

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA
U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO**

PROGETTO DEFINITIVO

**VELOCIZZAZIONE LINEA SAN GAVINO – SASSARI – OLBIA
VARIANTI DI BAULADU E DI BONORVA TORRALBA**

Quesito 4 “Componenti ecosistemi e relativa Vinca”

RELAZIONE TECNICA

SCALA:

-

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

RR0H 00 D 22 RH SA0000 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	F. Rocchi	Giugno 2019	R. Paglino G. D'Alagni	Giugno 2019	T. Paoletti	Giugno 2019	D. Ludovici Giugno 2019

ITAFERR S.p.A.
Dott. Ing. Donato Ludovici
Ordine degli Ingegneri di Roma
n. A16319

File: RR0H00D22RHSA0000002A

n. Elab.:

INDICE

1	SPECIE BERSAGLIO	3
1.1	GALLINA PARATAIOLA	3
1.2	CICOGNA BIANCA	3
2	ALTERAZIONE DI HABITAT	4
2.1	ANALISI QUALI - QUANTITAVA DEL CONSUMO DI HABITAT	4
2.2	INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	14
2.2.1	<i>Interventi di mitigazione (opere a verde)</i>	15
2.2.2	<i>Interventi di Compensazione, dismissione della linea storica, e posizionamento dei sottopassi faunistici</i>	16
2.2.3	<i>Conclusioni</i>	19
3	EMISSIONI IN ATMOSFERA	20
4	DISTURBO DELLA FAUNA	22

1 Specie Bersaglio

1.1 Gallina prataiola

La Gallina prataiola è considerata una specie chiave per gli ambienti erbacei di tipo steppico, la cui sopravvivenza dipende dal mantenimento di un regime di utilizzo estensivo delle aree pascolive e agricole. L'abitat idoneo per questa specie è costituito da steppe, pianure ed erbose aride alternate a coltivi, pascoli alofili, cespugliate di radi e di cisti e colture estensive di leguminose e graminacee. La gallina prataiola è una specie nidifuga con un complesso comportamento nuziale e un'alternanza di fasi di vita gregaria e solitaria. Nel periodo riproduttivo, la specie diventa spiccatamente territoriale, in questo frangente i maschi si concentrano in lek relativamente ristretti, nei quali vengono attratte le femmine che operano la scelta del maschio con cui accoppiarsi. Dopo la riproduzione si registra una generale tendenza al gregarismo e gli animali si radunano in gruppi anche numerosi. La popolazione presente in Sardegna è per lo più sedentaria, mentre nel resto dell'Europa ha abitudini prevalentemente migratrici. Nidifica nei campi aperti con copertura erbacea con cespugli o in coltivazione di graminacee. Come molte specie appartenenti all'avifauna selvatica, la Gallina prataiola nel periodo riproduttivo è particolarmente sensibile, infatti nelle fasi iniziali della cova anche disturbi di modesta entità possono provocare l'abbandono del nido. In linea di massima, le pratiche agricole che garantiscono il mantenimento degli ambienti erbacei sono compatibili con la sopravvivenza della gallina prataiola, mentre attività come sfalci e arature sono pratiche potenzialmente impattanti su uova e pulcini. Sono inoltre potenzialmente dannose le colture che riducono le superfici di habitat come colture arboree, campi di mais ed essenze che non si configurano come praterie.

1.2 Cicogna Bianca

La Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*) è facilmente identificabile in natura grazie al suo aspetto caratteristico: è un uccello di grandi dimensioni, dal piumaggio bianco, nero sulle ali. Durante il periodo riproduttivo, la Cicogna bianca frequenta ambienti aperti di pianura o bassa montagna, anche abbastanza diversi tra loro ma che possono essere ricondotti a due macro-tipologie, nei quali si alimenta e costruisce il proprio nido alla sommità di alberi isolati, torri, pali e tralicci. La cicogna è nidificante un'Europa, Nordafrica e Asia centrale, nell'area mediterranea la specie frequenta prevalentemente ambienti asciutti, semi-aridi steppe, spesso in prossimità di piccole aree umide. La cicogna ha la capacità di adattarsi a contesti antropizzati sia rurali che urbani,

approfittando dell'abbondanza di cibo e della disponibilità di siti di nidificazione. La cicogna bianca è una specie migratrice, ogni anno svolge un movimento pendolare stagionale tra il luogo di riproduzione e quello di svernamento, i quartieri di svernamento sono generalmente costituiti dai territori a sud del Sahara e nell'Africa tropicale e meridionale. I principali elementi di rischio antropico per le cicogne sono costituiti dalla collisione con cavi sospesi e dall'elettrocuzione su linee elettriche. La pericolosità delle linee elettriche è particolarmente alta in prossimità dei nidi. Di particolare importanza per la tutela della specie, vi è la gestione degli habitat frequentati, ossia evitare l'adozione di tecniche colturali intensive, e l'adozione di una gestione sostenibile del territorio agricolo.

2 Alterazione di habitat

2.1 Analisi quali - quantitativa del consumo di habitat

L'incidenza in esame è quella connessa agli effetti che vanno sia ad alterare il livello di naturalità della struttura vegetazionale; sia in termini di rarità, fragilità, consistenza (vegetazione arborea o arbustiva, livello di evoluzione e di stabilità); sia per la sua capacità di autorigenerazione (recupero in conseguenza di degrado). Il primo parametro, mette in evidenza il grado di impoverimento delle strutture vegetazionali in relazione al livello di naturalità presente e alla diversità dei sistemi, mentre il secondo misura la capacità di autorigenerazione della fitocenosi (*recovery*: la possibilità di tornare allo stato iniziale dopo un disturbo). Si sottolinea, come un'interferenza a carico di una determinata fitocenosi, anche se dotata di spiccate caratteristiche di naturalità, potrebbe non determinare un impatto significativo. Tale giudizio deve però essere calibrato e valutato anche in relazione alla capacità di autorigenerazione del sistema stesso (omeostasi e capacità di incorporazione dei disturbi).

Nel caso della realizzazione di grandi infrastrutture lineari, l'effetto a piccola o media scala può esplicitarsi nella sottrazione di soprassuolo naturale, ed in particolare di fitoassociazioni naturali o naturaliformi. La conseguente perdita di naturalità del sito implica importanti alterazioni a livello ecologico e paesaggistico; in dettaglio, la perdita di nicchie ecologiche (aree rifugio, aree trofiche, di passo o di sosta) comporta un impatto negativo sull'ecologia della fauna presente all'interno del sito stesso. Inoltre, la scomparsa di determinate specie floristiche, così come di fito-associazioni di

pregio, comporta un danno di tipo conservazionistico per la flora. La compromissione di vasti settori di soprassuolo naturale può infine portare ad un'alterazione dell'habitat stesso, con conseguente ridefinizione del pregio ecologico dell'area vasta ai sensi dell'omonima Direttiva. A scala più ampia, invece, l'effetto è riconducibile alla frammentazione dei corridoi ecologici ed alla conseguente perdita di permeabilità fra aree naturalistiche di maggior pregio (*core areas*), con conseguente interruzione dei flussi tra le stesse (es. genetici) e stagnazione dei popolamenti ivi inclusi. Ciò espone detti popolamenti ad una serie di vulnerabilità in grado di pregiudicarne la sopravvivenza sul lungo periodo.

Nel presente caso, occorre esaminare le potenziali alterazioni di questo tipo a carico dell'area naturale direttamente interferita o immediatamente contermina al nuovo tracciato ferroviario, afferente all'area ITB013049 “Campu Giavesu”. Tali alterazioni possono essere stimate come segue:

- sottrazione diretta di soprassuolo e percentuale di perdita di habitat (m^2);
- grado di compromissione dell'habitat (m^2 di fitocenosi sottratta / m^2 residui, applicato unicamente alle fitocenosi distintive di ciascun habitat di pregio a rischio di compromissione).

L'analisi delle carte di progetto rivela quanto segue; in relazione alla sottrazione di habitat a titolo definitivo, questa è data essenzialmente dalle porzioni di suolo direttamente interferite dal tracciato di nuova costruzione per le sezioni costruite a raso, in rilevato o in trincea, comprensive pertanto dell'ingombro delle opere accessorie (rilevati, argini, piazzali, nuove viabilità, etc..). Questa analisi è stata calibrata sulla base dell'effettiva presenza di vegetazione suffragata dai rilievi sul campo.

La stima del consumo di vegetazione può essere valutata speditivamente in circa $23.000m^2$ relativamente alla prima parte dell'intervento (Km 0+000 – 1+000)

Quesito 4 “ Componenti ecosistemi e relativa
Vinca”
Relazione Tecnica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RR0H	00	D 22	RH SA 00 00 002	A	6/24

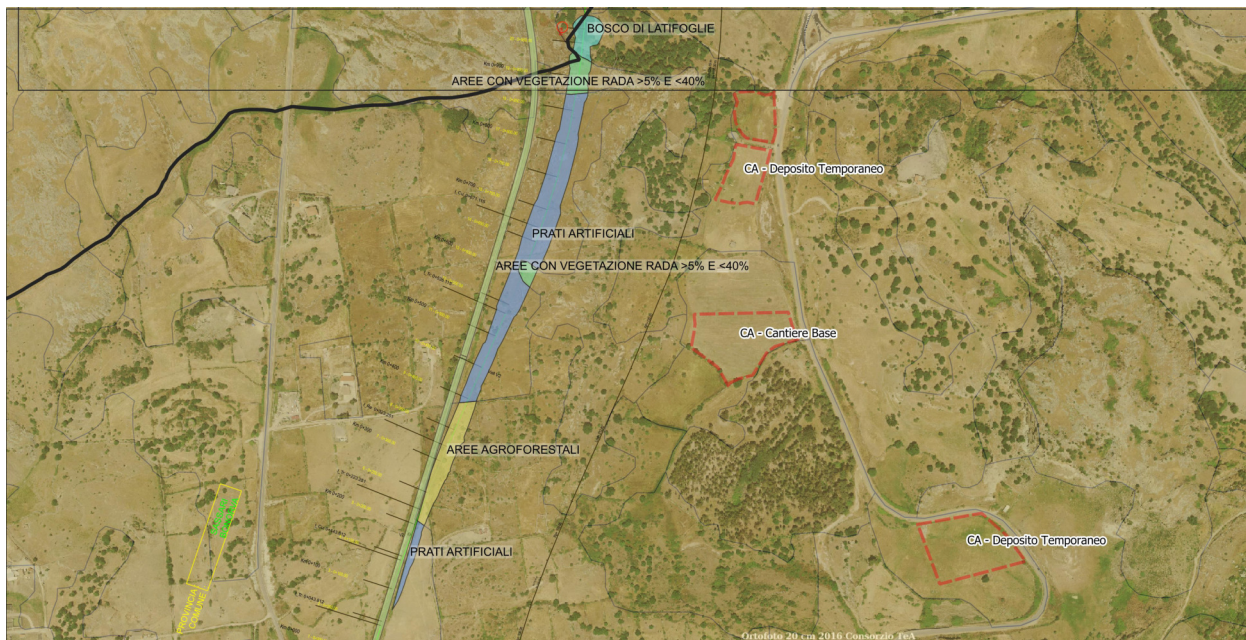


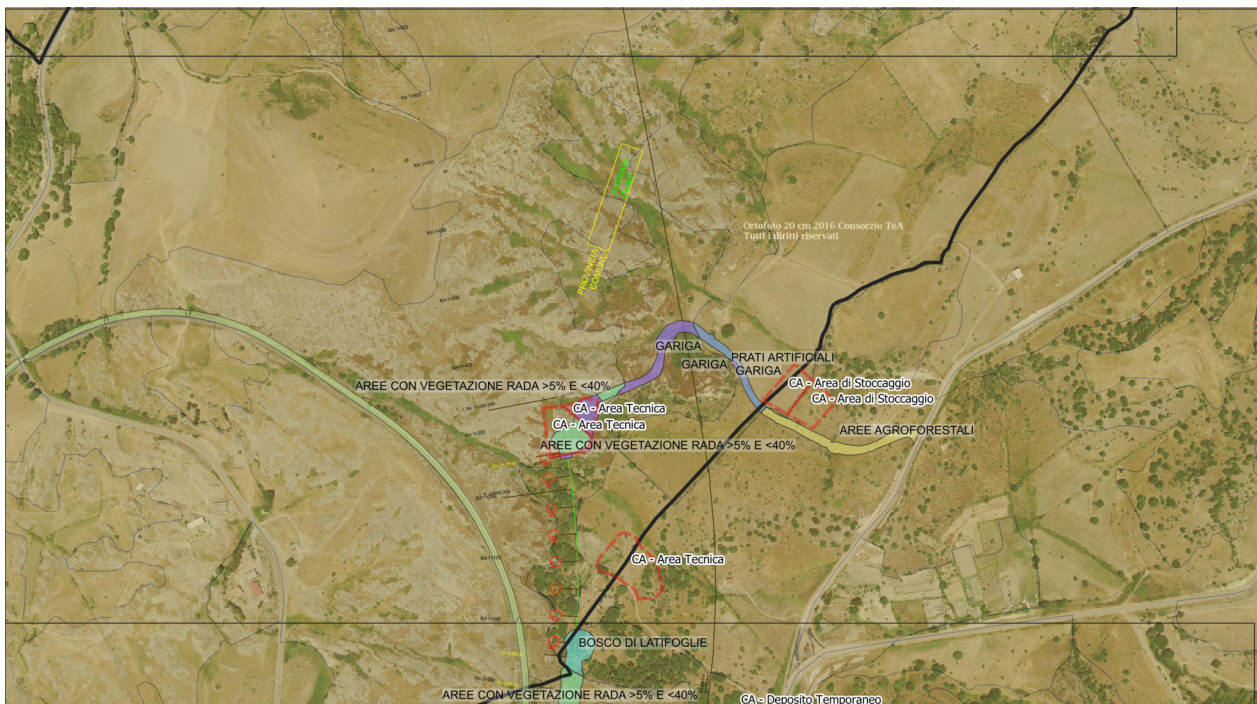
Tabella 2-1 Dettaglio della tipologia di suolo consumato

Progressive	Area	Area vegetata	Uso suolo	Area protetta
0+070 - 0+200	1.105	98%	Prati artificiali	no
0+200 – 0+400	4.241	98%	Aree agroforestali	no
0+400 – 0+870	14.626	98%	Prati artificiali	no
0+870 – 0+930	1.687	65%	Aree con vegetazione rada compresa tra 5 % e 40 %	no
0+930 – 0+990	2.074	75%	Copertura arborea compresa tra 20% e 50 % (bosco di latifoglie)	no

circa 600 m² relativamente al tratto compreso tra la fine del Viadotto 1 e l'inizio della prima galleria naturale (Km 1+200 – 1+300) e c.ca 4000 m² relativamente alla realizzazione della viabilità NI01

Quesito 4 “ Componenti ecosistemi e relativa
 Vinca”
 Relazione Tecnica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RR0H	00	D 22	RH SA 00 00 002	A	7/24


Tabella 2-2 Dettaglio della tipologia di suolo consumato compreso tra le pk 1+230 – 1+275

Progressive	Area	Area vegetata	Uso suolo	Area protetta
1+230 – 1+240	1.625	30%	Gariga	si
1+240 – 1+275	1.836	8%	Aree con vegetazione rada compresa tra 5 % e 40 %	si

Progressive	Area	Area vegetata	Cenosi	Area protetta
NI01	1.625	30%	Gariga	si
	435	50%	Aree con vegetazione rada compresa tra 5 % e 40 %	si
	2.312	40%	gariga	si
	1.660	50%	Prati artificiali	si
	3.104	50%	Aree agroforestali	no

Quesito 4 “ Componenti ecosistemi e relativa
 Vinca”
 Relazione Tecnica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RR0H	00	D 22	RH SA 00 00 002	A	8/24

circa 2.000 m² relativamente agli atterraggi del Viadotto 2 al termine della galleria naturale (Km 2+100 – 2+400)

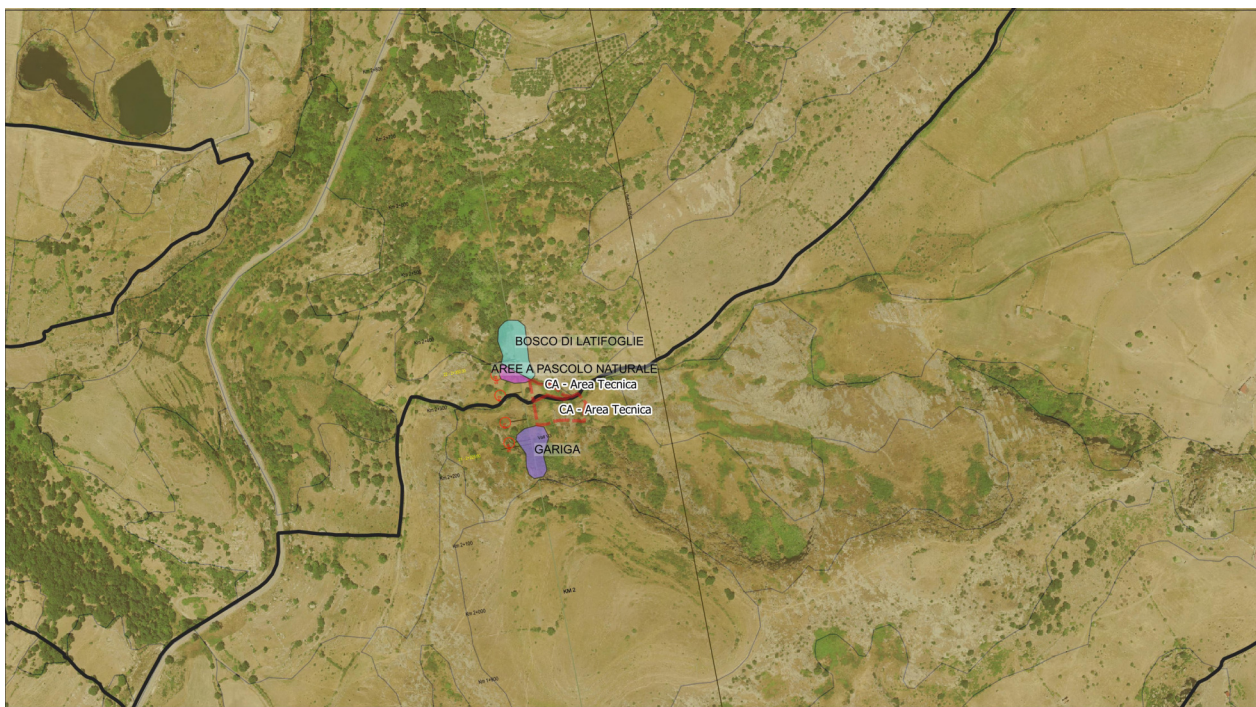


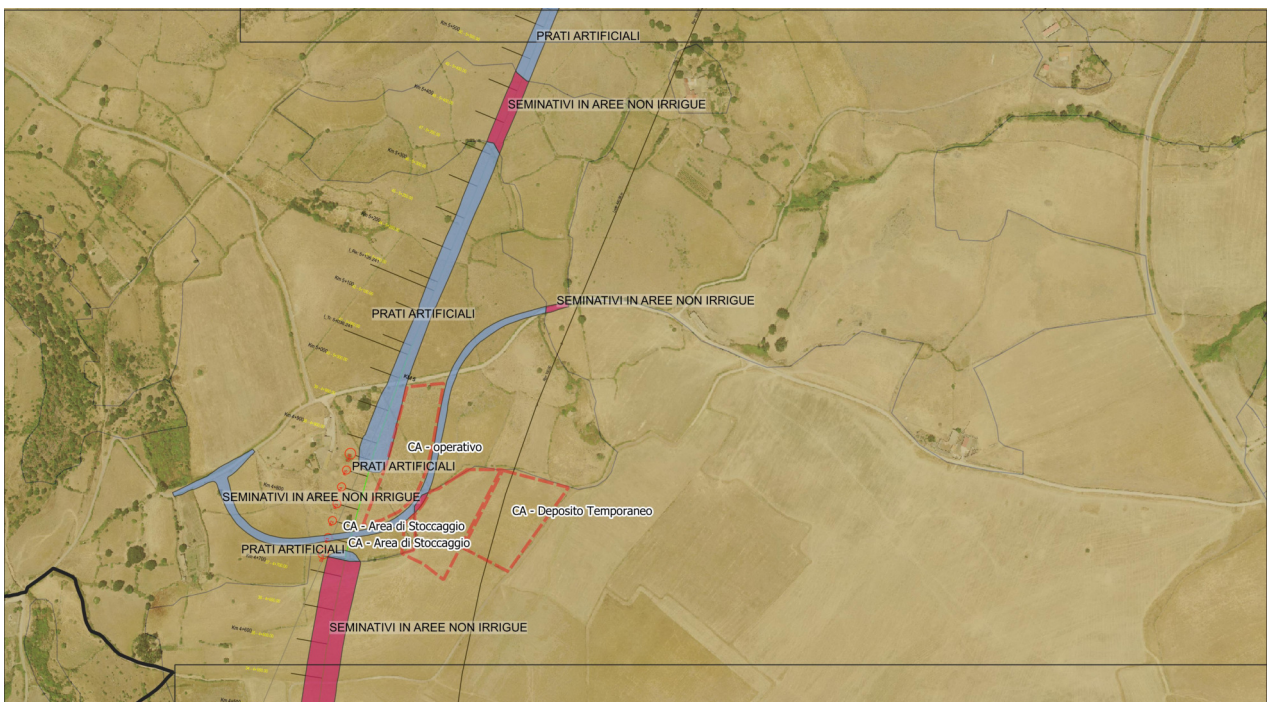
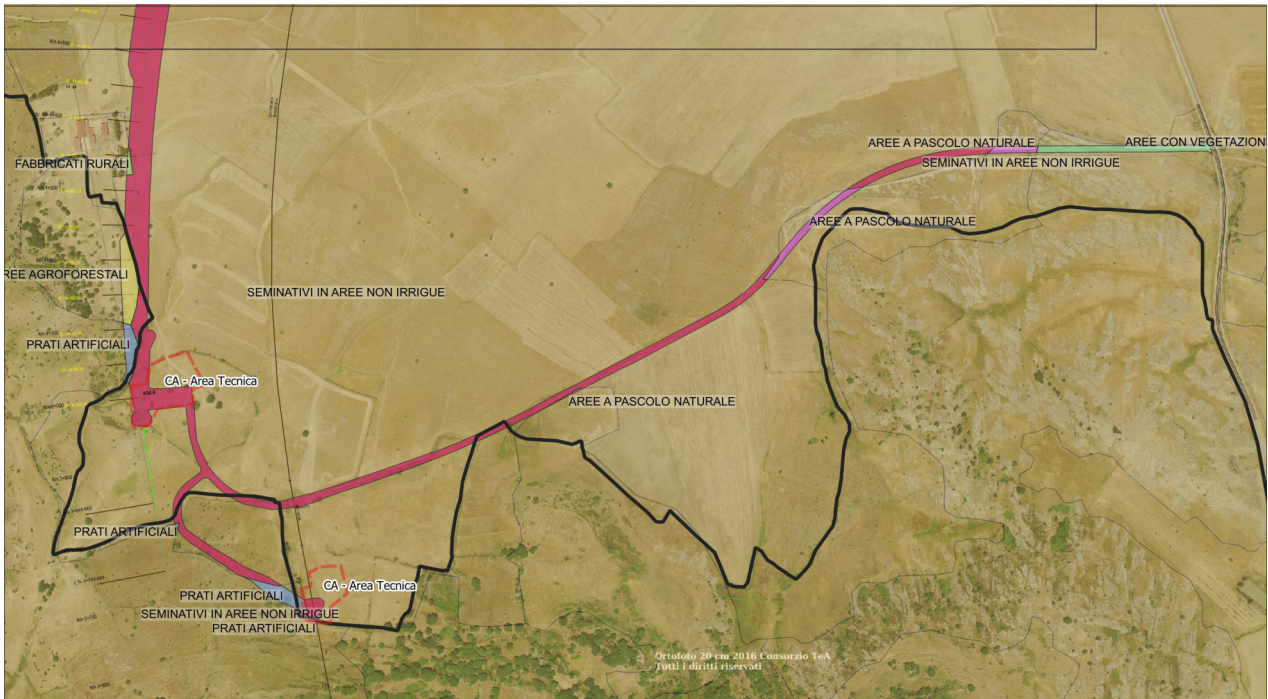
Tabella 2-3 Dettaglio della tipologia di suolo consumato tra le pk 2+174 – 2+386

Progressive	Area	Area vegetata	Uso suolo	Area protetta
2+174 – 2+319	2.378	30%	Gariga	si
2+310 - 2+330	678	40%	Aree a pascolo naturale	no
2+330 – 2+386	2.954	35%	Bosco di latifoglie	no

Quesito 4 “ Componenti ecosistemi e relativa
Vinca”
Relazione Tecnica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RR0H	00	D 22	RH SA 00 00 002	A	9/24

circa 22.000 m² relativamente al tratto in rilevato al termine della seconda galleria naturale (Km 3+900 – 4+700) e pari a c.a 10.200 m² per la realizzazione della NI03, e 6.220 m² per la viabilità NI04



Quesito 4 “ Componenti ecosistemi e relativa
 Vinca”
 Relazione Tecnica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RR0H	00	D 22	RH SA 00 00 002	A	10/24

Tabella 2-4 Dettaglio della tipologia di suolo consumato tra le pk 3+174 – 2+386

Progressive	Area	Area vegetata	Uso suolo	Area protetta
3+960 – 4+070	4.450	65%	Seminativi in aree non irrigue	si
4+070 – 4+200	1.024	65%	Seminativi in aree non irrigue	no
	1.198	80%	Prati artificiali	no
	2.477	65%	Aree agroforestali	no
4+200 – 4+720	21.643	70%	Seminativi in aree non irrigue	si

Tabella 2-5 Dettaglio della tipologia di suolo consumato – Viabilità NI03

opera	Area	Area vegetata	Uso suolo	Area protetta
NI03	18800	50%	Seminativi in aree non irrigue	si
	2310	10%	Aree a pascolo naturale	si
	2.410	10%	Aree con vegetazione rada compresa tra 5 % e 40 %	si
	1.080	30%	Prati artificiali	no

Tabella 2-6 Dettaglio della tipologia di suolo consumato – Viabilità NI04

Progressive	Area	Area vegetata	Uso suolo	Area protetta
NI04	11.762	50%	Prati artificiali	si
	484	70%	Seminativi in aree non irrigue	si

circa 13.500 m² relativamente al tratto ricompreso tra il termine del Viadotto 3 e il ricongiungimento al tracciato esistente (Km 4+800 – 6+700: per tale tratto non sono state considerate le aree già occupate dall'infrastruttura esistente).

Quesito 4 “ Componenti ecosistemi e relativa
 Vinca”
 Relazione Tecnica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RR0H	00	D 22	RH SA 00 00 002	A	11/24



Tabella 2-7 Dettaglio della tipologia di suolo consumato tra le pk 4+800 – 6+700

Progressive	Area	Area vegetata	Uso suolo	Area protetta
4+858 – 5+365	14.304	35%	Prati artificiali	si
5+365 – 5+370	2.566	55%	Seminativi in aree non irrigue	si
5+370 – 6+450	20.831	35%	Prati artificiali	si

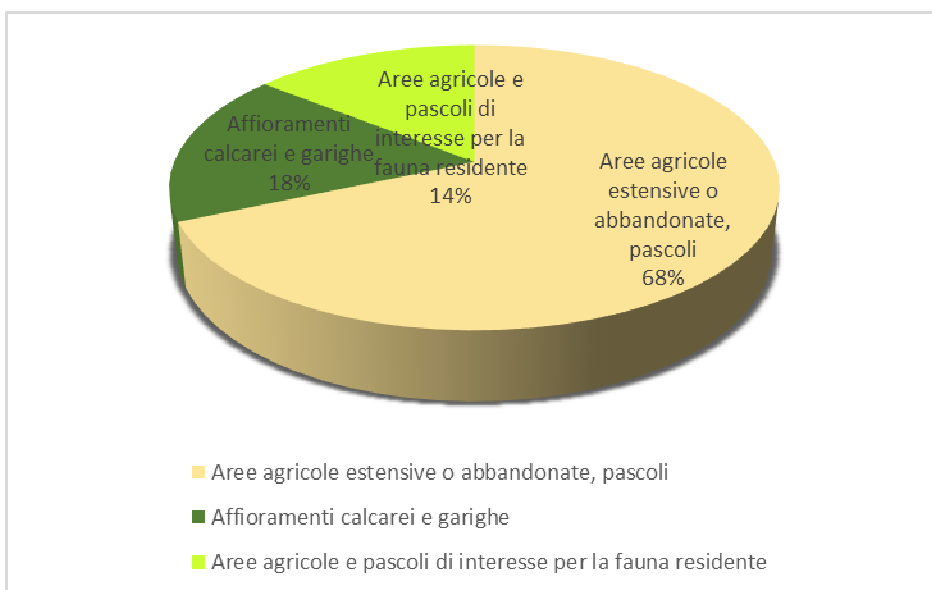
Relativamente alla tipologia di suolo sottratto, questa può essere ricondotta perlopiù all'agroecosistema, ed in particolare alla colture estensive ed ai sistemi pascolivi. Costituiscono parziale eccezione gli ambienti naturali interferiti all'altezza delle chilometriche 0+500 – 1+000, 1+200 – 1+300 e 2+100 – 2+400, che risultano ascrivibili agli ambienti naturali delle rupi calcicole, riferibili all'habitat N08 (brughiere, boscaglie, macchia, garighe, frigane). Tale ambiente può comprendere piccole porzioni, talora difficilmente cartografabili, dell'habitat prioritario 6220* (percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*), che risulta ben rappresentato nel sito in esame e potenzialmente in grado di svilupparsi sulla tipologia di ambiente in predicato di sottrazione. Non risulta invece plausibile la presenza nelle aree intereferte della seconda tipologia di habitat prioritario individuata nel sito (3170*- Stagni temporanei mediterranei), in quanto le aree interferite si collocano presso le porzioni sommitali dei rilievi o lungo i versanti di questi, in posizione tale da non permettere un significativo ristagno d'acqua. L'ambiente interferito alle chilometriche 0+000 – 0+500 (non all'interno del perimetro della ZPS) non comprende aree naturali; il tracciato intercetta tuttavia una serie di coltivi in stato di semiabbandono e/o di pascoli

Quesito 4 “ Componenti ecosistemi e relativa
 Vinca”
 Relazione Tecnica

COMMESSA RR0H	LOTTO 00	CODIFICA D 22	DOCUMENTO RH SA 00 00 002	REV. A	PAG. 12/24
------------------	-------------	------------------	------------------------------	-----------	---------------

estensivi il cui pregio naturalistico e la loro funzionalità ecologica appaiono tuttavia maggiori di quelli del medesimo ambiente intercettato presso il termine dell'intervento. Poiché simili ambienti costituiscono l'habitat per alcune delle specie faunistiche di pregio individuate alla precedente sezione, in questa sede si preferisce considerare anche tale sottrazione come potenzialmente significativa.

Pertanto, la stima della sottrazione di suolo vegetato non reversibile risulta pari a circa 81.000m² per il tratto considerato: di questi, circa 14.100m² sono ascrivibili ad ambienti ad elevate caratteristiche di naturalità e potenzialmente significativi dal punto di vista floristico-vegetazionale ed ecologico. A questi vanno aggiunti circa 11.500m² di coltivi agricoli estensivi e/o pascoli, probabilmente non riconducibili ad habitat di interesse comunitario ma potenzialmente importanti a livello ecologico per la fauna di pregio residente.



Considerata la capacità di resilienza della tipologia di habitat interferita, le sottrazioni di suolo temporanee, vale a dire per la realizzazione dei cantieri, (ancorché considerate nell'analisi relativa al disturbo della fauna) non sono assimilate a quelle definitive, in quanto verosimilmente recuperabili e rinaturalizzabili nel medio periodo. Nella tabella seguente viene dettagliato il consumo di suolo (reversibile) per la realizzazione dei cantieri.

Progressive	Area	Uso suolo	Area protetta
DT.01	10.000	Prati artificiali	no
CB.01	10.500	Seminativi in aree non irrigue	no
DT.02	8.400	Aree agroforestali	no
AT.01	5.200	Aree agroforestali	si (2.077 mq)
AS.01	4.900	Aree agroforestali (2441 mq)	no

Quesito 4 “ Componenti ecosistemi e relativa
 Vinca”
 Relazione Tecnica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RR0H	00	D 22	RH SA 00 00 002	A	13/24

		Prati artificiali (2459 mq)	no
AT.02	5.000	Aree con vegetazione rada compresa tra il 5% e il 40% (3470 mq) Gariga (1530 mq)	si
AT.03	3.400	Gariga (2541 mq) Aree a pascolo naturale (859 mq)	si (2541 mq)
AT.04	3.900	Seminativi in aree non irrigue	si
AT.05	6.500	Seminativi in aree non irrigue	si
DT.03	11.500	Seminativi in aree non irrigue	si
AS.02	11.500	Seminativi in aree non irrigue (10690 mq) Prati artificiali (810 mq)	si si
CO.01	11.000	Prati artificiali	si

relativamente al grado di compromissione complessivo dell’habitat, si sottolinea come il tracciato previsto si collochi per circa due terzi all’interno dell’area protetta ZPS ITB013049; dei tratti effettivamente ricadenti in area protetta, il tratto a N (Km 3+800 – 6+700) si sviluppa quasi interamente al suolo (a raso o in rilevato), mentre il tratto a S (Km 1+000 – 2+400) si sviluppa quasi interamente in viadotto o in attraversamento sotterraneo tramite gallerie naturali. Pertanto, il consumo di suolo in area protetta è localizzato prevalentemente nel settore N della stessa.

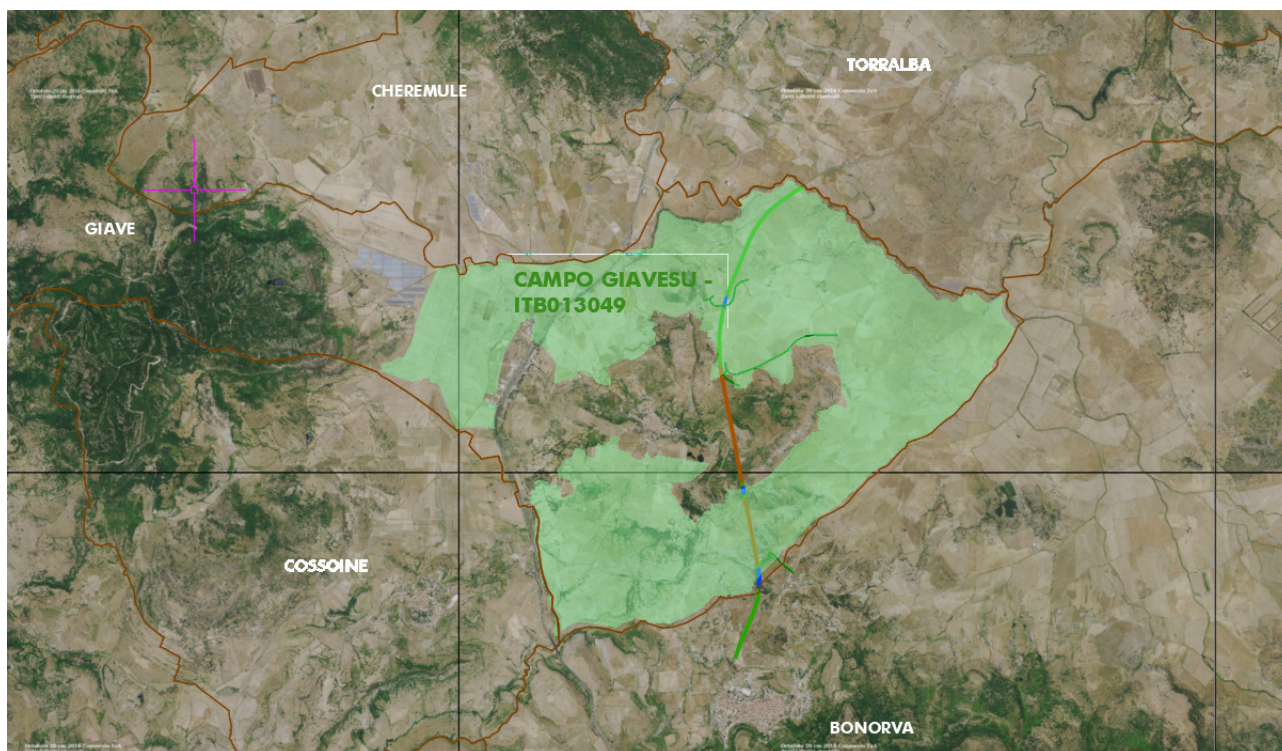


Figura 2-1 posizione dell’area interessata dal tracciato in progetto all’interno della ZPS ITB013049 “Campu Gievesu” (in azzurro), sul territorio comunale di Giave in rapporto ai comuni contermini. Fonte: Geoportale Nazionale, Fonte: ns elaborazione.

Già al precedente paragrafo viene sottolineato come le aree a maggior valenza ambientale individuabili in via preliminare tramite ortofoto ed analisi dell’uso del suolo siano da ricercarsi alle

chilometriche 0+500 – 1+000, 1+200 – 1+300 e 2+100 – 2+400, e pertanto in massima parte al di fuori dell’area protetta. In dettaglio, le aree sottratte all’interno della zona ZPS a cui è possibile attribuire *a priori* un evidente valore naturalistico risultano essere quelle ricomprese alle chilometriche 1+200 – 1+300 e 2+100 – 2+400, per una superficie complessiva di 2.600m². Come già sottolineato, tali ambienti possono comprendere piccole porzioni non cartografabili dell’habitat prioritario 6220* (percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*), mentre è improbabile che contengano habitat prioritari di altro tipo. Considerando che l’area ZPS comprende complessivamente 740 ha dell’ambiente in esame, la sottrazione complessiva della superficie interferita, laddove essa fosse costituita per intero dall’habitat in esame, rappresenterebbe meno dello 0,1% della superficie dell’habitat ancora ricompreso nella riserva; tale condizione ipotetica è del resto esclusa, in quanto le aree interferite presentano una struttura del suolo variegata e non riconducibile ad una sola tipologia ambientale, in particolar modo se afferente alle tipologie della vegetazione delle praterie xerofile mediterranee, tipiche di ambienti discontinui.

Pertanto, non si ritiene che la sottrazione registrata, comunque significativa in termini di perdita di habitat, possa compromettere lo stato di conservazione complessivo dello stesso all’interno dell’area protetta in esame.

2.2 Interventi di mitigazione e compensazione

Ai fini dell’inserimento di una risorsa naturale equivalente sono stati predisposti sestri di impianto composti da cenosi coerenti con l’orizzonte fitoclimatico locale, da realizzare in aree disponibili selezionate in relazione alla sostenibilità localizzativa, urbanistica e dell’equilibrio ambientale, prediligendo aree libere non più riconducibili ai precedenti usi agricoli piuttosto che aree degradate da valorizzare oltre a tutte le aree di occupazione temporanea per le quali è stato possibile realizzare un ripristino vegetazionale.

I principi generali adottati per la scelta delle specie sono riconducibili a:

- potenzialità fitoclimatiche dell’area;
- coerenza con la flora e la vegetazione locale;
- coerenza con le specie faunistiche autoctone;
- individuazione degli stadi seriali delle formazioni vegetali presenti;
- aumento della biodiversità locale;
- valore estetico naturalistico;

- preferenza di specie vegetali previste nell'ambito delle tecniche di ingegneria naturalistica.

Vengono descritte per ambito e tipologia i principali elementi che caratterizzano l'intervento rimandando agli elaborati del progetto definitivo per maggiore dettaglio.

2.2.1 Interventi di mitigazione (opere a verde)

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 progettati prevedono vegetazione di nuovo impianto realizzata nei seguenti areali:

- ai margini della linea ferroviaria e dei piazzali;
- all'interno delle aree intercluse o reliquati;
- sulle superfici di ritombamento degli scavi per la realizzazione delle gallerie artificiali di imbocco e non;
- eventualmente ai margini dei corsi d'acqua attraversati dal tracciato;
- in corrispondenza della linea dismessa.

E' comunque previsto l'inerbimento di tutte le superfici di nuova costituzione (scarpate, rilevati, ritombamenti).

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 B - Fasce/macchie arbustive
- Modulo C - Fasce/macchie arboreo-arbustive con prevalenza di prato (prato arborato)
- Modulo D - Sistemazione vegetazione spondale

Per maggiori dettagli riguardo alle aree in cui vengono effettuati gli interventi a verde e rispettivi sestri di impianto, si rimanda alla consultazione degli elaborati specialistici del progetto definitivo.

Quesito 4 “ Componenti ecosistemi e relativa
Vinca”
Relazione Tecnica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RR0H	00	D 22	RH SA 00 00 002	A	16/24

2.2.2 Interventi di Compensazione, dismissione della linea storica, e posizionamento dei sottopassi faunistici

Le compensazioni si fondano prevalentemente su interventi di recupero delle aree precedentemente occupate dalla linea storica, e ubicate all'interno dell'area protetta.

Data la vocazione del territorio il quale è costituito in prevalenza da agroecosistemi, è stata operata la scelta di effettuare un intervento “light”, costituito da una piantumazione di specie arbustive autoctone a sesto di impianto rado, tale scelta è stata suffragata anche dal fatto che suoli arborati e boscaglie non costituiscono habitat idoneo alla Gallina Prataiola (*Tetrax tetrax*), la quale costituisce specie tutelata dalla ZPS.



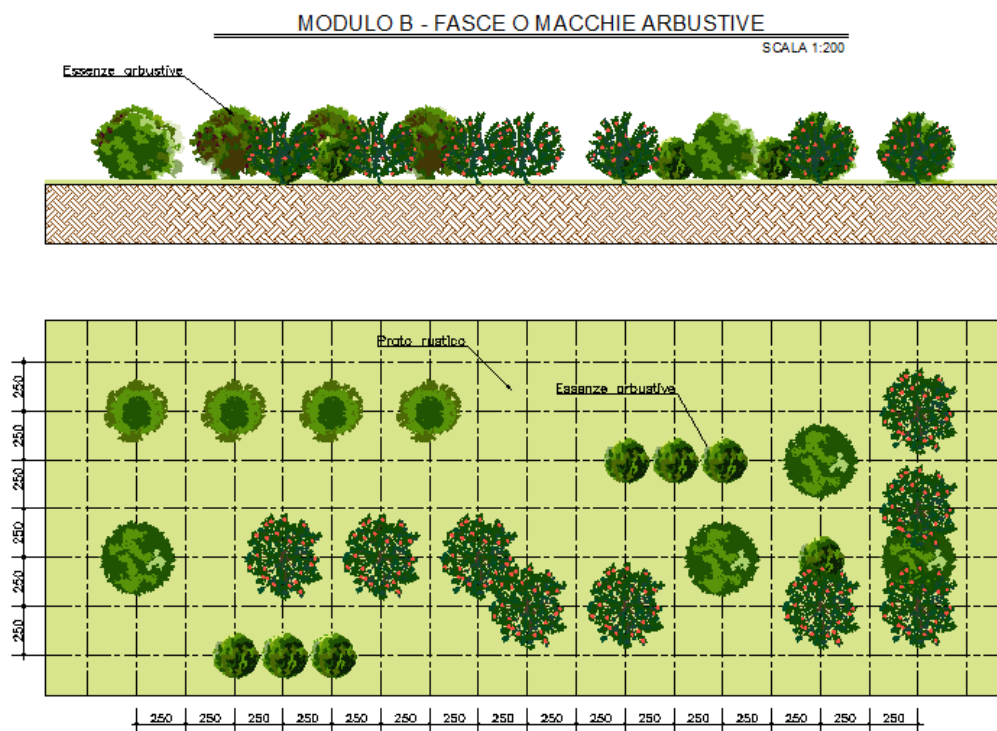


Figura 2-2 Area del tracciato dismesso nel quale viene effettuato l'intervento di potenziamento vegetativo

L'esecuzione di questi interventi, congiuntamente alle opere a verde previste, mette a disposizione nuove aree trofiche e, in certi casi, riproduttive per i popolamenti faunistici locali. Si sottolinea come le aree rinaturalizzate o rimodellate, sebbene non in grado di sviluppare nel breve periodo un habitat così come definito dalla Direttiva 92/43/CEE, possono costituire sin da subito nicchie ecologiche per diverse specie di interesse conservazionistico presenti nell'area, in particolare la gallina prataiola e la cicogna bianca, le quali vivono e si riproducono anche in ambienti modificati dall'uomo (purché non eccessivamente degradati es. da pratiche agricole aggressive o dall'eccessiva urbanizzazione).

Relativamente alla dismissione della linea storica, si precisa che il progetto prevede di recuperare il più possibile suolo e habitat sul sedime della linea storica dismessa: in dettaglio, viene pertanto proposta una sistemazione superficiale minimale della porzione di linea storica dismessa (rimozione di binario e ballast, eliminazione di eventuali condizioni di impermeabilità faunistica tramite opportune movimentazioni di terra a piccola scala).

Infine, in corrispondenza dei tratti in cui la linea storica attraversa i corpi idrici sarà ripristinata la vegetazione ripariale esistente prima di tale interferenza e comunque incrementata laddove sia scarsa, la messa a dimora di specie igrofile, potrà favorire la creazione di piccoli corridoi ecologici discontinui, detti *stepping stones*, utili a collegare trasversalmente tra loro i vari corsi d’acqua.



Figura 2-3 Corpi idrici appartenenti all’area protetta, interferenti con la linea storica per i quali sarà ripristinata la vegetazione

L’ultima tipologia di mitigazione proposta rientra all’interno di quelle proposte all’interno dello Studio di Incidenza redatto nell’ambito della Valutazione di Incidenza in relazione alla ZPS ITB013049 “Campu Giavesu”. (cod. RR0H04D22RGIM0004001A). Dall’analisi della documentazione prodotta appare, infatti, evidente come l’opera preveda un impatto non trascurabile, in relazione alla diminuzione della permeabilità del settore settentrionale dell’area, dovuto essenzialmente al lungo tratto in rilevato/a raso alle chilometriche 3+900 – 6+700, che ricade interamente in area ZPS. Dal momento che tra le specie avifaunistiche presenti ve ne sono alcune ad abitudini prevalentemente terricole (*Tetrax tetrax*), la valenza di un tale impatto è ritenuta senz’altro sensibile. Pertanto, è contemplata la realizzazione di strutture di continuità faunistica lungo i tratti a raso/in rilevato. Tale misura di mitigazione è intesa ad incentivare la deframmentazione dell’habitat delle specie terrestri (o comunque terricole) presenti in area di studio, in particolare aumentando la permeabilità dei tratti ferroviari a raso o in rilevato mediante la realizzazione di attraversamenti faunistici.

Quesito 4 “ Componenti ecosistemi e relativa
 Vinca”
 Relazione Tecnica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RR0H	00	D 22	RH SA 00 00 002	A	19/24

La definizione della tipologia di sottopasso da installare è demandata alla fase di progettazione esecutiva della presente opera, nello stralcio di seguito si riportano alcuni punti idonei al posizionamento di sottopassi faunistici, localizzati nella parte Nord del tracciato.



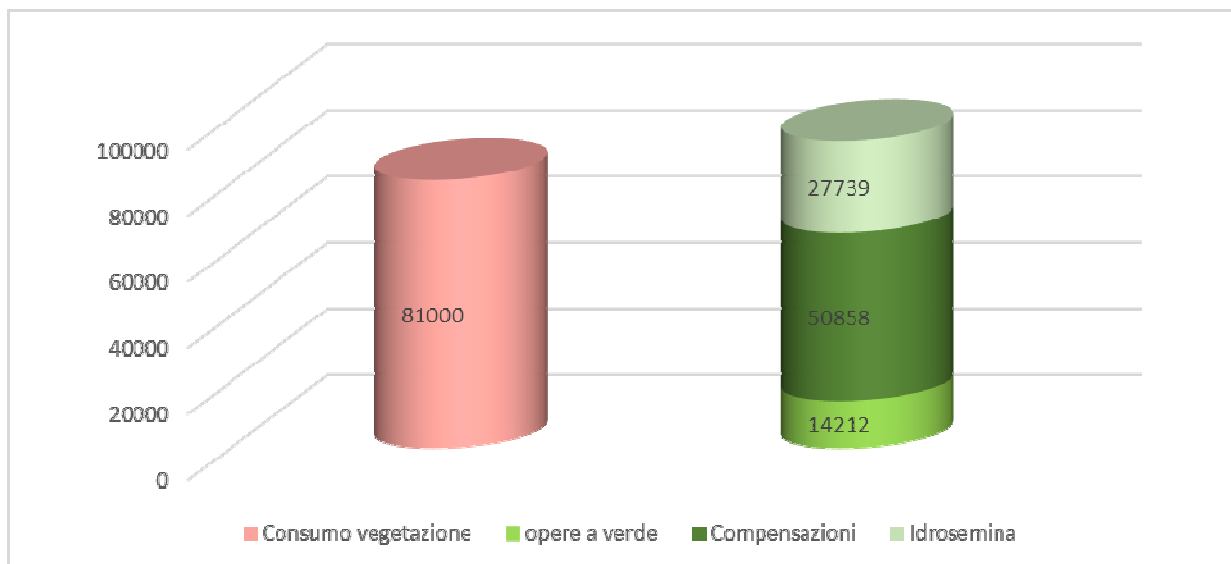
Figura 2-4 Punti idonei al posizionamento di sottopassi faunistici

2.2.3 Conclusioni

Gli interventi di mitigazione e compensazione sono stati dimensionati con l’obiettivo di restituire una risorsa equivalente a quella depauperata, operando una scelta del tipo di intervento tale da mantenere la compatibilità con il contesto floristico e faunistico dell’area. Nel seguente grafico di sintesi si vede come la perdita di vegetazione risulta del tutto compensata dall’impianto di una quantità per di più superiore a quella depauperata.

Tabella 2-8 Localizzazione rispetto al tracciato degli inte interventi a verde

Pk	mq	Tipologia
2+150 - 2+400	2.519	Modulo B - Fasce macchie arbustive
	2.242	modulo D - Sistemazione spondale
3+600 - 4+750	4.501	Modulo B - Fasce macchie arbustive
	2.975	Modulo C - Prato arborato
4+870 - 6+700	1.975	Modulo C - Prato arborato


Figura 2-5 Confronto tra i mq. di vegetazione naturale sottratta e vegetazione di nuovo impianto

3 Emissioni in atmosfera

L'incidenza in esame è quella connessa alle emissioni di sostanze aerodisperse, principalmente inquinanti fisici (polveri) e chimici (gas di scarico quali NO_x, SO_x, derivati del benzene, CO₂) dovute alla presenza di mezzi meccanici impegnati nella realizzazione dell'opera, nonché ai rilasci da parte delle stessa durante la fase di esercizio della linea non elettrificata. Relativamente al danno da sollevamento di polveri, (il cui bersaglio prevalente è la vegetazione), tale impatto può risultare significativo in prossimità delle aree oggetto di lavorazioni, in relazione alle diverse attività previste quali in particolare la costruzione dei manufatti ed il traffico dei mezzi pesanti: l'impatto appare comunque reversibile sul breve periodo. Allo stesso modo, occorre valutare il rilascio di sostanze

odorigene, le quali, sebbene non aggressive dal punto di vista chimico, possono contribuire ad alterare lo stato naturale dell’ambiente determinando un cambiamento nell’ecologia della fauna locale.

Nel caso della realizzazione di grandi infrastrutture lineari (in particolare ferroviarie), l’effetto a piccola o media scala può esplicitarsi nell’alterazione delle fitocenosi naturali (in particolare per l’interferenza prodotta da dispersione di sostanze chimiche o particellato aerodisperso) e nell’allontanamento, temporaneo o permanente, dei popolamenti faunistici. In dettaglio, il rilascio di sostanze chimiche aggressive e, soprattutto, di particellato aerodisperso, che può depositarsi sulle lamine fogliari, determina uno stato di forte stress per la componente vegetazionale, che può risentire dell’impatto, in particolare nelle proprie componenti più sensibili. La scomparsa di tali specie genera l’alterazione della fitocenosi bersaglio, fino a determinare il possibile arretramento del margine dell’associazione naturale dalla sorgente dell’impatto, con ovvie ricadute anche a livello faunistico. Generalmente, poiché si lavora in ambiente aperto e nel rispetto delle norme di sicurezza, la dispersione di sostanze chimiche volatili è contenuta, e limitata a poche fasi della lavorazione di cantiere. Viceversa, il disturbo da sostanze volatili particellate è di tipo fisico, e può raggiungere la soglia di sensibilità durante la fase di cantiere (mentre è trascurabile durante quella di esercizio). L’emissione di sostanze odorigene, non aggressive di per sé ma avvertibili nell’ambiente, ove presente, è da ascrivere a concause accidentali durante la gran parte delle lavorazioni così come in fase di esercizio della struttura.

Nel presente caso, occorre esaminare le potenziali alterazioni di questo tipo a carico dell’area protetta ZPS ITB013049, all’interno della quale insiste il tracciato in progetto. Tali alterazioni possono essere stimate come segue:

- rilascio di sostanze chimiche ($[NO_x]$, $[SO_x]$, [derivati del benzene], $[CO_2]$) e di particellato in atmosfera (concentrazione al m^3).

L’analisi delle carte di progetto rivela quanto segue:

- in relazione al generico aumento dell’inquinamento atmosferico in termini fisico-chimici, questo appare senza dubbio trascurabile in fase di esercizio, considerato che è già presente una linea ferroviaria a trazione diesel, la linea storica, e presenta un’interferenza con la ZPS di c.ca 8 km rispetto ai c.ca 4 km della tratta in progetto. Inoltre, riportando quanto indicato all’interno del SIA, senza la realizzazione dei progetti ferroviari in fase di studio, mancherebbero le basi per effettuare un’inversione di tendenza nei riguardi dell’ appetibilità del servizio di trasporto privato rispetto a quello

pubblico, ossia si confermerebbe come primaria modalità di trasporto il mezzo automobilistico privato, tale scelta di trasporto comporta delle ricadute sulla componente in esame sensibilmente maggiori, rispetto ad una linea ferroviaria sebbene non elettrificata.

Relativamente all'inquinamento atmosferico prodotto in fase di realizzazione dell'opera, questo è da considerarsi essenzialmente connesso alle seguenti attività:

- circolazione di mezzi impiegati per il trasporto dei materiali in ingresso ed uscita, sia in fase di cantiere che durante l'esercizio dell'impianto;
- movimentazione di terra, scavi e rinterri che determineranno disagi temporanei per le normali attività esterne all'impianto.

Si può ritenere che le fasi di escavazione, demolizione e riempimento registreranno le maggiori emissioni in termini di produzione di polveri, che comunque risulta reversibile nei tempi di conclusione degli interventi di potenziamento della linea. Si segnala inoltre, come le fitoassociazioni immediatamente contermini all'area di intervento, ed a potenziale rischio di impatto, sono rappresentate in massima parte da coltivi (piante coltivate e relativa flora compagna) e vegetazione di neoformazione, localizzata prevalentemente all'interno delle parcelle agricole circostanti il tracciato. Entrambe le tipologie vegetazionali si caratterizzano per la scarsa sensibilità e la relativa resilienza ad un disturbo di questo tipo, oltretutto contenuto in termini temporali. Infine, la vegetazione delle aree a maggior grado di naturalità è caratterizzata dall'adattamento ad una tipologia ambientale di tipo xerico e ventoso: tali caratteristiche costituiscono un parziale adattamento ad impatti di questo tipo, dal momento che adattamenti quali foglie strette, presenza di cuticole e/o superfici tomentose e silicizzazione dei tessuti rendono tali specie maggiormente resistenti anche a disturbi di tipo fisico derivanti da particellato aerodisperso. L'eventuale impatto da polveri verso le stesse può essere pertanto ritenuto sensibile, ma non significativo in termini di incidenza.

Sulla base di tali conclusioni, non si ritiene necessario uno studio approfondito volto a determinare le effettive concentrazioni in atmosfera dei parametri chimico-fisici individuati come indicatori, valutando comunque l'impatto nel suo complesso.

4 Disturbo della fauna

Gli impatti sulla fauna locale dovuti agli effetti della realizzazione del progetto e all’esercizio dell’infrastruttura sono stati descritti e dettagliati nella Vinca, nel presente paragrafo se ne riportano in modo sintetico le conclusioni:

- Il progetto comporta, in fase di realizzazione dell’opera, un disturbo della fauna, a carico in particolare delle specie di avifauna protetta residente e/o nidificante nella ZPS; tale disturbo ha valenza significativa qualora si verifichi durante una fase critica del ciclo vitale delle specie (es. nidificazione, cova, allevamento dei nidiacei);
- Il progetto può potenzialmente portare all’alterazione degli equilibri ecologici dell’area, favorendo l’ingresso di specie opportuniste (es. corvidi) lungo le infrastrutture di nuova realizzazione; tale disturbo ha valenza trascurabile purché adeguatamente monitorato;
- Il progetto prevede la realizzazione di alcuni tratti in rilevato/a raso che possono compromettere la permeabilità dell’area alle specie terricole.

Tali interferenze possono essere mitigate con successo mediante le seguenti opere di mitigazione:

- Recupero e rinaturalizzazione del tracciato dismesso tramite sistemazione superficiale minimale della porzione di linea storica dismessa (rimozione di binario e *ballast*, eliminazione di eventuali condizioni di impermeabilità faunistica tramite opportune movimentazioni di terra a piccola scala), finalizzato al recupero di habitat attualmente indisponibile alla fauna, e relativa rinaturalizzazione del sedime liberato mediante la piantumazione di arbusti autoctoni;
- Recupero e rinaturalizzazione dei tratti oggetto di scavo mediante il reimpiego della roccia locale;
- Contenimento della sottrazione di suolo per i tratti in rilevato e ripristino dei tratti disturbati, limitando il consumo di suolo allo stretto indispensabile per la realizzazione dell’opera (binario, *ballast*, terrapieno);
- Razionalizzazione delle vie d’accesso ai cantieri ed alle aree di deposito, impiegando il più possibile la viabilità esistente;
- Temporaneo allontanamento della fauna dal sedime di progetto in vista delle lavorazioni intesa a prevenire l’insediamento dei riproduttori (in particolare l’avifauna nidificante) nei siti in predico di sottrazione durante la stagione

Quesito 4 “ Componenti ecosistemi e relativa
Vinca”
Relazione Tecnica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RR0H	00	D 22	RH SA 00 00 002	A	24/24

riproduttiva (per i dettagli relativi alla necessità ed alle modalità di applicazione di tale misura si rimanda alla consultazione della Vinca);

- Monitoraggio dell'avifauna residente e nidificante in fase AO/CO/PO;
- Realizzazione di strutture di continuità faunistica lungo i tratti a raso/in rilevato.

Per i dettagli relativi a ciascuna delle misure sopra elencate si rimanda alla consultazione della Vinca.

In estrema sintesi in merito al disturbo sulla fauna si evidenzia come la realizzazione e l'esercizio della linea determinino un impatto di valenza sensibile/significativa, tuttavia, presupposta l'applicazione delle misure di mitigazione previste ed elencate in precedenza, si ritiene che il disturbo sulla fauna non sia significativo.