENTO SCAVO GALLERIA IN TRADIZIONALE		TRACCIATO DI PROGETTO		AUTOSTRADA A14
	CO - CANTIERE OPERATIVO		AS - AREA DI STOCCAGGIO		DIREZIONE AVANZAMENTO SCAVO GALLERIA MECCANIZZATO		TRACCIATO ESISTENTE		VIABILITA' PRINCIPALE
	DT - DEPOSITO TEMPORANEO		CANTIERI OGGETTO DI ALTRO APPALTO		AREA DI LAVORO		LINEA FERROVIARIA DI PROGETTO A CURA DI ALTRO APPALTO		VIABILITA' SECONDARIA
	AT - AREA TECNICA		AREA DI LAVORO		ACCESSO AI CANTIERI				PISTA DI CANTIERE

Figura 4-5 Legenda Planimetria localizzazione punti di monitoraggio

Coerentemente con quanto richiesto nelle Prescrizioni nn 14-15 di cui all'allegato 1 "Prescrizioni e Raccomandazioni" dell'Ordinanza Commissariale n.3 del 08/07/2021 è stato redatto il presente addendum ad integrazione di quanto già previsto nel Progetto di Monitoraggio Ambientale autorizzato.

## **4.2 Protocollo di Monitoraggio Ambientale - Addendum**

### **4.2.1 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi**

#### 4.2.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio ambientale, relativamente all'ambito vegetazionale e faunistico consiste nel documentare lo stato attuale della componente nella fase ante operam al fine di definire, nelle fasi successive del monitoraggio (corso d'opera e post operam), l'evolversi delle caratteristiche che connotano le componenti stesse. In particolare gli accertamenti non sono finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma riguardano anche i popolamenti faunistici.

Il monitoraggio ha anche lo scopo di verificare, durante la costruzione, la situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive.

Il monitoraggio verrà eseguito nelle tre fasi AO, CO e PO.

Le aree da monitorare sono state scelte in funzione della sensibilità del territorio attraversato e della presenza di ambiti di maggior pregio naturalistico; infatti in gran parte dell'area considerata, si riconosce una bassa sensibilità del territorio, in cui i caratteri naturali sono stati quasi completamente sostituiti da elementi di antropizzazione, la pianura alluvionale risulta largamente utilizzata a fini agricoli, mentre permangono in stato seminaturale gli alvei dei fiumi (con l'eccezione dell'area di foce del Biferno e del Saccione, entrambe cementate) e le aree interne ai valloni, in cui sono presenti formazioni di bosco planiziale, spesso ridotte a fasce boscate di ridotta estensione a carattere più o meno igrofilo.

Il monitoraggio permetterà di attenzionare lo stato della vegetazione presente e il suo decorso nelle fasi AO, CO, PO, in fase di Post Operam sarà effettuato un controllo sullo stato manutentivo degli interventi di ripristino e di mitigazione ambientale, nelle aree oggetto di interventi di rinaturalizzazione.

#### 4.2.1.2 Normativa di riferimento

Il progetto di monitoraggio delle componenti in oggetto è stato redatto in conformità delle "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV. 1 del 13 marzo 2015".

	<b>LINEA PESCARA - BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI -LESINA</b> <b>LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI-RIPALTA</b>					
<b>PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E PIANO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE dal km 1+877 al km 10+381-ADDENDUM - Relazione Generale</b>	<b>COMMESSA</b> LI02	<b>LOTTO</b> 02 D 22	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> AC0000 002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 30 di 54

#### 4.2.1.3 Criteria di individuazione delle aree da monitorare

La scelta delle aree è stata effettuata sulla base di criteri differenziati come sotto descritti:

- Rappresentatività in relazione alle diverse unità di vegetazione intese come ambiti naturalistici a diversa idoneità faunistica;
- Sensibilità, nel senso che dovranno essere oggetto di controllo diretto in campo tutte quelle aree che risultano avere particolari caratteristiche in relazione al valore naturalistico e/o alla fragilità degli equilibri in atto (aree verdi ricadenti in ambiti vincolati dal punto di vista ambientale);
- Presenza di attività connesse alla costruzione dell’Opera particolarmente critiche sotto il profilo del potenziale impatto sulla vegetazione e fauna (cantieri);
- Ripristini delle aree occupate temporaneamente per le attività di costruzione della linea ed opere accessorie.

Le aree da monitorare sono state scelte in funzione della sensibilità del territorio attraversato e della presenza di ambiti di pregio naturalistico; considerata la bassa sensibilità di un territorio a vocazione prettamente agricola, particolare attenzione è stata rivolta alla presenza di aree naturali protette, che conservano habitat e specie a valenza conservazionistica.

Poiché l’Opera attraversa i siti **ZSC IT7222237** “Fiume Biferno (confluenza T. Cigno - foce esclusa), **ZPS IT7228230** "Lago di Guardialfiera - Foce fiume Biferno", **ZSC IT7222217** “Foce Saccione – Bonifica Ramitelli”, **ZSC IT9110015** "Duna e Lago di Lesina - Foce del Fortore”, per l’individuazione delle aree da monitorare ci si è avvalso dei relativi formulari standard dai quali sono stati edotti i tipi di habitat che, presenti nell’area prossima ai cantieri, potessero essere interferiti dalle lavorazioni.

Di seguito si riportano le specifiche relative alle tre fasi di monitoraggio (ante operam, corso d’opera e post operam) per vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.

#### 4.2.1.4 Parametri oggetto del monitoraggio

Di seguito vengono riportati i riferimenti scientifici riguardanti le modalità e le tecniche che saranno utilizzate nel corso delle operazioni di monitoraggio. Vengono inoltre indicati i riferimenti normativi relativi alle aree di interesse naturalistico e quelli riguardanti le specie rare o di pregio.

## Comunità vegetali

I rilevamenti fitosociologici saranno eseguiti secondo il metodo di Braun Blanquet (Braun-Blanquet J. 1964; Pignatti S. 1959; Pirola A., 1970; Westhoff V. E Van Der Maarel E. 1978; Giacomini V., Fenaroli L. 1958) e permetteranno (ove il rilievo sia effettuabile rispettando tutti i criteri previsti dal metodo stesso) l'attribuzione delle porzioni vegetazionali rilevate a fitocenosi note e ad una loro classificazione gerarchica di naturalità, e quindi ad un loro eventuale scostamento da tali categorie durante le fasi successive.

## Flora

Al fine di fornire una misura confrontabile del livello di antropizzazione della flora nelle aree di interesse sarà utilizzato un indice di naturalità, basato sul rapporto tra le percentuali dei corotipi multizonali (definiti secondo S. Pignatti, 1982 appartenenti alla categoria corologica delle specie ad ampia distribuzione, codice 9) a quelli eurimediterranei (appartenenti, sempre secondo Pignatti alla omonima categoria corologica).

Tale rapporto è stato messo a punto da Menichetti, Petrella e Pignatti nel 1989. In fase di ante operam la presenza delle specie sinantropiche permette di valutare il livello di antropizzazione dell'area e costituisce un riferimento per il confronto nelle fasi successive. Il rapporto "specie sinantropiche/totale specie censite" rappresenta, infatti, uno degli indici utilizzabili per il confronto dei risultati delle fasi di monitoraggio ed un modo per evidenziare le variazioni nell'ambiente naturale connesse con la realizzazione dell'infrastruttura.

Per quanto concerne la sinantropia, si sottolinea che tale attributo non è standardizzato in maniera esaustiva in alcun testo; pertanto si includeranno nella categoria "sinantropiche" quelle specie che:

- appartengono alla categoria corologica delle specie ad ampia distribuzione (cod. 9). La categoria corologica rappresenta anche il carattere preso in considerazione nel calcolo del citato indice di sintesi (Menichetti, Petrella, Pignatti, 1989);
- sono tipiche di un habitat ruderale; rientrano in questo gruppo le entità che si rinvencono comunemente ai bordi delle strade o presso i ruderi, le avventizie naturalizzate, le specie sfuggite a coltura ed inselvatichite, alcune infestanti di campi ed incolti.

Tutte le specie con tali caratteristiche saranno contrassegnate, nelle schede di indagine, con "Sin". Nelle schede di rilevamento le specie vegetali rare o molto rare in Italia saranno contrassegnate dalle sigle R ed RR rispettivamente, quelle rare o molto rare nelle regioni interessate con r ed rr.

Per quanto riguarda la nomenclatura scientifica utilizzata e la verifica della corretta determinazione delle specie nelle indagini floristiche, il testo di riferimento è: S. Pignatti, 1982, Flora d'Italia, Edagricole.

Un ulteriore riferimento per la flora è costituito dalle Liste Rosse (Conti et al., 1992,1997) elaborate dalla Società Botanica Italiana e dal WWF con il contributo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Saranno contrassegnate con LR.

## Fauna

### Analisi quali-quantitativa delle comunità ornitiche significative e stabili degli ecosistemi

Le comunità ornitiche si prestano bene a rappresentare e descrivere la situazione qualitativa ambientale e le sue variazioni nel tempo; infatti questo gruppo faunistico risponde velocemente agli eventuali cambiamenti degli habitat, grazie alla sua elevata mobilità e sensibilità.

La metodologia scelta per effettuare i rilievi è inoltre particolarmente idonea ad essere applicata in ambienti uniformi ed omogenei, come sono le unità agroecosistemiche, e lungo ambienti che si sviluppano linearmente come le fasce ripariali dei corsi d'acqua.

Lo studio sull'avifauna sarà condotto sulla comunità delle specie nidificanti campione attraverso Transect Method; tale metodologia è ampiamente sperimentata e di uso consolidato (Merikallio, 1946; Jarvinen & Vaisanen, 1976).

I parametri e gli indici che saranno considerati ed elaborati sono i seguenti:

S = ricchezza di specie, numero totale di specie nel biotopo; questo valore è direttamente collegato all'estensione del biotopo campionato ed al grado di maturità e complessità, anche fisionomico-vegetazionale dello stesso (Mac Arthur e Mac Arthur, 1961)

H = indice di diversità calcolato attraverso l'indice Shannon & Wiener (1963) in cui:

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI -LESINA LOTTE 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI-RIPALTA</p>					
<p>PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E PIANO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE dal km 1+877 al km 10+381-ADDENDUM - Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA LI02</p>	<p>LOTTO 02 D 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO AC0000 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 33 di 54</p>

dove  $pi$  è la frequenza ( $Fr$ ) dell' $i$ -esima specie ed  $ln$  il logaritmo naturale; questo indice dà una misura della probabilità di incontrare nel corso del campionamento individui diversi; in pratica ad  $H$  maggiori corrispondono biotopi più complessi, con un numero maggiore di specie e con abbondanze ben ripartite;  $J$  = indice di equiripartizione di Lloyd & Ghelardi (1964) in cui  $J = H/H_{max}$ , dove  $H_{max} = lnS$ ; l'indice misura il grado di ripartizione delle frequenze delle diverse specie nella comunità o in altri termini il grado di lontananza da una equiripartizione (una comunità costituita da specie con eguale numero di individui); tale indice varia tra 0 e 1;

% non-Pass. = percentuale delle specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi; il numero di non-Passeriformi è direttamente correlato, almeno negli ambienti boschivi, al grado di maturità della successione ecologica (Ferry e Frochet, 1970);

$d$  = dominanza; sono state ritenute dominanti quelle specie che compaiono nella comunità con una frequenza relativa uguale o maggiore di 0,05 (Turcek, 1956; Oelke, 1980); le specie dominanti diminuiscono con l'aumentare del grado di complessità e di maturità dei biotopi.

Abbondanza: numero di individui/15' = numero di individui osservati di una determinata specie nell'unità di tempo di 15'; numero di individui/1000 m = numero di individui osservati di una determinata specie in 1000 metri di transetto.

### Fauna mobile terrestre (Mammiferi medi e piccoli, Anfibi e Rettili)

Nell'indagine relativa alla Fauna mobile terrestre, la corretta attribuzione dei reperti sarà verificata con la consultazione di manuali, atlanti e guide scientifiche e lavori scientifici, quali:

- S. Debrot, G. Fivaz, C. Mermoud e J.M. Weber, 1982, Atlas des poils the mammiferes d'Europe. Neuchatei Institute de Zoologie.
- M.G Day, 1966, "Identification of hair and theather remains in the gut and faices ofstoats and weasels". Journal of zoology, London, 148: 201-217.
- Lang A., 1989. Tracce di animali (impronte, escrementi, pasti, borre, tane e nidi). Zanichelli ed.
- Brown R.W., Lawrence M.J., Pope J., 1996. Le tracce degli animali. Arnoldo Mondadori ed.
- Corbet, Ovenden, 1985. Guida ai mammiferi d'Europa. Franco Muzzio Editore.
- Stokes D., 1986. A guide to animal tracking and behaviour Stokes nature guides.
- Arnold, Burton, 1985. Guida dei rettili e degli anfibi d'Europa. Franco Muzzio Editore.

- Anfibi e rettili d'Italia, Di Nicola M. Caviglioli L., ed. BELVEDERE 2021
- Girini d'Italia - Tadpoles of Italy, Ambrogio. A, Mezzadri S., Societas Herpetologica Italica 2014
- Anfibi e rettili del Molise. Atlante e guida, M. Capula, L. Di Tizio, L. De Lisio, M. Carafa, L. Brugnola, Ianieri Edizioni 2018

Saranno inoltre evidenziate le specie animali presenti nelle Liste Rosse.

### Chiroteri

Sono importanti indicatori faunistici in quanto minacciati da numerosi fattori di pressione ambientale di origine antropica quali l'adozione di sistemi di illuminazione invasivi, l'eliminazione e la frammentazione degli habitat, l'utilizzo di sostanze inquinanti (pesticidi e insetticidi), il disturbo e la dispersione delle colonie riproduttive e dei roost degli svernanti. Sono solitamente adottate due tecniche principali:

- rilevamento tramite bat-detector lungo transetti che restituisce una valutazione qualitativa delle specie presenti (ricchezza di specie)
- conteggi presso i roosts (posatoi, siti di rifugio) estivi, riproduttivi o di ibernazione, che invece forniscono una quantificazione delle popolazioni. (Battersby 2010, Agnelli et al., 2004).

Il bat-detector rileva gli impulsi di eco-localizzazione emessi dai Microchiroteri (sottordine dei Chiroteri a cui appartengono tutte le specie italiane), che, opportunamente classificati, consentono il riconoscimento a livello di specie.

#### 4.2.1.5 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

### **Vegetazione e flora**

La caratterizzazione della vegetazione e della flora sarà effettuata attraverso due tipi di indagine:

- 1) Rilievo fitosociologico;
- 2) Censimento floristico.

Le aree verranno georeferenziate mediante l'utilizzo del GPS, al fine di rendere agevole il ritrovamento dell'area esatta negli anni successivi di monitoraggio. Verrà disposto, possibilmente presso ogni area, un cartello identificativo dell'area di rilevamento al fine di evitare che i paletti vengano rimossi da ignoti. All'interno di queste aree verranno effettuate le analisi come nel seguito descritto.

La localizzazione precisa delle aree di indagine sarà definita in campo, al fine di scegliere in loco le aree ritenute idonee al monitoraggio.

I risultati di tali attività sono raccolti in specifiche schede, check-list e su elaborati grafici. In particolare viene redatta la Carta Fisionomico Strutturale della Vegetazione, rappresentabile su base cartografica o su ortofoto.

In corrispondenza di ciascuna area indagata verranno quindi ricavati l'indice di ricchezza totale (numero di specie dell'area) e l'indice di sinantropicità (rapporto tra la differenza tra le specie presenti e le specie sinantropiche ed il numero delle specie in totale), al fine di verificare possibili alterazioni delle fitocenosi autoctone (in particolare l'ingresso di specie infestanti dovute alle attività di cantiere).

Con particolare riferimento alla fase di Post Operam, il monitoraggio ambientale delle componenti vegetazionali, avrà inoltre la finalità di verificare che l'impianto sia stato realizzato in coerenza con il progetto e con il capitolato speciale delle opere a verde di RFI (Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili – Parte II – Sezione 15 “Opere a Verde” Prot. RFI DTC SICS SP IFS 001 A del 30/06/2014), si fa presente che la suddetta verifica, riguardante l'attecchimento degli impianti sarà a carico dell'appaltatore, mentre sarà oggetto del presente PMA verificare la corretta manutenzione degli impianti vegetativi.

Rilievo fitosociologico con metodo Braun-Blanquet che consente di registrare la presenza delle specie vegetali naturali ed alloctone invasive e di verificarne l'espansione e la contrazione nel corso del tempo  
(1)

Tale indagine è finalizzata all'individuazione delle variazioni prodotte nella struttura delle formazioni vegetali e consiste in rilievi fitosociologici con il metodo Braun-Blanquet.

Le stazioni di rilevamento vengono identificate sulla base dei caratteri fisionomici indicatori dell'unitarietà strutturale della vegetazione considerata. Nella superficie campione (stazione di rilevamento), congruente col minimo areale di sviluppo del popolamento indagato, viene effettuato il censimento delle entità floristiche presenti, che sarà riportato sulla relativa scheda di rilevamento insieme alla percentuale di terreno coperta da ciascuna specie.

Per la stima del grado di copertura della singola specie si utilizza il metodo di Braun-Blanquet (1928). Nel corso dell'indagine l'area in esame deve essere delimitata temporaneamente da una fettuccia metrica. Nel caso di vegetazione pluristratificata, le specie dei diversi strati vengono rilevate separatamente (strato arboreo, arbustivo ed erbaceo).

#### **Risultati attesi**

- Analisi composizionale secondo metodo Braun-Blanquet:
  - Strato
  - Composizione floristica
  - Copertura
  - Forma
- Fisionomia e struttura della vegetazione

#### **Rilievo della composizione floristica e della copertura percentuale delle singole specie (2)**

L'analisi floristica consiste nell'individuazione delle specie vegetali presenti all'interno di quadrati permanenti opportunamente predisposti in zone campione significative dal punto di vista ecologico e rappresentative dell'area in esame.

Per ogni punto di campionamento, i censimenti della flora vengono realizzati lungo fasce di interesse, di larghezza non superiore ai 30 m, poste ai lati del tracciato dell'opera, opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi più rappresentative di ciascuna area d'indagine.

Il censimento delle specie vegetali viene realizzato percorrendo due itinerari paralleli al tracciato in modo tale da distinguere la flora della fascia prossimale alla linea ferroviaria, più esposta all'infiltrazione di specie estranee alla flora originaria, da quella della fascia distale, meno esposta, dove si ritiene persista, almeno in parte, la composizione floristica originaria (o quanto meno più intatta). Si procede per tratti successivi di 100 m con percorsi ad "U". I rilevamenti si considerano conclusi quando l'incremento delle specie censite, con il procedere dei tratti, è inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

Il riconoscimento delle specie è effettuato in campo (quando il campione è certo al livello di specie; viceversa i campioni per i quali sussistono dubbi vengono portati in laboratorio per un'analisi più approfondita): vengono segnalate le specie rare, protette o di particolare interesse naturalistico, e fotografate. Inoltre, per meglio evidenziare le variazioni che la realizzazione dell'infrastruttura produce nella flora, vengono distinte le entità sinantropiche presenti nelle due fasce. Il rapporto specie sinantropiche/totale specie censite rappresenta, infatti, uno degli indici previsti per il confronto dei risultati delle fasi di monitoraggio ed un modo per evidenziare le variazioni nell'ambiente naturale connesse con la realizzazione dell'infrastruttura.

In fase di ante operam la presenza delle specie sinantropiche permette di valutare il livello di antropizzazione dell'area e costituisce un riferimento per il confronto nelle fasi successive.

#### Risultati attesi

- Lista floristica:
  - Fascia prossimale
  - Fascia distale
- Emergenze floristiche
- Specie sinantropiche
- Specie invasive/banalizzatrici
- Mappatura percorsi
- Indice di variazione:

**SPECIE SINANTROPICHE / TOT. SPECIE CENSITE**

## Fauna

In merito ai popolamenti faunistici, nell'ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale, si svolgono i censimenti volti ad individuare la presenza di popolamenti significativi.

Vista la tipologia a carattere prevalentemente agricolo del territorio, si ritiene di poter effettuare un'analisi quali-quantitativa delle comunità ornitiche degli ecosistemi: l'avifauna, infatti, può fungere da efficace indicatore della qualità ambientale e costituisce un elemento di fondamentale importanza sia per la corretta valutazione di eventuali incidenze del progetto in esame, sia per le eventuali attività di monitoraggio connesse a quest'ultimo. In corrispondenza dei tratti a maggior naturalità, si prevede inoltre di integrare l'indagine ai Mammiferi ed ai Rettili e anfibi. La presenza di edifici abbandonati, casolari agricoli, e poderi ormai in disuso favorisce la presenza di una buona varietà di chiroterri, pertanto, saranno oggetto di indagine

In definitiva, quindi, nell'ambito del presente Progetto di Monitoraggio Ambientale, si prevedono i censimenti volti ad individuare la presenza dei seguenti Taxa:

- Mammiferi terrestri;
- Rettili e anfibi;
- Avifauna;
- Chiroterri

(il monitoraggio dell'ittiofauna è stato già considerato nella componente acqua superficiali, mediante la determinazione dell'indice ISECI).

La caratterizzazione della fauna sarà effettuata attraverso cinque tipi di indagine, la cui metodologia è descritta nei paragrafi seguenti:

- indagini sull'avifauna;
- fauna mobile terrestre – Mammiferi medi e piccoli;
- fauna mobile terrestre – Anfibi e rettili;
- fauna mobile terrestre – Chiroterti.
- Fauna mortalità vertebrati da impatti

### Indagini sull'avifauna

Lo studio sull'avifauna sarà condotto nel corso dei mesi invernali, 2 repliche a dicembre e febbraio, e nei mesi tardo-primaverili/estivi, 4 repliche aprile, maggio giugno, luglio, e riguarderà la raccolta di dati sulla comunità delle specie svernanti e nidificanti attraverso il metodo dei sentieri campione (Transect Method). Le specie verranno rilevate in tutte le fasi del monitoraggio, attraverso:

- il rilievo mediante stazioni di ascolto (point counts);
- il rilievo su transetti lineari.

La durata indicativa di ciascun punto o transetto di ascolto-osservazione è compresa tra 10-15 minuti.

La caratterizzazione delle presenze verrà implementata anche mediante raccolta di elementi testimoniali di eventuali siti riproduttivi, tracce, siti rifugio, ecc.

In corrispondenza di ciascuna area indagata, in base ai censimenti condotti lungo gli opportuni transetti ed effettuati come sopra descritto, verranno sintetizzati i seguenti indicatori:

- indice di ricchezza totale (n° specie in totale);
- presenza/assenza di specie tutelate e/o di interesse conservazioni stico e, per l'avifauna:
- rapporto non passeriformi/passeriformi;
- la valutazione qualitativa delle specie di uccelli nidificanti nell'area.

Le metodologie di riferimento sono approvate dalle seguenti istruzioni: MITO2000 (Monitoraggio Italiano Ornitologico); INFS(Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica); CISO (Centro Italiano Studi Ornitologici).

La localizzazione delle aree campione e dei transetti di censimento verrà rappresentata in un opportuno elaborato grafico, alla scala 1:1.000 o adeguate, su base cartografica oppure su ortofoto. I risultati delle attività di censimento verranno riportati in opportune schede di rilevamento, check-list, tabelle.

Fauna mobile terrestre- Mammiferi medi e piccoli;

Per l'indagine relativa alla fauna terrestre mobile, potenzialmente condizionata dalle interruzioni della continuità degli habitat da parte dei tratti della linea, è necessario definire degli itinerari lineari per rilevare Mammiferi. Il principale obiettivo di questo tipo d'indagine è la verifica di eventuali effetti di interruzione della continuità faunistica da parte dell'opera.

Le specie verranno rilevate in tutte le fasi del monitoraggio, attraverso l'osservazione diretta e mediante l'utilizzo dei cosiddetti segni di presenza, efficaci soprattutto per i Mammiferi con abitudini notturne. In questi casi si prenderanno in considerazione per il riconoscimento delle specie le tracce, le feci, gli scavi e le tane. Si misureranno le dimensioni (lunghezza, larghezza e profondità) di alcuni reperti quali feci, scavi e tane. Le tracce di Mammiferi verranno identificate ed attribuite alle diverse specie fin dal loro ritrovamento in campagna. In taluni casi, per avere ulteriori conferme, verranno prelevati campioni per sottoporli a successive indagini: al microscopio binoculare verrà effettuato il riconoscimento dei resti alimentari, mentre al microscopio ottico verranno analizzati gli eventuali campioni di peli rinvenuti ed opportunamente trattati.

È opportuno sottolineare che, al fine di ottenere un campionamento meno condizionato dalla casualità delle osservazioni, sarebbe necessario effettuare numerosi rilevamenti in diversi periodi dell'anno, almeno uno per stagione. Soltanto uno studio di questo tipo è, infatti, in grado di fornire informazioni precise ed attendibili sulla presenza di tutte le specie agenti nell'area, e permette di stimare le densità e la struttura di popolazione

Tuttavia, al fine di migliorare l'efficienza dell'indagine ed ottenere risultati utili a conoscere sufficientemente almeno la presenza/assenza delle specie sul territorio, verranno effettuati due giorni di rilevamenti in campagna per ciascuna area campione.

I risultati di questo tipo d'indagine permetteranno di analizzare le possibili interferenze tra la linea ferroviaria ed i vertebrati rinvenuti, di avanzare ipotesi da verificare nelle fasi successive l'effetto barriera.

I parametri che verranno raccolti saranno i seguenti:

- elenco delle specie presenti;
- loro frequenza e distribuzione all'interno dell'area campionata.

Saranno inoltre evidenziate le specie animali presenti nelle Liste Rosse.

I campioni rinvenuti e i relativi luoghi di ritrovamento dovranno essere fotografati e se ne dovranno segnare le coordinate geografiche al fine di riportarne il posizionamento in un opportuno elaborato

grafico, alla scala 1: 1.000 o adeguate, su base cartografica oppure su ortofoto; sulla cartografia saranno indicati anche i coni visuali delle foto.

### Fauna mobile terrestre- Anfibi e Rettili

Il monitoraggio dell'erpeto fauna, lato sensu (anfibi e rettili), sarà effettuato mediante la tecnica dei transetti, di lunghezza definita di 200m.

I dati verranno quindi rilevati mediante:

- Osservazione diretta lungo un transetto
- Riconoscimento delle vocalizzazioni, per quanto riguarda gli anfibi

Si è deciso di eseguire i rilievi senza ricorrere a catture e manipolazioni al fine di evitare al minimo il rischio di trasmissione di infezioni, in particolar modo per gli anfibi esposti alla chitridiomicosi, seguendo un principio di massima cautela.

I rilievi saranno finalizzati alla redazione di una checklist per la definizione qualitativa della comunità presente, con raccolta dati quantitativa sulle specie presenti e all'evoluzione dei popolamenti prima e durante le interferenze dovute alle lavorazioni.

Durante il censimento sarà necessario riportare i seguenti dati:

- Specie
- N° di contatti/specie per ogni punto di rilievo suddiviso per stadio (adulto, giovane per i rettili e per gli anfibi, neo metamorfosato, girino, uova)
- Coordinate del punto di rinvenimento; per le specie più comuni sarà sufficiente riportare le coordinate relative a metà del transetto indagato.

In seguito, saranno calcolati i seguenti indici:

- Ricchezza specifica
- Valore di frequenza percentuale
- Indice di somiglianza o similarità (Soerensen)
- N° ovature

La localizzazione dei transetti di censimento verrà rappresentata in un opportuno elaborato grafico, alla scala 1:1.000 o adeguate, su base cartografica oppure su ortofoto. I risultati delle attività di censimento verranno riportati in opportune schede di rilevamento, check-list, tabelle.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI -LESINA LOTTE 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI-RIPALTA</p>					
<p>PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E PIANO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE dal km 1+877 al km 10+381-ADDENDUM - Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA LI02</p>	<p>LOTTO 02 D 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO AC0000 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 41 di 54</p>

### Fauna mobile terrestre – Chiroteri

L'indagine sarà eseguita mediante punti di ascolto serali (in numero da definire sulla base delle risultanze di campo), dal tramonto e nelle tre ore successive (21.00-24.00) e della durata di 10-15 minuti con rilevatore di ultrasuoni (bat-detector- Ultrasound detector D240X, Petterson Elektronik - tecnologia in grado di rendere udibili all'uomo gli ultrasuoni emessi dai Chiroteri durante il volo per l'orientamento).

I segnali verranno registrati su idoneo supporto di memorizzazione di file sonori e analizzati con il software Batsound pro 3.31.

Gli indicatori e gli indici principali (salvo ulteriori specifici che potrebbero emergere in itinere) di riferimento sono i seguenti:

- N° specie contattate/rilievo;
- N° di contatti/specie per ogni punto di rilievo;
- presenza di specie di elevato valore conservazionistico (allegato II Direttiva Habitat);
- presenza eventuale di colonie riproduttive e stima quali-quantitativa di massima degli individui (ove possibile);
- presenza eventuale di roost di svernamento e stima quali-quantitativa di massima degli individui (ove possibile).

La localizzazione dei transetti di censimento verrà rappresentata in un opportuno elaborato grafico, alla scala 1:1.000 o adeguate, su base cartografica oppure su ortofoto. I risultati delle attività di censimento verranno riportati in opportune schede di rilevamento, check-list, tabelle

### Fauna – Mortalità vertebrati da impatti

L'indagine è rivolta a verificare l'eventuale mortalità, dalla fauna vertebrata, a causa di impatti con il materiale rotabile transitante sull'attuale ferrovia.

Per questioni di sicurezza del personale tecnico incaricato dell'indagine e per non provocare gravi ripercussioni sulla circolazione le attività saranno svolte rimanendo esternamente al sedime ferroviario;

L'indagine verrà eseguita presso cinque siti rappresentativi del territorio indagato:

- l'attraversamento del Biferno,
- un'area agricola e parzialmente antropizzata presso Campomarino,
- un'area incolta con al margine il Collettore principale

- sistema dunale limitrofo alla spiaggia Ramitelli
- sistema boschivo della Pineta Santoro.

Il monitoraggio sarà eseguito percorrendo dei transetti lineari di 300 metri, durante i quali saranno annotati le specie rinvenute e le coordinate del punto, corredando il dato con apposita documentazione fotografica.

La localizzazione dei transetti verrà rappresentata in un opportuno elaborato grafico, alla scala 1:1.000 o adeguate, su base cartografica oppure su ortofoto.

#### 4.2.1.6 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

##### Flora e vegetazione

Il monitoraggio della vegetazione e flora riguarderà le fasi di AO, CO e PO. Per l'intero periodo di monitoraggio sono previste frequenze di misura rappresentate nella tabella che segue.

*Tipologia di rilievi e frequenza prevista per la componente Flora e vegetazione*

ATTIVITÀ	ANTE OPERAM (12 MESI) (FREQUENZA)	CORSO D' OPERA (5,5 ANNI) (FREQUENZA)	POST OPERAM (12 MESI) (FREQUENZA)
<i>Censimento floristico Flora - analisi floristica per fasce campione <b>distale</b> e prossimale all'opera (c)</i>	4 volte /anno (in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)	4 volte /anno (in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)	4 volte /anno (in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)
<i>Rilievo Fitosociologico Comunità vegetali - rilievo fitosociologico con metodo di Braun-Blanquet (d)</i>	2 volta /anno (in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)	2 volta /anno (in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)	2 volta /anno (in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)

ATTIVITÀ	ANTE OPERAM (12 MESI) (FREQUENZA)	CORSO D' OPERA (5,5 ANNI) (FREQUENZA)	POST OPERAM (3 ANNI) (FREQUENZA)
<i>Verifica dello stato fito-sanitario delle specie messe a dimora (g)</i>	*	*	2 volte /anno (in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)

Sarà poi effettuata in fase Post-Operam una verifica dello stato fito-sanitario delle specie messe a dimora, l'indagine sarà effettuata due volte all'anno ed avrà durata pari a 3 anni.

La durata del periodo di monitoraggio in corso d'opera sarà di ~ 5,5 anni; mentre quello relativo alla fase post operam, che ha l'obiettivo di controllare le ricadute dell'esercizio dell'opera, avrà una durata di sei mesi dalla fine delle lavorazioni. Rinvii temporanei di prelievi e/o misure potranno essere previsti in corrispondenza delle singole aree in presenza di:

- precipitazioni e contestuali di intensità tali da rendere impossibili le indagini;
- oggettivi e documentati impedimenti all'accesso ai siti di indagini.

I rilievi in campo dovranno essere effettuati nel periodo primaverile (I campagna) e nel periodo tardo estivo (II campagna) escludendo il periodo estivo, in presenza di temperature alte e clima secco; coerentemente sarà escluso anche il periodo invernale in cui le temperature risultano essere molto basse e avverse alla vegetazione.

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati grafici "Planimetrie dei punti di monitoraggio". Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei punti individuati.

*Punti di monitoraggio per la componente Flora e Vegetazione*

Punto	Progr. Km	Indagini previste		
		A.O. (12 mesi)	C.O. (~5,5 anni)	P.O. (12 mesi)
VEG_01 (prossimale-distale)	5+000 (Fiume Biferno - VI02)	X	X	X
VEG_02 (prossimale-distale)	10+900 (Bosco le Fantine - RI08A)	X	X	X
VEG_03 (prossimale-distale)	11+750 (Bosco le Fantine - RI08A)	X	X	X
VEG_04 (prossimale-distale)	15+800 (Bosco la Bufalara - VI06)	X	X	X
VEG_05 (prossimale-distale)	21+180 (Palude Capodacqua V12/R17)	X	X	X
VEG_06 (prossimale-distale)	22+050 (Area limitrofa a Canale Capodacqua TR13)	X	X	X

*Punti di monitoraggio per la componente Flora e Vegetazione*

Punto	Indagini previste		
	A.O.	C.O.	P.O. (1 anni)
VEG-AI 10 punti	*	*	2

## Fauna

Il monitoraggio della Fauna riguarderà le fasi di AO, CO e PO. La durata del periodo di monitoraggio in corso d'opera sarà di circa 5,5 anni; mentre quello relativo alla fase post-operam sarà di dodici mesi.

Per l'intero periodo di monitoraggio sono previste frequenze di misura rappresentate nella tabella che segue.

*Tipologia di rilievi e frequenza prevista per la componente Fauna*

Attività	Ante Operam (12 mesi) (frequenza)	Corso d' Opera (~ 5,5 anni) (frequenza)	Post Operam (12 mesi) (frequenza)
Avifauna (AV)	6 volte (2 invernali – 4 primaverili/estive)	6 volte (2 invernali – 4 primaverili/estive)	6 volte (2 invernali – 4 primaverili/estive)
Fauna mobile terrestre – Mammiferi di medie e piccole dimensioni (MT)	6 volte (primavera/estate/autunno/)	6 volte (primavera/estate/autunno/)	6 volte (primavera/estate/autunno/)
Fauna mobile terrestre – Anfibi e rettili (MT)	6 volte (primavera/estate/autunno/)	6 volte (primavera/estate/autunno/)	6 volte (primavera/estate/autunno/)
Fauna mobile terrestre – Chiroteri (MT)	6 volte (primavera/estate/autunno/)	6 volte (primavera/estate/autunno/)	6 volte (primavera/estate/autunno/)
Monitoraggio Impatti fauna (I)	6 volte (primavera/estate/autunno/)	6 volte (primavera/estate/autunno/)	-

Le indagini sulla fauna (AV e MT) sono condotte in corrispondenza di siti individuati in base alla presenza di habitat prioritari e di habitat di specie; inoltre, lungo la linea storica verrà eseguito il monitoraggio della fauna eventualmente impattata (I) dai convogli ferroviari.

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati grafici "Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio ambientale", ove è possibile individuare i punti previsti. Di seguito si riporta una tabella esplicativa.

*Punti di monitoraggio per la componente Fauna*

Punto	Progr. Km	Indagini previste		
		A.O. (12 mesi)	C.O. (~5,5 anni)	P.O. (12 mesi)
FAU_01	4+850 (Fiume Biferno - VI02)	X	X	X
FAU_02	4+850 (Fiume Biferno - VI02)	X	X	X
FAU_03	9+650 (Invaso idrico Loc. Santa Monica - RI07)	X	X	X
FAU_04	9+650 (Invaso idrico Loc. Santa Monica - RI07)	X	X	X
FAU_05	15+600 (Torrente Saccione - VI06)	X	X	X
FAU_06	20+250 (Valle della Castagna - VI10)	X	X	X
FAU_07	22+000 (Palude Capodacqua)	X	X	X
FAU-I-01	-	X	X	-
FAU-I-02	-	X	X	-
FAU-I-03	-	X	X	-
FAU-I-04	-	X	X	-
FAU-I-05	-	X	X	-



Figura 4-6 Punti di monitoraggio Vegetazione e Fauna nel tratto del Biferno. (VEG - Elementi areali, FAU - transetti lineari)



Figura 4-7 Punti di monitoraggio Fauna presso Invaso idrico Loc. Santa Monica. (FAU - transetti lineari)



Figura 4-8 Dettaglio Integrazione punti di monitoraggio Vegetazione al Bosco le Fantine. (VEG - Elementi areali)



Figura 4-9 Punti di monitoraggio Vegetazione e Fauna nel tratto del Bosco la Bufalara. (VEG - Elementi areali, FAU - transetti lineari)



Figura 4-10 Punti di monitoraggio Vegetazione e Fauna nel tratto Valle della Castagna. (VEG - Elementi areali, FAU - transetti lineari)

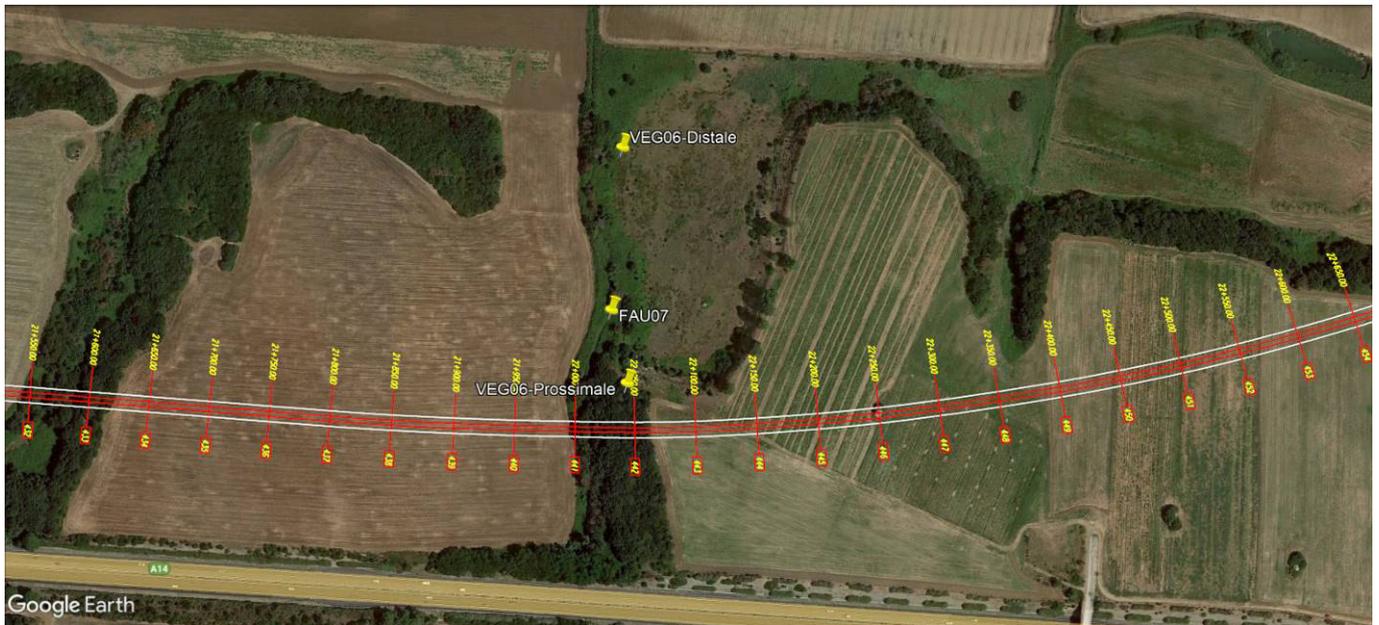


Figura 4-11 Punti di monitoraggio Vegetazione e Fauna nel tratto del Biferno. (VEG - Elementi areali, FAU - transetti lineari)



Figura 4-12 Punti di monitoraggio Fauna - Mortalità vertebrati da impatti. Transetti lineari

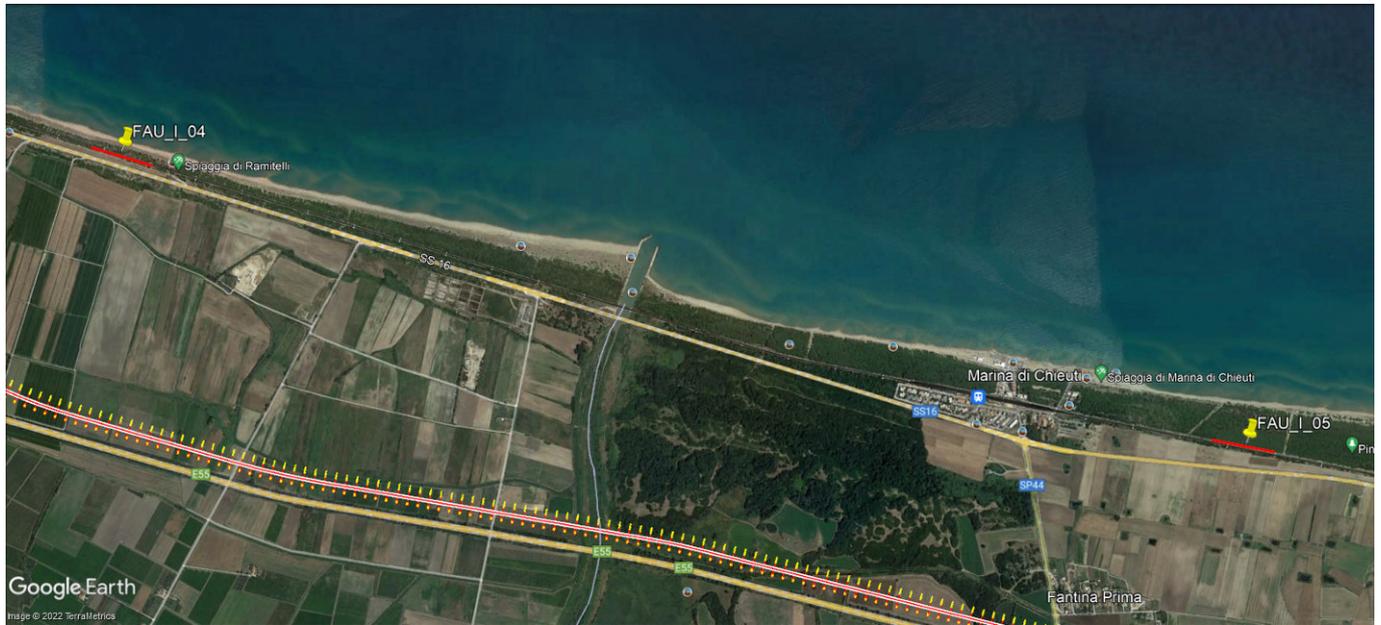
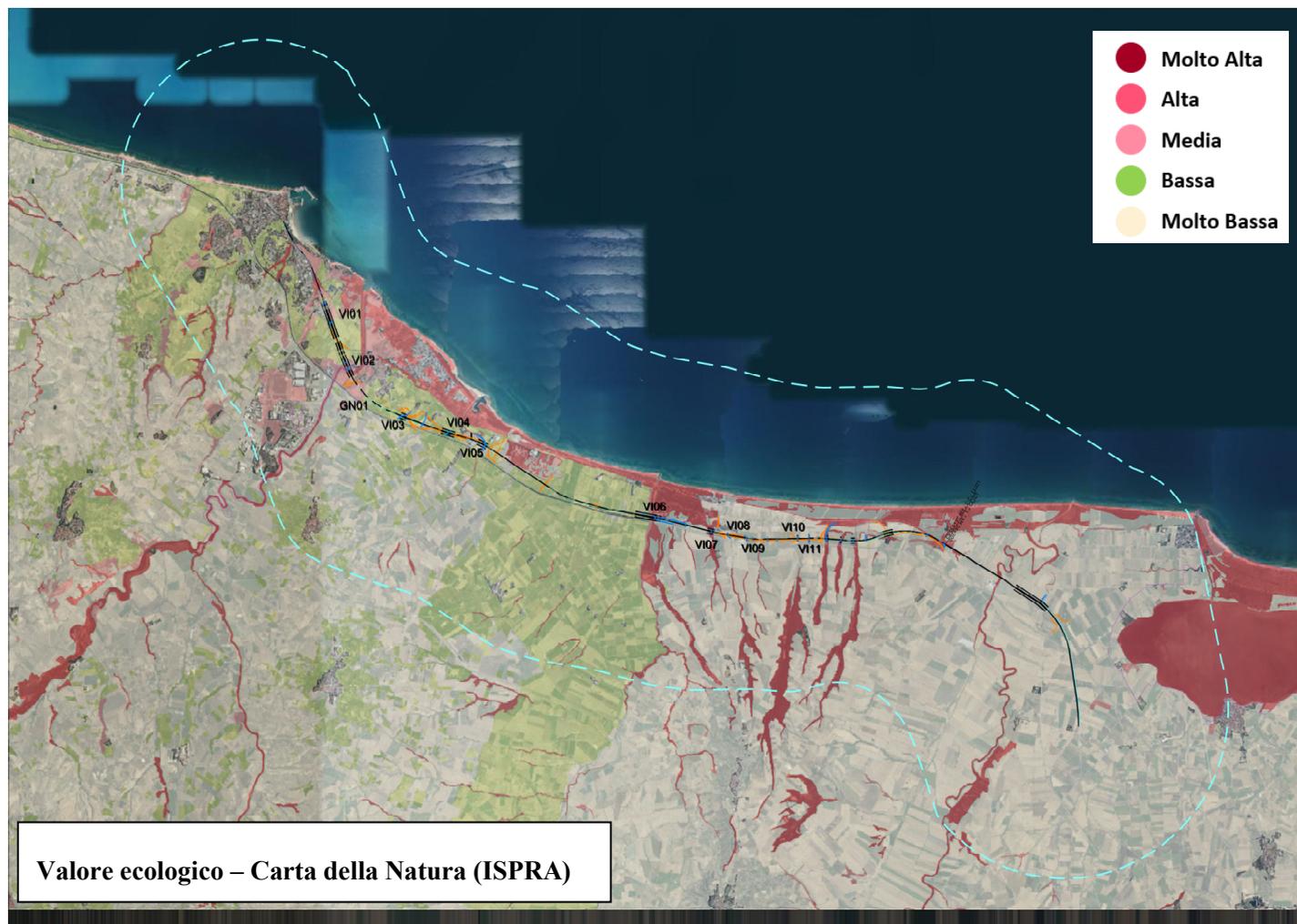


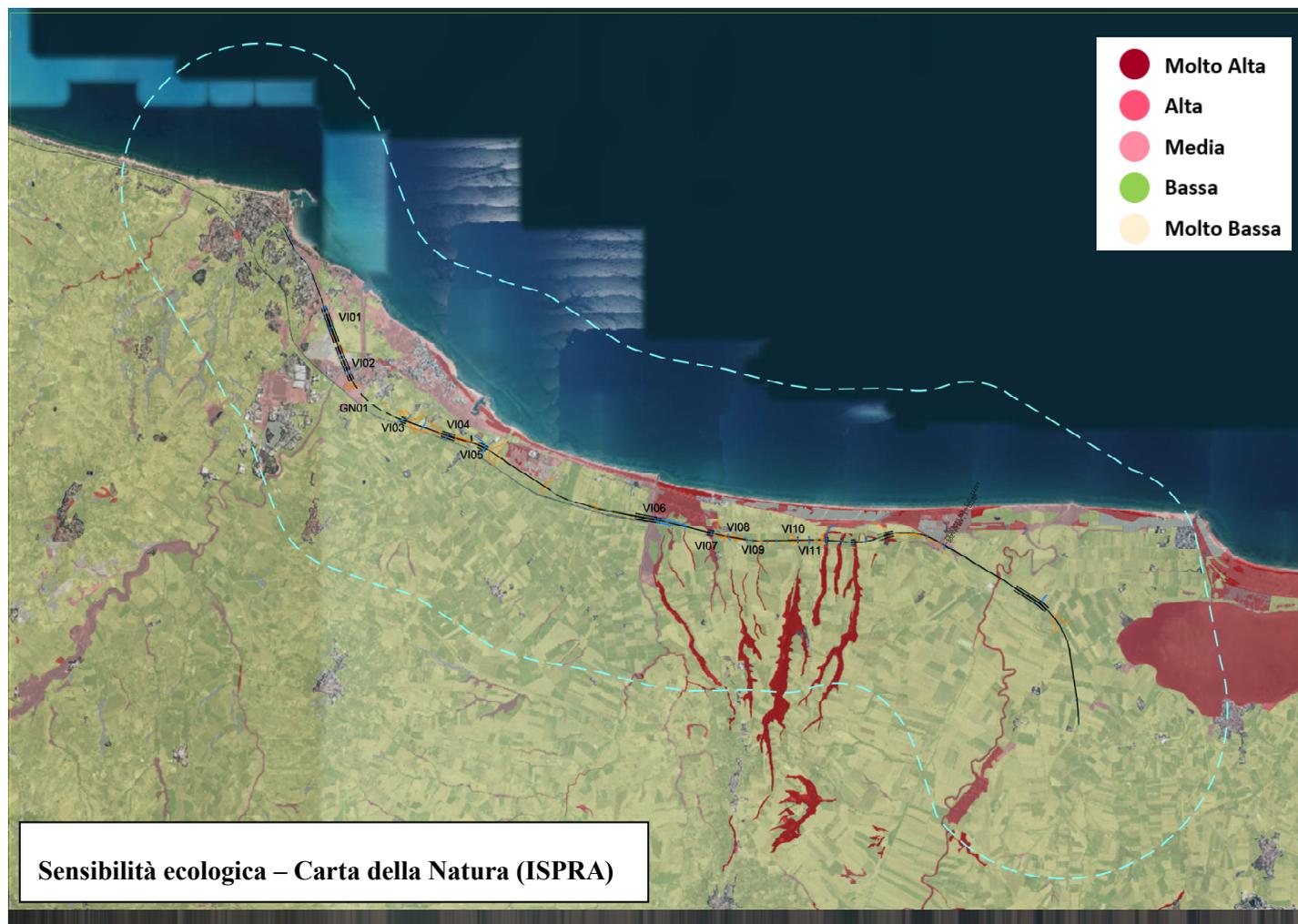
Figura 4-13 Punti di monitoraggio Fauna - Mortalità vertebrati da impatti. Transetti lineari

## 5. ALLEGATI GRAFICI

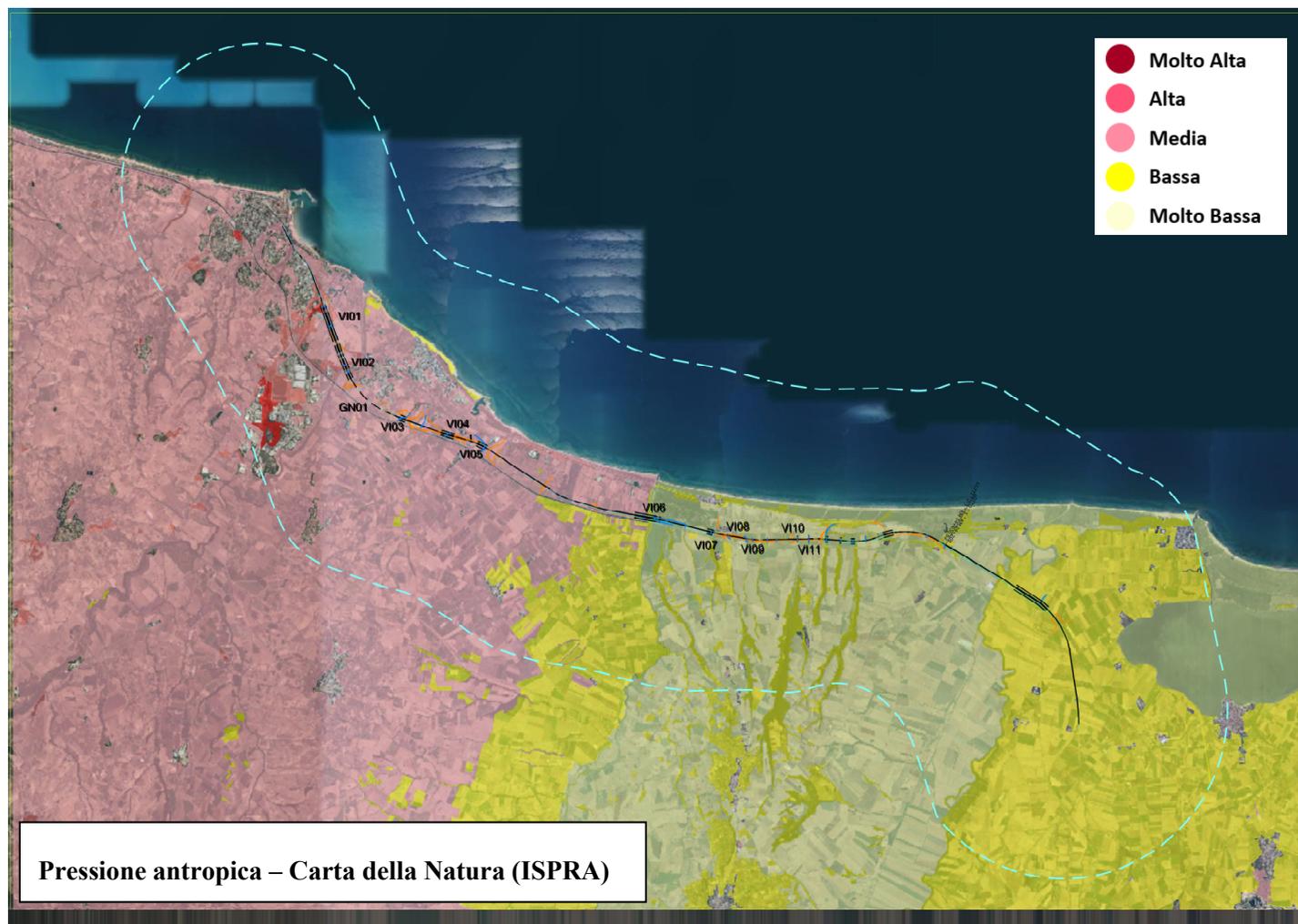
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02 D 22	RG	AC0000 002	A	51 di 54



COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02 D 22	RG	AC0000 002	A	52 di 54



COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02 D 22	RG	AC0000 002	A	53 di 54



COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02 D 22	RG	AC0000 002	A	54 di 54

