

**PNC – PNRR: Piano Nazionale Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza nei territori colpiti dal sisma 2009–2016, Sub–misura A4, "Investimenti sulla rete stradale statale"**

**S.S. 685 "delle Tre Valli Umbre": rettifica del tracciato e adeguamento alla sez. tipo C2 dal km 41+500 al km 51+500. Stralcio di completamento: dal km 41+500 al Km 45+700**

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

**PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - SIPAL - TECNIC - GDG - ICARIA - AMBIENTE**

**IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:**

Dott. Ing. Nando Granieri  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

**IL PROGETTISTA:**

Dott. Ing. F.Tamburini  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Firenze n° A6330

**IL GEOLOGO:**

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini  
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n° 108

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

Dott. Ing. Filippo Pambianco  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

**VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

Dott. Ing. Gianluca De Paolis  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1344

**IL DEC**

Dott. Arch. Lara Eusanio  
Ordine degli Architetti P.P.C. della Prov. di L'Aquila n° 859

**PROTOCOLLO**

**DATA**

**IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

**MANDATARIA:**



Dott.Ing. N.Granieri  
Dott.Ing. V.Truffini  
Dott.Ing. T.Berti Nulli  
Dott.Arch. A.Bracchini  
Dott.Ing. L.Nani  
Dott.Ing. E.Bartolucci  
Dott.Ing. L.Casavecchia  
Dott.Geol. G.Cerquiglini  
Dott.Ing. F.Durastanti  
Dott.Ing. M.Abram  
Dott.Arch. C.Presciutti  
Dott. Agr. F.Berti Nulli  
Geom. L.Pacioselli

**MANDANTI:**



Dott. Ing. A. Dipierro  
Dott. Ing. S.Terreno  
Dott. Ing. A.Comparato



Dott. Ing. D.Carlaccini  
Dott. Ing. C.Consorti  
Dott. Ing. S.Gervasio  
Dott. Ing. S.Sacconi



Consulting Engineers  
Prof. Ing. S.Canale  
Dott. Ing. C.Sanna  
Dott. Ing. C.Nardi  
Dott. Ing. F.Volonnino  
Dott. Ing. M.Schinco



società di ingegneria  
Dott. Ing. V.Rotisciani  
Dott. Ing. F.Macchioni  
Dott. Ing. G.Pulli  
Dott. Ing. V.Piunno



consulenza & ingegneria  
esperienza per l'ambiente  
Dott. Ing. F.Tamburini  
Dott.Arch. J.Zaccagna  
Dott.Agr. M.T. Colacresi



**07.AMBIENTE  
07.12 VINCA**

**Valutazione di incidenza ambientale - relazione generale**

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00-IA12-AMB-RE01-A			
PG376	F 23	T00IA12AMBRE01		A	-
A	Emissione	Ott-23	J.Zaccagna	F.Tamburini	N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

**INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
<b>2. RETE NATURA 2000 .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO .....</b>	<b>6</b>
2.1.1. Normativa comunitaria .....	7
2.1.2 Normativa nazionale .....	7
2.1.3 Le nuove linee guida nazionali .....	7
2.1.4 Normativa Regionale – Umbria .....	8
<b>2.2 STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA: METODOLOGIA .....</b>	<b>9</b>
2.2.1. Definizioni.....	10
2.2.2 Indicatori .....	11
<b>3. LOCALIZZAZIONE ED INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL’INTERVENTO .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. PRINCIPALI VINCOLI E TUTELE PRESENTI SUL TERRITORIO .....</b>	<b>12</b>
3.1.1 Vincolo Idrogeologico.....	14
<b>3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....</b>	<b>15</b>
3.2.1 Depositi continentali quaternari .....	15
3.2.2 Depositi marini pelagici – unità del dominio umbro .....	16
3.2.3 Assetto strutturale .....	17
<b>3.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>21</b>
<b>3.5 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE .....</b>	<b>23</b>
<b>3.6 INQUADRAMENTO FAUNISTICO .....</b>	<b>24</b>
<b>4. LIVELLO I: SCREENING.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 SITI NATURA 2000 INTERESSATI DALL’INTERVENTO .....</b>	<b>26</b>
4.1.1 Descrizione del sito Valnerina IT5210046.....	27
4.1.2 Descrizione del sito Monti Galloro e dell’Immagine IT5210058.....	29
4.1.3 Descrizione del sito Monti lo Stiglio IT5210056.....	31
<b>4.2 DESCRIZIONE DEGLI HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO CENSITI NEI SITI NATURA 2000 DIRETTAMENTE INTERFERITI ALL’INFRASTRUTTURA STRADALE.....</b>	<b>33</b>
4.2.1 Descrizione degli habitat ricadenti nel sito Valnerina IT5210046 .....	33
<b>4.3 GESTIONE E MISURE DI CONSERVAZIONE .....</b>	<b>47</b>
4.3.1 Misure di conservazione del Sito IT5210046 Valnerina .....	47

4.3.4 Conclusioni relative alle misure di conservazione degli habitat di interesse comunitario interferiti dal progetto .....	53
<b>4.4 AREE NATURALI PROTETTE.....</b>	<b>53</b>
<b>4.5 IBA - IMPORTANT BIRD AREA .....</b>	<b>54</b>
<b>4.6 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>56</b>
4.6.1 Andamento planimetrico .....	57
4.6.2 Tracciato planimetrico .....	59
4.6.3 Profilo altimetrico .....	63
4.6.4 Sezione tipo .....	64
4.6.5 Pacchetto di pavimentazione .....	67
4.6.6 Barriera di sicurezza .....	68
4.6.7 Opere d'arte maggiori e minori.....	69
4.6.8.1 Galleria naturale .....	69
4.6.8.2 Tombini idraulici e ponticelli .....	72
4.6.8.3 Muri di sostegno, di controripa e solette a sbalzo .....	75
4.6.8.4 Paratie di pali.....	78
4.6.8.5 Pareti chiodate .....	78
<b>4.7 CANTIERIZZAZIONE .....</b>	<b>79</b>
4.7.1 Cantieri principali .....	79
4.7.2 Cantieri base.....	81
4.7.2.1 Localizzazione .....	81
4.7.2.2 Funzioni .....	83
4.7.2.3 Viabilità di accesso .....	83
4.7.2.4 Dotazioni.....	83
4.7.3 Cantieri operativi.....	84
4.7.3.1 Localizzazione .....	84
4.7.3.2 Funzioni .....	88
4.7.3.3 Dotazioni.....	88
4.7.4 Aree tecniche .....	88
4.7.5 Aree tecniche di Ponticelli.....	100
4.7.5.1 Funzioni .....	100
4.7.5.2 Dotazioni.....	101
4.7.6 Aree tecniche gallerie naturali .....	101

4.7.6.1 Funzioni .....	101
4.7.6.2 Dotazioni.....	101
<b>4.7.7 Aree di lavorazione allo scoperto: rilevati.....</b>	<b>101</b>
4.7.7.1 Funzioni .....	101
4.7.7.2 Dotazioni.....	101
<b>4.7.8 Aree di lavorazione allo scoperto: paratie di micropali e fondazioni su pali .....</b>	<b>102</b>
4.7.8.1 Funzioni .....	102
4.7.8.2 Dotazioni.....	102
<b>4.7.9 Aree di lavorazione allo scoperto: pareti chiodate .....</b>	<b>102</b>
4.7.9.1 Funzioni .....	102
4.7.9.2 Dotazioni.....	102
<b>4.7.10 La gestione e il bilancio dei materiali .....</b>	<b>103</b>
4.7.10.1 Movimento terra .....	103
4.7.10.2 Siti di Approvvigionamento e conferimento .....	104
<b>4.7.11 La viabilità di cantiere .....</b>	<b>105</b>
4.7.11.1 Viabilità di accesso .....	105
4.7.11.2 Piste di cantiere.....	106
4.7.11 Recinzioni .....	107
4.7.11 Mitigazioni in fase di cantiere .....	107
<b>4.8 FASE DI COSTRUZIONE .....</b>	<b>108</b>
<b>4.9 MODALITA' DI RIPRISTINO DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE .....</b>	<b>110</b>
<b>5. CONCLUSIONE LIVELLO I (SCREENING) DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA.....</b>	<b>112</b>
<b>6. LIVELLO II: VAUTAZIONE APPROPRIATA.....</b>	<b>113</b>
<b>6.1 SOPRALUOGHI.....</b>	<b>113</b>
6.1.1 Rilievi vegetazionali.....	113
6.1.2 Rilievi faunistici.....	130
<b>6.2 HABITAT COMUNITARI INTERESSATI DALL'OPERA .....</b>	<b>131</b>
<b>6.3 PRINCIPALI CORRIDOI ECOLOGICI.....</b>	<b>131</b>
<b>6.4 SCELTA DEGLI INDICATORI PER LA VALUTAZIONE DELLE INCIDENZE.....</b>	<b>133</b>
6.4.1 Scelta degli indicatori .....	133
6.4.2 Valutazione delle interferenze indotte dalla realizzazione del progetto.....	134
6.4.3 Descrizione degli indicatori scelti per la valutazione delle incidenze .....	134
6.4.3.1 Alterazione di habitat.....	134



6.46.3.2 Disturbo della fauna .....	135
6.4.3.3 Disturbo della fauna .....	136
6.4.3.4 Abbattimento della fauna .....	136
6.4.3.5 Emissioni in atmosfera .....	137
6.46.3.6 Interruzione dei corridoi ecologici .....	137
6.4.3.6 Sintesi delle incidenze .....	138
<b>6.5 ANALISI DELLE INCIDENZE .....</b>	<b>138</b>
6.5.1 Metodologia .....	138
6.5.2 Alterazione degli habitat .....	139
6.5.2.1 Alterazione degli habitat in fase di cantiere.....	139
6.5.2.2 Alterazione degli habitat in fase di esercizio.....	141
6.5.3 Disturbo della Fauna .....	141
6.5.3.1 Disturbo della fauna in fase di cantiere.....	141
6.5.3.2 Disturbo della fauna in fase di esercizio.....	144
6.5.4 Abbattimento della fauna .....	144
6.5.4.1 Abbattimento della fauna in fase di cantiere.....	144
6.5.4.2 Abbattimento della fauna in fase di esercizio.....	145
6.5.5 Emissioni in atmosfera .....	145
6.5.5.1 Emissioni in atmosfera in fase di cantiere.....	145
6.5.5.2 Emissioni in atmosfera in fase di esercizio.....	145
6.5.6 Interruzione dei corridoi ecologici .....	146
6.5.6.1 Interruzione dei corridoi ecologici in fase di cantiere.....	146
6.5.6.2 Interruzione dei corridoi ecologici in fase di esercizio.....	147
<b>6.6 DEFINIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>147</b>
6.6.1 Procedure operative per il contenimento dell'alterazione degli habitat in fase di cantiere .....	147
6.6.2 Procedure operative per il contenimento dell'alterazione degli habitat in fase di esercizio .....	148
6.6.3 Procedure operative per il contenimento del disturbo della fauna in fase di cantiere.....	148
6.6.4 Procedure operative per il contenimento del disturbo della fauna in fase di esercizio .....	149
6.6.5 Procedure operative per il contenimento dell'abbattimento della fauna in fase di cantiere ...	149
6.6.6 Procedure operative per il contenimento dell'abbattimento della fauna in fase di esercizio ..	150
6.6.7 Procedure operative per il contenimento delle emissioni in atmosfera in fase di cantiere.....	150
6.6.8 Procedure operative per il contenimento dei corridoi ecologici in fase di esercizio.....	152
<b>7. CONCLUSIONI - LIVELLO II: VAUTAZIONE APPROPRIATA .....</b>	<b>155</b>

## 1. PREMESSA

Il presente studio è finalizzato a valutare i possibili effetti significativi della realizzazione del progetto che consiste nel "Progetto di Fattibilità Tecnica Economica del Terzo Stralcio della S.S. 685 "Delle Tre Valli Umbre" – Rettifica del tracciato e adeguamento alla sezione C2 del Km 41+500 al Km 51+500 Stralcio III – Lavori di adeguamento alla sezione C2 dal Km 41+500 al Km 45+650.

La finalità generale dell'intervento è quella di migliorare l'accessibilità all'area del cosiddetto "Cratere del terremoto" o "Cratere sismico" (con particolare riferimento alle aree che comprendono i centri di Norcia, Sellano, Cerreto di Spoleto, Visso) dalla viabilità primaria costituita dal tratto della S.S. 685 Spoleto-S.Anatolia di Narco e tramite questo, da Spoleto, dalla S.S. 3 in direzione Foligno-Perugia o Terni-Orte e dalla S.S. 685 in direzione Acquasparta / S.S. 3bis Perugia-Orte (A1).

Il tracciato della S.S.685 preso in esame è quello di fondo valle Nera che va dal km 41+500 (1 km dopo l'abitato di Borgo Cerreto) al km 51+500 (300 m prima dello svincolo con la S.P. 469 in prossimità di Castel San Felice); all'interno di questo è stato individuato come 3° Stralcio, in relazione ai finanziamenti disponibili, il tratto dal Km 41+500 al km 45+650 (circa 2 km prima dell'abitato di Piedipaterno).

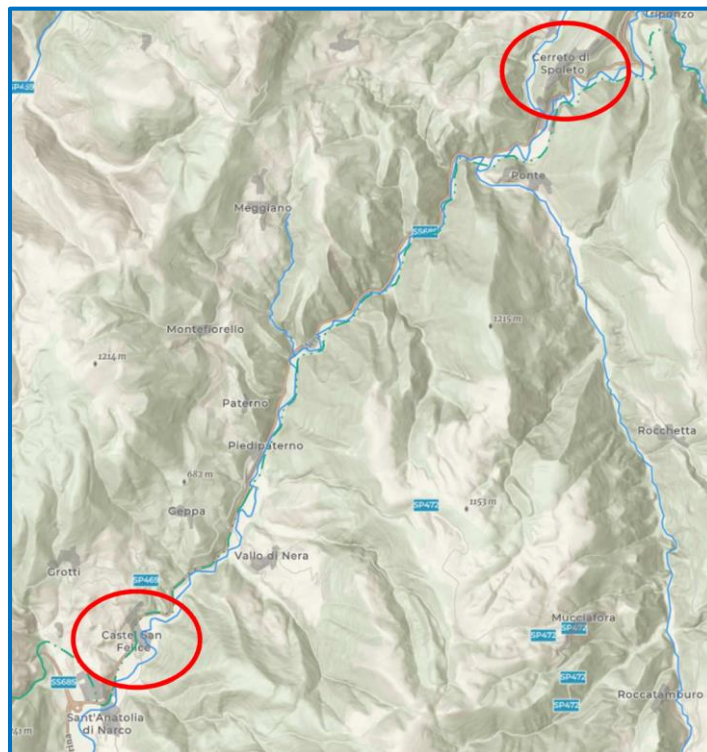


Figura 1-1 Limiti del tratto in esame della SS 685

L'area di progetto è posta al confine ed intercetta in alcuni punti il sito di Rete Natura 2000 "Valnerina IT5210046".

Per questo motivo è stato redatto il presente Studio di incidenza ai sensi della normativa vigente.

## 2. RETE NATURA 2000

Scopo del presente capitolo è quello di inquadrare la finalità del presente documento dal punto di vista normativo e metodologico, in conformità al quadro legislativo inerente alla valutazione delle incidenze in aree protette afferenti alla Rete Natura 2000. Si rimanda ai paragrafi seguenti per i dettagli circa la legislazione corrente e la metodologia di indagine applicata.

### 2.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

La Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche, istituisce una rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione, denominata Rete Natura 2000 (Art. 3). Questa rete, formata da siti in cui si trovano tipi di habitat naturali elencati nell'allegato I e habitat delle specie di cui all'allegato II, deve garantire il mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, dei tipi di habitat naturali e degli habitat delle specie interessate nella loro area di ripartizione naturale.

La Rete Natura 2000 comprende anche le zone di protezione speciale classificate dagli Stati membri a norma della direttiva 79/409/CEE (conosciuta come Direttiva Uccelli).

Le due direttive prevedono che gli Stati membri adottino le opportune misure di conservazione per evitare nelle ZSC (Zone Speciali di Conservazione) il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie, nonché la perturbazione delle specie per cui le zone sono state designate, nella misura in cui tale perturbazione potrebbe avere conseguenze significative per il perseguimento degli obiettivi previsti. Le misure di conservazione costituiscono l'insieme di tutte le misure necessarie per mantenere o ripristinare gli habitat naturali e le popolazioni di specie di fauna e di flora selvatiche in uno stato di conservazione soddisfacente.

I paragrafi. 3-4 dell'art. 6 della Dir. 92/43/CEE recitano: Qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, forma oggetto di una opportuna valutazione dell'incidenza che ha sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo.

Dalla lettura di quanto sopra appare evidente come la disciplina della materia sia interamente informata al principio di precauzione, l'applicazione del quale vuole che gli obiettivi di conservazione dei siti Natura 2000 prevalgano comunque.

L'art. 7 della Dir. Habitat precisa che gli obblighi derivanti dall'art. 6, paragrafi 2, 3, 4, si applicano anche alle Zone Speciali di Conservazione previste dall'art. 4, paragrafo 2, della Direttiva Uccelli.

Si precisa, quindi, che le misure di tutela non si applicano soltanto ai siti della Rete Natura 2000 ma anche per piani o progetti all'esterno di essi che possano avere incidenza sugli habitat e le specie per cui il sito è stato designato.

La Direttiva Habitat è stata recepita nell'ordinamento giuridico italiano con il D.P.R. 357/97 "Regolamento recante attuazione della Dir 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", modificato e integrato dal D.P.R. 120/03.

La valutazione di incidenza, a livello nazionale, è disciplinata dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003, n. 120, (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003) che ha sostituito l'art.5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357, che trasferiva nella normativa italiana i paragrafi 3 e 4 della direttiva "Habitat". Il DPR 357/97 è stato, infatti, oggetto di una procedura di infrazione da parte della Commissione Europea che ha portato alla sua modifica ed integrazione da parte del DPR 120/2003.

### 2.1.1. Normativa comunitaria

Direttiva 2009/147/CE "Conservazione degli uccelli selvatici", che sostituisce la Direttiva 79/409/CEE "Direttiva Uccelli".

Direttiva 92/43/CEE, del 21 maggio 1992 (direttiva "Habitat"), relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e delle specie della flora e della fauna selvatiche.

Decisione di Esecuzione (UE) 2015/69 della Commissione, del 3 dicembre 2014 che adotta l'ottavo aggiornamento dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica continentale.

### 2.1.2 Normativa nazionale

DPR n. 357/97: "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e delle specie della flora e della fauna selvatiche" che, all'Art. 1, comma 1 recita: "...disciplina le procedure per l'adozione delle misure previste dalla direttiva ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali elencati nell'Allegato A e delle specie della flora e della fauna indicate negli Allegati B, D ed E."

DM 20 gennaio 1999 "Modificazioni degli allegati A e B del DPR n. 357/97, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della Direttiva 92/43/CEE".

DPR 445/2000 del 28 dicembre 2000 "Disposizioni legislative in materia di documentazione amministrativa".

DM 3 settembre 2002 "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000". Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva Habitat 92/43/CEE, Allegato II "Considerazioni sui piani di gestione".

DPR n. 120/2003 del 12 marzo 2003 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al DPR n. 357/97, concernente l'attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".

DM 11 giugno 2007 "Modificazioni agli allegati A, B, D ed E del Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e successive modificazioni, in attuazione della direttiva 2006/105/CE del Consiglio del 20 novembre 2006, che adegua le direttive 73/239/CEE, 74/557/CEE e 2002/83/CE in materia di ambiente a motivo dell'adesione della Bulgaria e della Romania" (Supplemento ordinario n. 150 alla GU n. 152 del 3.7.07).

DM 17 ottobre 2007 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ed a Zone di Protezione Speciale (ZPS)".

GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019. Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano sulle Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VINCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4.

### 2.1.3 Le nuove linee guida nazionali

Prima dell'Intesa Stato Regioni e Province, la normativa prevedeva che lo Studio di Incidenza dovesse essere elaborato sulla base degli indirizzi forniti dall'Allegato G del D.P.R. 357/97, denominato "Contenuti della Relazione per la Valutazione di Incidenza di Piani e Progetti". Tale allegato, se da una parte ha rappresentato per i primi anni di attuazione del D.P.R. un punto di riferimento utile per comprendere che l'espletamento della Valutazione di Incidenza, a differenza della VIA, non dipende dalle tipologie progettuali, dall'altra ha comportato e tutt'ora comporta delle limitazioni dovute all'eccessiva generalizzazione degli aspetti trattati rispetto agli obiettivi di conservazione richiesti dalla direttiva Habitat.

Tali aspetti sono infatti individuati genericamente come interferenze sul sistema ambientale considerando le componenti abiotiche, biotiche e le loro connessioni ecologiche.

L'assenza nell'Allegato G di definizioni e/o riferimenti a habitat e specie di interesse comunitario, all'integrità di un sito, alla coerenza di rete, e alla significatività dell'incidenza, rappresenta nella prassi un limite al corretto espletamento della procedura di Valutazione di Incidenza.

Le nuove Linee guida interpretano e approfondiscono i contenuti minimi di indirizzo individuati nell'Allegato G. Al fine di consentire il corretto espletamento di detta Valutazione, uno Studio di Incidenza, oltre a quanto stabilito nell'allegato G del D.P.R. 357/97 e ss.mm.ii., deve essere integrato con i riferimenti:

- agli obiettivi di conservazione del sito/dei siti;
- agli habitat e alle specie di interesse comunitario presenti nel sito/nei siti;
- agli habitat di specie presenti nel sito/nei siti;
- al loro stato di conservazione a livello di sito e di regione biogeografica;
- all'integrità del sito;
- alla coerenza di rete;
- alla significatività dell'incidenza.

Le mitigazioni, nei criteri della Direttiva "Habitat", devono invece avere la sola finalità di ridurre le interferenze su habitat e specie di interesse comunitario, garantendo che non sia pregiudicato il raggiungimento degli obiettivi di conservazione e il contenimento degli effetti negativi sull'integrità del sito/i Natura 2000 al di sotto della soglia di significatività.

Le misure di mitigazione possono essere considerate congrue solo se non si configurano come Misure di Compensazione tese a bilanciare una incidenza significativa non mitigabile, in quanto la loro individuazione corrisponde al Livello III della Valutazione di Incidenza.

#### 2.1.4 Normativa Regionale – Umbria

- Legge regionale 19 novembre 2001, n. 28 "Testo unico regionale sulle foreste" – Bollettino Ufficiale n. S. o. n. 1 al n. 58 del 28/11/2001;
- DGR n. 973 del 10/09/2018 con il quale è stata recepita la Strategia di gestione per la rete Natura 2000 e il Quadro delle azioni prioritarie d'intervento (Prioritized Action Framework – PAF) per la Rete Natura 2000 della Regione Umbria;
- DGR n. 540 del 19/05/2014 Assenso all'intesa tra il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e la Regione Umbria per la designazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ai sensi dell'art. 3 del DPR 8 settembre 1997, n. 357.



## 2.2 STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA: METODOLOGIA

La Valutazione d'incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

Rappresenta uno strumento di prevenzione che analizza gli effetti di interventi che, seppur localizzati, vanno collocati in un contesto ecologico dinamico. Pertanto, la valutazione d'incidenza si qualifica come strumento di salvaguardia, che si cala nel particolare contesto di ciascun sito, e che lo inquadra nella funzionalità dell'intera rete.

Il percorso logico della valutazione di incidenza è delineato dal documento "Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva 92/43/CEE Habitat" (2019), il testo citato rimanda all'autorità individuata come competente dallo Stato membro, il compito di esprimere il proprio parere di Valutazione di Incidenza, basato anche sul confronto di dati e informazioni provenienti da più interlocutori e che non può prescindere da consultazioni reciproche dei diversi portatori di interesse.

La valutazione richiesta dall'art. 6.3 della direttiva Habitat, deve essere realizzata secondo un percorso di analisi che si sviluppa nel seguente modo:

- **Livello I: Screening** – (Disciplinato dall'art. 6, paragrafo 3), il processo che identifica la possibile incidenza significativa su un sito della Rete Natura 2000 di un piano o un progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e che porta all'effettuazione di una valutazione del possibile grado di significatività di tali incidenze. Pertanto, in questa fase occorre determinare in primo luogo se il piano o il progetto sono direttamente connessi o necessari alla gestione del sito/siti e in secondo luogo se è probabile avere un effetto significativo sul sito/siti;
- **Livello II: valutazione "appropriata"** – (Disciplinata dall'articolo 6 paragrafo 3), l'analisi dell'incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione. In caso di incidenza negativa, si definiscono misure di mitigazione idonee ad eliminare o limitare tale incidenza al di sotto di un livello significativo;
- **Livello III: Valutazione in caso di assenza di soluzioni alternative** in cui permane l'incidenza significativa (Disciplinata dall'articolo 6, paragrafo 4), qualora a valle delle misure mitigative permanesse un'incidenza significativa, si propone di non respingere un piano o un progetto, ma vengono fatte ulteriori considerazioni. Infatti, l'articolo 6, paragrafo 4 consente deroghe all'articolo 6, paragrafo 3 a determinate condizioni, che comprendono l'assenza di soluzioni alternative, l'esistenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico prevalente (IROPI) per la realizzazione del progetto e l'individuazione di idonee misure compensative da adottare.

La presente valutazione segue tale procedimento logico, schematizzato qui di seguito:

**VINCA – Valutazione di incidenza**

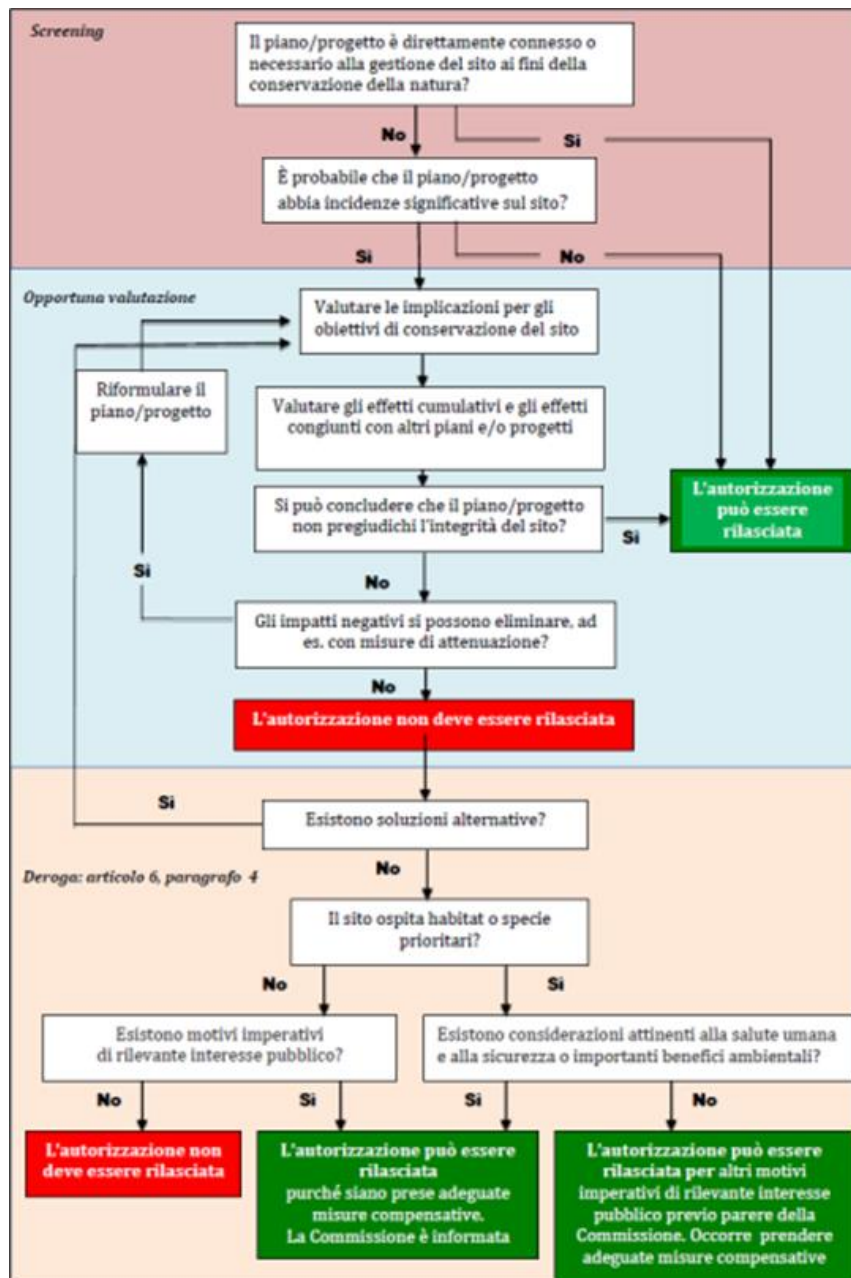


Figura 2-1 Schema logico della procedura relativa alla valutazione di incidenza così come da Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat) C (2018) 7621 final (Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea 25.01.2019).

2.2.1. Definizioni

Si riportano di seguito la terminologia tecnica e le relative definizioni chiave utilizzate nello studio d'incidenza.

- **Incidenza significativa** - si intende la probabilità che un piano o un progetto ha di produrre effetti sull'integrità di un sito Natura 2000, su una specie di flora o fauna o su un habitat; la determinazione della significatività dipende dalle particolarità e dalle condizioni ambientali del sito.



- **Incidenza negativa** - si intende la possibilità di un piano o progetto di incidere significativamente su un sito Natura 2000, arrecando effetti negativi sull'integrità del sito, su una specie di flora o fauna o su un habitat, nel rispetto degli obiettivi della rete Natura 2000.
- **Incidenza positiva** - si intende la possibilità di un piano o progetto di incidere significativamente su un sito Natura 2000, arrecando effetti positivi sull'integrità del sito, su una specie di flora o fauna o su un habitat nel rispetto degli obiettivi della rete Natura 2000.
- **Integrità di un sito** - definisce una qualità o una condizione di interesse o completezza nel senso di "coerenza della struttura e della funzione ecologica di un sito in tutta la sua superficie o di habitat, complessi di habitat e/o popolazioni di specie per i quali il sito è stato o sarà classificato".

### 2.2.2 Indicatori

Così come richiesto dalle Nuove Linee Guida e come individuato nella guida metodologica alle disposizioni dell'Art.6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE - Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa sui siti della rete natura 2000 "il modo più comune per determinare la significatività dell'incidenza consiste nell'applicare gli indicatori chiave".

Tipo di incidenza	Indicatore
Perdita di aree di habitat	percentuale di perdita
Frammentazione	a termine o permanente, livello in relazione all'entità originale
Perturbazione	a termine o permanente, distanza dal sito
Densità della popolazione	calendario per la sostituzione
Risorse idriche	variazione relativa
Qualità dell'acqua	variazione relativa nei composti chimici principali e negli altri elementi

Tabella 2-1 Esempi di indicatori per valutare la significatività dell'incidenza su un Sito in fase di verifica (fonte: MN2000).

## 3. LOCALIZZAZIONE ED INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO

### 3.1. Principali vincoli e tutele presenti sul territorio

L'analisi territoriale condotta lungo tutto il tracciato di strada in progetto ha consentito l'individuazione e la mappatura dei vincoli paesaggistici che gravano nell'area interessata dall'opera in progetto. Al quale per maggiori informazioni di rimanda allo Studio di Impatto Ambientale.

Il tracciato di progetto di riferimento ricade a cavallo tra il comune di Vallo di nero e quello di Cerreto di Spoleto in provincia di Perugia e interferisce direttamente con i beni paesaggistici imposti dall'art 142 del **D. Lgs. 42/2004 “aree tutelate per legge”**. In particolare, si riscontrano le interferenze con:

- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con [regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775](#), e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (lett. c). In particolare, il Fiume Nera che attraversa i due territori comunali;
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli [articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018](#)) (lett. g);

Il progetto rientra nell'area di notevole interesse pubblico “Vallo di Nera” vincolata secondo il D.Lgs 42/2004, art.136 tramite D.G.R. 7040 del 27/10/87.

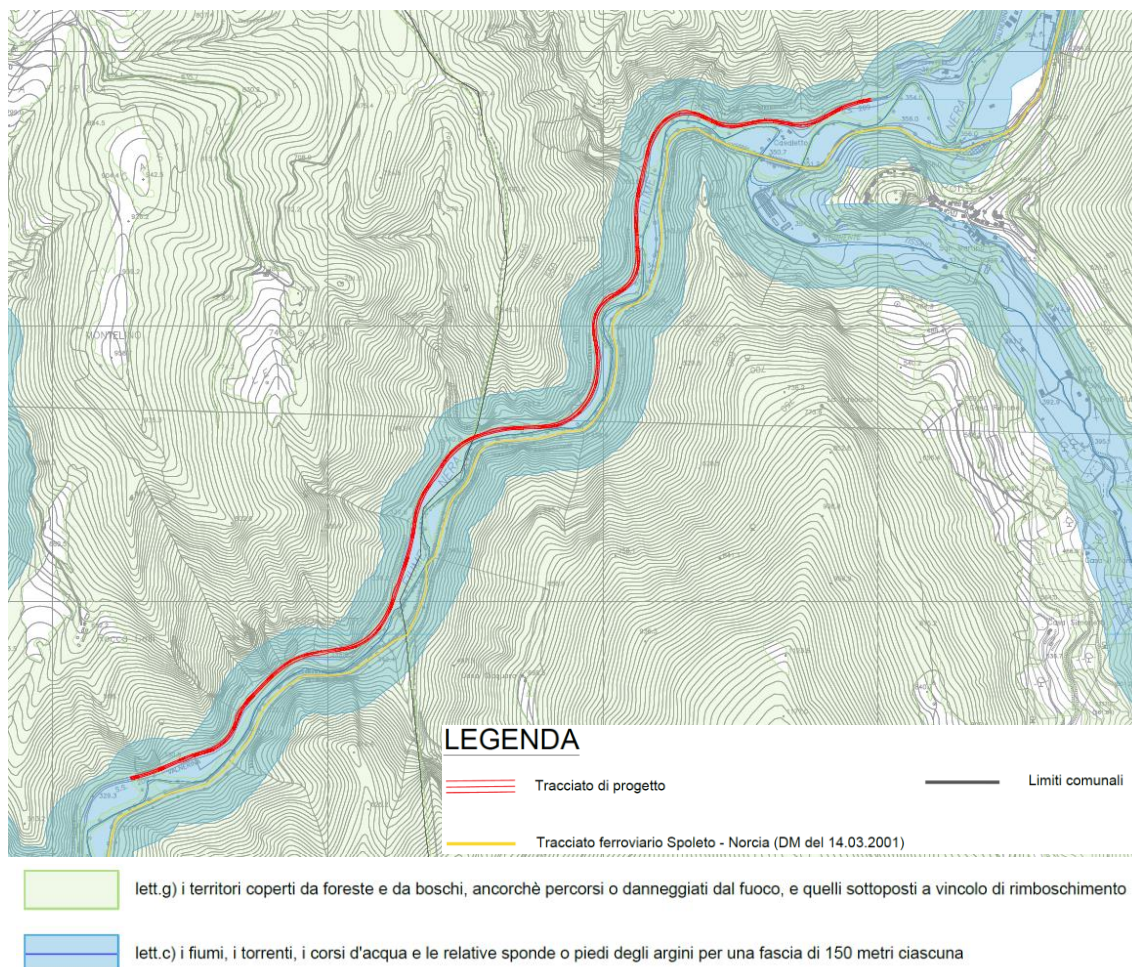


Figura 3-1 Inquadramento territoriale del tracciato di progetto e individuazione dei beni paesaggistici secondo l'art. 142 del D.Lgs. 42/2004

I vincoli paesaggistici secondo l'art. n°142 del D. Lgs 42/2004 che non interferiscono direttamente con il tracciato di progetto, ma che comunque presentano una minore distanza da esso sono riportati nella seguente tabella:

Bene paesaggistico secondo l'articolo n°142 del D. Lgs 42/2004	Distanza in Km che intercorre tra il tracciato di progetto e i beni paesaggistici
montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole (lett. d);	1.5 km
parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (lett. f) (Parco Nazionale dei Monti Sibillini);	14 km
zone di interesse archeologico (lett. m) (Bene n. 133 - D.G.R. 4825 del 22/07/97)	12.3 km



Tabella 3-1 Bene paesaggistico secondo l'articolo n°142 del D. Lgs 42/2004

Distanza in Km che intercorre tra il tracciato di progetto e i beni paesaggistici

I vincoli appartenenti all'art. n°136 del D.Lgs 42/2004 non interferiscono direttamente con il tracciato di progetto, ma sono presenti comunque in alcune aree sia del comune di Vallo di Nera (numero vincolo 102) che di Cerreto di Spoleto (numero vincolo 103) come si può notare dalla seguente figura.

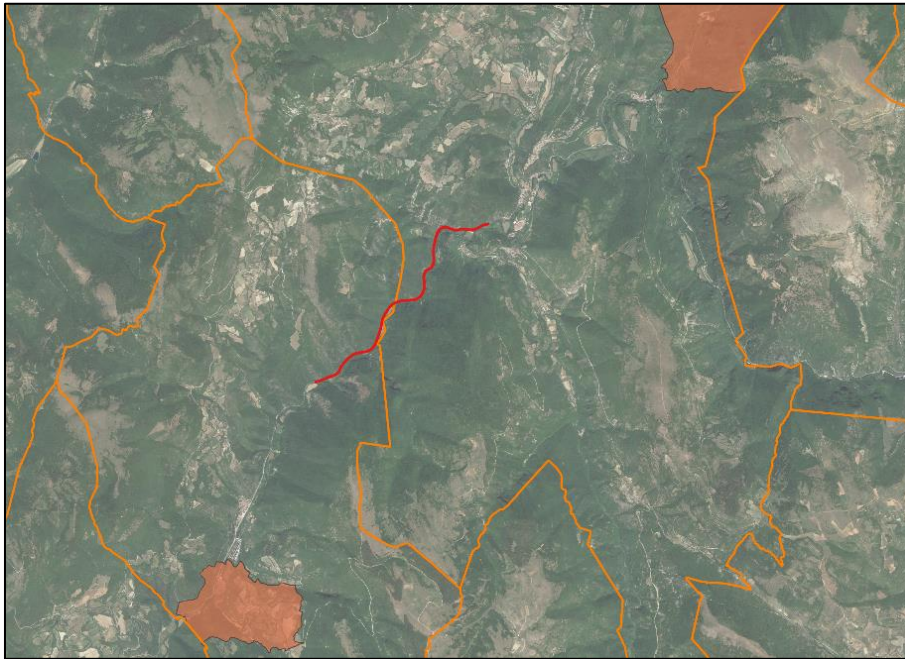


Figura 3-2 Inquadramento territoriale del tracciato di progetto e individuazione dei beni paesaggistici secondo l'art. 136 del D.Lgs. 42/2004

### 3.1.1 Vincolo Idrogeologico

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267, ha come scopo quello di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazioni, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque, con possibilità di danno pubblico. In tal senso e, soprattutto, letto nell'attuale prospettiva, è possibile affermare che detto vincolo definisce un regime d'uso e trasformazione (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo) di dette tipologie di terreni, il quale, oltre a prevenire il danno pubblico, è volto a garantire l'equilibrio ecosistemico.

All'interno delle aree sottoposte a vincolo, il R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267 ed il relativo regolamento di attuazione, approvato con R.D. 16 maggio 1926 n. 1126, stabiliscono che alcuni interventi necessitano di autorizzazione.

La Regione Umbria mette a disposizione un servizio di consultazione WebGIS della documentazione storica di archivio su base I.G.M. a scala 1: 100.000 che si compone degli originali della cartografia allegata ai Provvedimenti originali di determinazione del Vincolo idrogeologico per ogni Comune della regione Umbria (REGIO DECRETO 30 dicembre 1923, n. 3267), nell'ambito della documentazione del Piano Urbanistico Territoriale L.R. N. 27/2000 e s.m.i.

Si riporta lo stralcio cartografico che individua le aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

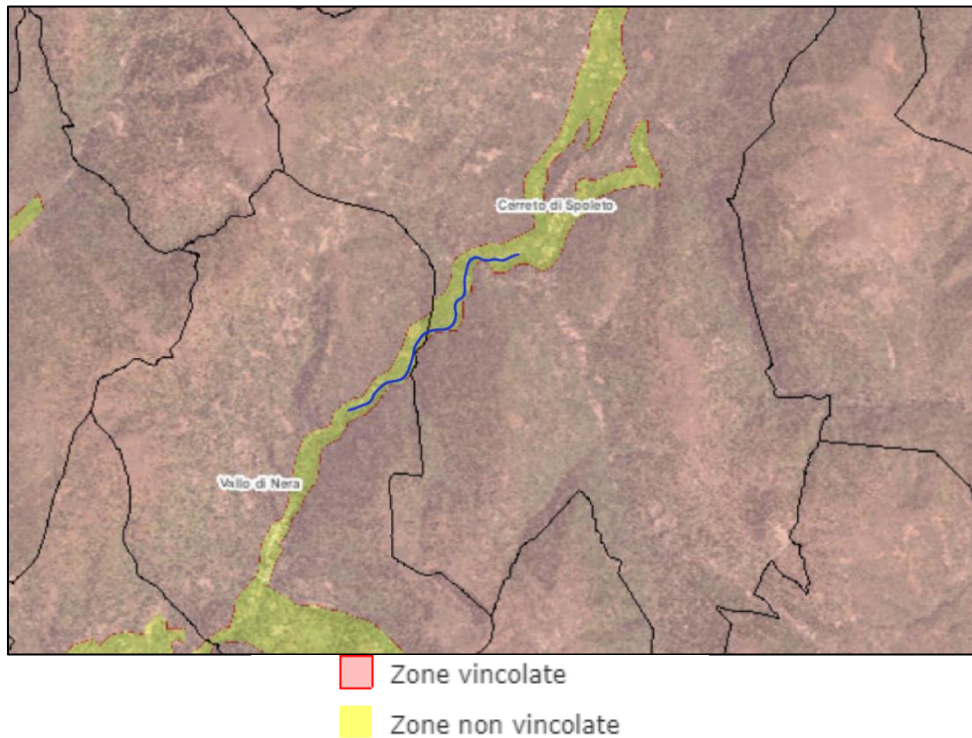


Figura 3-3 Vincolo idrogeologico ai sensi del R. D. 3267/23 (in blu il tracciato di progetto)

Come si evince dall'immagine il tracciato di progetto (in blu), interessata, non *presenta interferenza con aree soggette a vincolo idrogeologico* ai sensi del R.D.L. n. 3267/1923.

## 3.2 Inquadramento geologico

Dal punto di vista geologico il territorio in cui è collocato il tracciato stradale oggetto di intervento è rappresentato da unità geologiche riferibili alla porzione superiore della successione del bacino umbro-marchigiano, successione stratigrafica marina di età mesozoica e terziaria che caratterizza l'intero settore meridionale dell'Appennino umbro-marchigiano.

In particolare, nell'area di progetto affiorano sedimenti pelagici, con caratteristiche omogenee, depositi dal Giurassico superiore al Paleogene, piegati e sollevati durante la formazione della catena appenninica.

Posti in discordanza sui depositi marini sono presenti depositi continentali pleistocenici, costituiti prevalentemente da alluvioni recenti, detriti di falda e corpi di frana.

Di seguito si descrivono le unità litostratigrafiche individuate nell'area oggetto di studio e nel suo immediato intorno. Tali dati sono utili ad una caratterizzazione geologica finalizzata alla definizione del quadro di riferimento progettuale delle opere.

### 3.2.1 Depositi continentali quaternari

- (F) Depositi di frana [Pleistocene – Olocene]: Depositi gravitativi, detritici, in assetto caotico, con clasti eterometrici a spigoli vivi.
- (b<sub>2</sub>) Coltri Eluvio-Colluviale [Pleistocene – Olocene]: Depositi fini con clasti di varie dimensioni, provenienti dal disfacimento delle rocce del substrato, accumulati in posto (eluvium) o sedimentati sui versanti per trasporto in massa e ruscellamento (colluvium).
- (a<sub>3a</sub>) Detriti di falda [Pleistocene superiore – Olocene]: Depositi gravitativi, a granulometria variabile, da ben classati a fortemente eterometrici. Clasti a spigoli vivi in accumuli massivi.
- (all) Depositi alluvionali recenti e attuali [Pleistocene – Olocene]: Depositi alluvionali recenti ed attuali in rapporto con la morfologia attuale. Ghiaie e ghiaie sabbiose, sabbie e sabbie limose, limi argillosi fino ad argille.
- (Trav) Travertini [Pleistocene – Olocene]: Travertini litoidi, massivi, travertini fitoclastici. Derivanti dalla precipitazione di carbonato di calcio da sorgenti termali per evaporazione dell'anidride carbonica, i travertini poggiano sul substrato carbonatico o con i depositi continentali più antichi, rappresentati da un conglomerato fluviale di base.

### 3.2.2 Depositi marini pelagici – unità del dominio umbro

- (VAS) Scaglia Variegata [Eocene medio - Eocene superiore]: Calcari marnosi rossi e grigio verdi in strati sottili (2-20 cm) alternati a marne e marne argillose rosse e grigio-verdi. Passaggio alla sottostante Scaglia Rossa abbastanza graduale, con diminuzione progressiva della componente pelitica. Lo spessore dell'unità raggiunge circa 40-70m.
- (SAA) Scaglia Rossa [Turoniano inferiore - Eocene medio]: Rappresenta la formazione rocciosa intercettata dal tracciato in allargamento e di stretto interesse progettuale. Costituita da calcari micritici di colore rosa, più raramente biancastri, alternati a interstrati pelitici molto sottili, calcari marnosi e marne di colore variabile da rosa a rosso scuro, con selce in noduli o liste generalmente di colore rosso o rosa, ben stratificati. La base dell'unità, ossia la porzione cretacea, è quasi esclusivamente calcarea e caratterizzata da strati più spessi (10-40 cm); la parte alta dell'unità, porzione paleogenica, è caratterizzata da strati più sottili, marcata da intercalazioni marnoso-argillose. Sono inoltre presenti livelli calcarenitici di colore grigio-bianco, talvolta laminati, di spessore metrico. La potenza della formazione è di circa 100m.
- (SBI) Scaglia Bianca [Albiano superiore - Turoniano inferiore]: Calcari micritici bianchi o grigio chiaro a stratificazione sottile (5-20cm), con abbondanti lenti e liste di selce bruna, grigio scura o nera, più raramente rosata. Sono presenti intercalazioni calcarenitiche bianche, per lo più a laminazione piano-parallela. La potenza dell'unità, nel settore studiato, varia mediamente tra 20 e 40m.
- (FUC) Marne a Fucoidi [Aptiano inferiore - Albiano superiore]: Alternanza di marne calcaree marroncine sottilmente stratificate (10-30 cm) ricche di impronte organiche, con marne più o meno argillose di colore da violetto a rossiccio, verde, giallo fino a marrone e con livelli a marne e argilliti nere. Passaggio graduale alla sottostante Maiolica. La potenza della formazione non supera i 50 m.
- (MAI) Maiolica [Turoniano inferiore - Aptiano inferiore]: Calcari micritici fini bianchi, grigi chiari, a frattura concoide, in strati regolari da sottili a medi (20-50 cm), contenenti liste e noduli di selce bruna, grigia e nera. Nella parte alta sono presenti sottili intercalazioni argillose nere. La potenza della formazione è di circa 130 m.

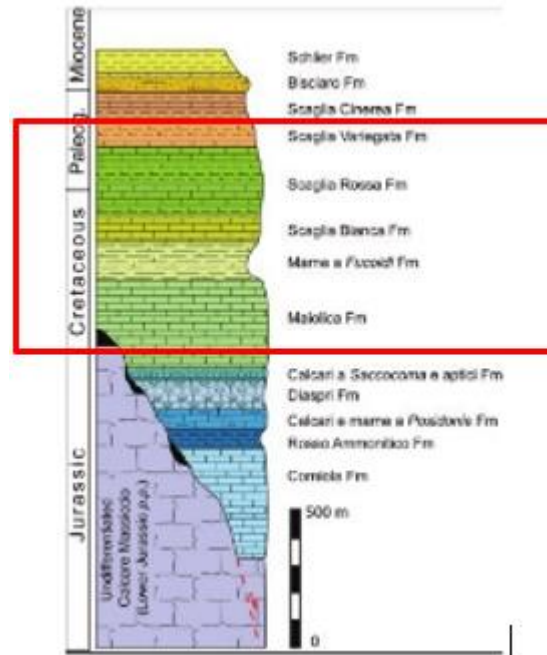


Figura 3-4 Colonna stratigrafica della Successione Umbro-Marchigiana con le Formazioni dell'era mesozoica e dell'era cenozoica (Lazzarotto, 2000). In evidenza la porzione di successione affiorante nell'intorno dell'opera in progetto.

### 3.2.3 Assetto strutturale

Nel corso della sua evoluzione, la strutturazione della catena umbro-marchigiana avviene a partire dal Miocene medio, nei settori più interni, migrando successivamente verso E, fino all'avampaese Adriatico. Il grosso delle deformazioni compressive si colloca tra il Tortoniano ed il Pliocene inferiore.

Lo stile strutturale è quello caratteristico del settore meridionale dell'Appennino umbro-marchigiano. Durante le fasi compressive, si sono generate nell'ordine:

- pieghe anticlinali e sinclinali;
- sovrascorrimenti;
- faglie trascorrenti e traspressive.

Le anticlinali umbro-marchigiane (pieghe a scatola con fianchi molto ripidi e zona sommitale appiattita, debolmente immergente verso W, con lunghezze d'onda di 5-7 km) sono ben rappresentate, anche se la intensità delle deformazioni successive (sovrascorrimenti a basso angolo, faglie trascorrenti e traspressive, faglie dirette recenti) le rende meno evidenti di quelle affioranti nell'Appennino umbro-marchigiano settentrionale.

Oltre alle anticlinali maggiori si hanno strutture a lunghezza d'onda minore (centinaia di m), scollate in genere in corrispondenza delle marne a fucoidi, diffuse nelle zone di sinclinale del F. Nera.

Sinclinali strette ed allungate separano le anticlinali. I nuclei delle sinclinali più importanti e profonde sono segnalati dall'affioramento delle formazioni marnose della scaglia variegata e della scaglia cinerea e, più raramente, dal bisciaro.

Faglie dirette orientate NE-SW dislocano la sinclinale della Valnerina in tutta la porzione centro-settentrionale, dove sono presenti anche faglie trascorrenti di limitata estensione.



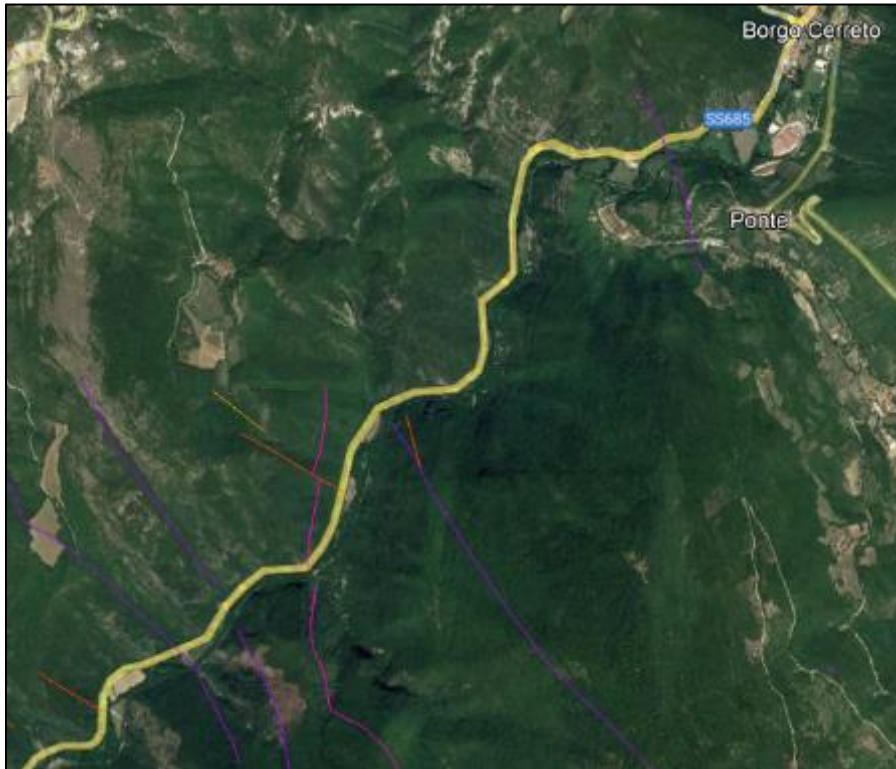


Figura 3-5 Principali elementi tettonici riconosciuti nell'area di studio (Banca dati del Servizio Geologico e Sismico Regionale – Regione Umbria). In viola: faglia normale, in rosa: faglia inversa/sovrascorrimento; in arancione: faglie presunte

### 3.3 Inquadramento geomorfologico

L'assetto geomorfologico dell'area deriva dall'intensa attività tettonica, che ha fortemente condizionato la geometria dei versanti montuosi e condizionato lo sviluppo dei processi di erosione, subordinati alla natura dei litotipi affioranti ed al differente grado di alterazione e fratturazione presente, unitamente alla presenza delle lineazioni tettoniche, che hanno condizionato anche la distribuzione dell'idrografia superficiale.

Il tracciato stradale in oggetto si trova nella porzione mediana della Valnerina, attraversata dal Fiume Nera che scorre con andamento generale da NNE verso SSW. In questo tratto la valle risulta profondamente incisa.

Lungo la valle, nel tratto d'interesse, sono presenti numerosi impluvi e torrenti con andamento circa perpendicolare al corso del fiume Nera, allineati conformemente alle numerose faglie dirette e trascorrenti con andamento circa NO-SE o NNW-SSE.

I torrenti e gli impluvi presentano, nella loro porzione di raccordo alla piana alluvionale, sviluppati conoidi alluvionali e coni di detrito, che in parte occupano anche l'area di piana.

I rilievi che delimitano l'attuale tracciato bordano la valle con quote massime tra i 700-950 m s.l.m. e presentano versanti con pendenze elevate e caratterizzati dalla presenza di diffuse coperture detritiche e di numerosi fenomeni gravitativi.

**VINCA – Valutazione di incidenza**

Dalla consultazione delle cartografie a piccola scala del Piano di Assetto Idrogeologico dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Centrale (ex Autorità di Bacino del Fiume Tevere) e Progetto IFFI Inventario Fenomeni Franosi d’Italia di Ispra-SNPA, relativamente all’assetto idrogeologico per il rischio frane, nell’area di intervento si individuano numerosi e differenti fenomeni.

Di seguito si riportano gli stralci cartografici relativi alle banche dati sopra menzionate.

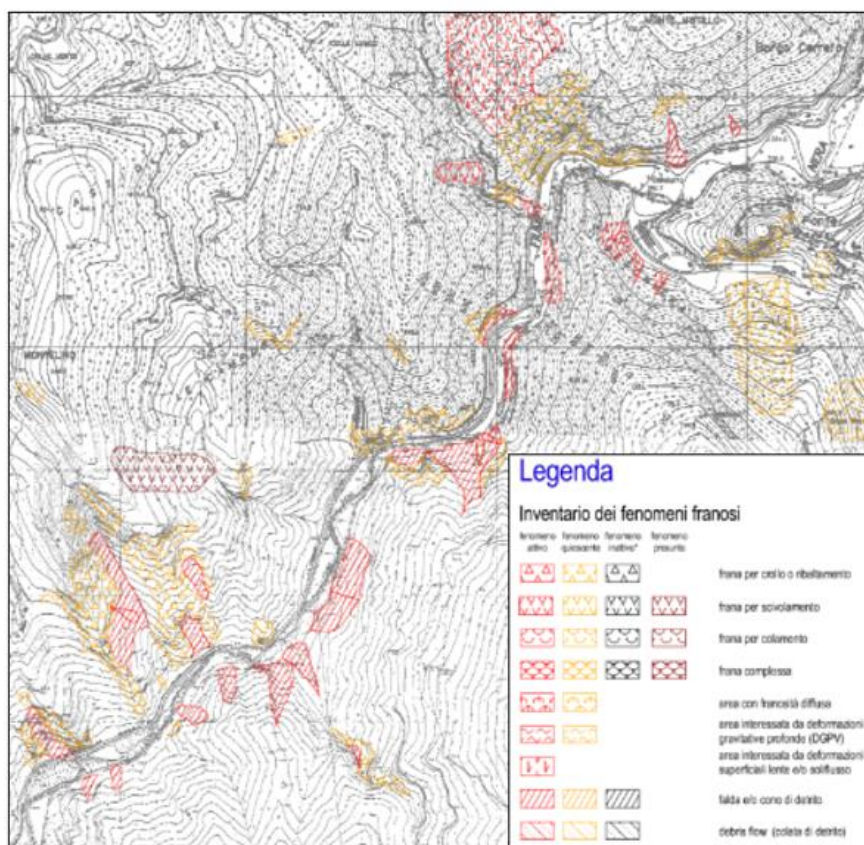


Figura 3-6 Estratto della carta "Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio frana" edita dal PAI Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale

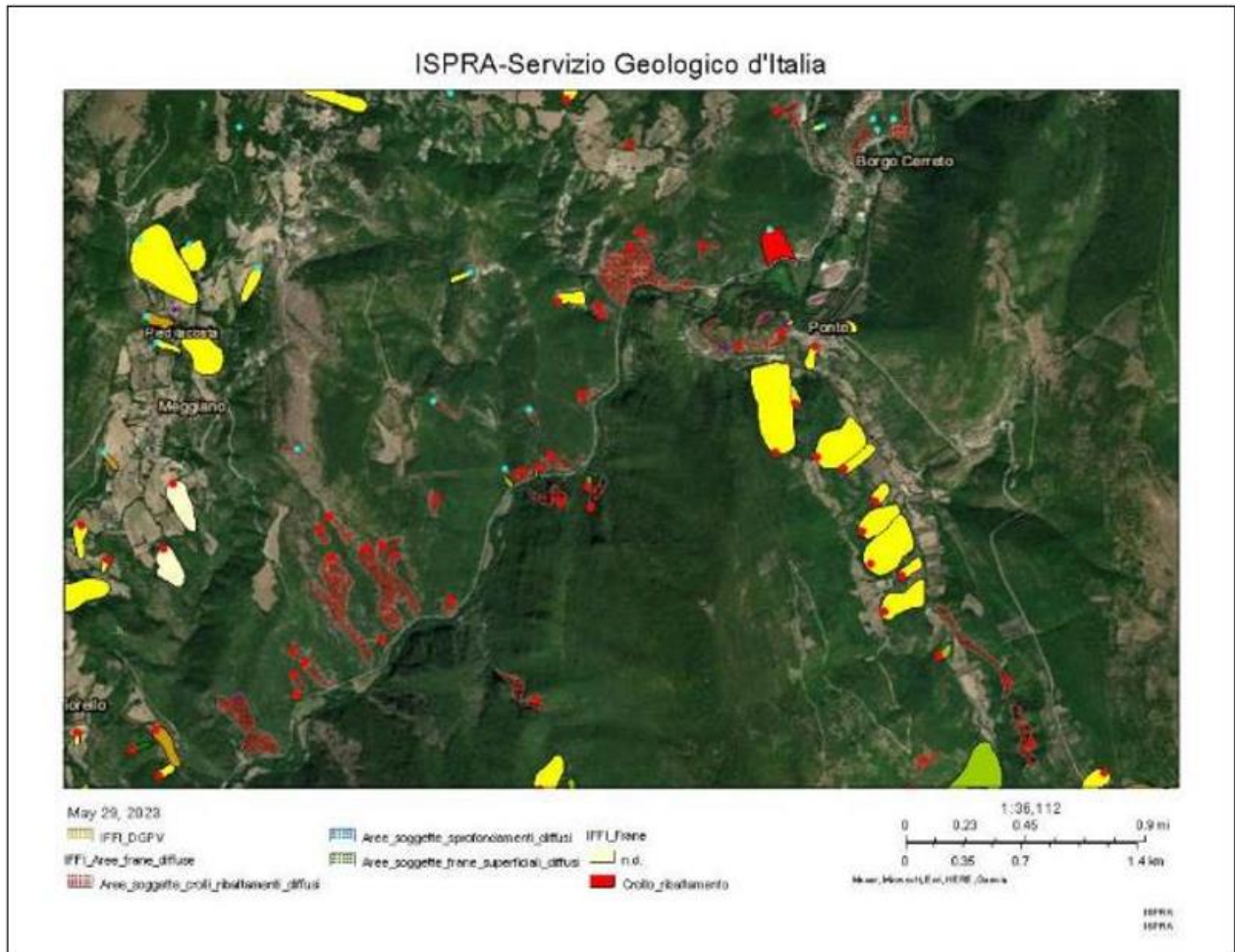


Figura 3-7 Estratto cartografico: Inventario Fenomeni Franosì d'Italia (IFFI) – (ISPRA –SNPA).

Per la definizione delle caratteristiche fisico-meccaniche delle unità geotecniche interessate dalla realizzazione dell'opera si è fatto riferimento ai risultati della campagna di indagine svoltasi nel 2023. In particolare essa si compone di una accurata campagna di rilievo geomeccanico di superficie, con l'individuazione di 11 stazioni geomeccaniche, opportunamente ubicate rispetto alle principali opere esistenti, che permettono di fornire un quadro circa le caratteristiche meccaniche delle unità litoidi presenti.

In particolare, sulla base delle formazioni geologiche individuate lungo il tracciato e, in considerazione dell'interpretazione delle indagini e prove a disposizione, sono state definite le seguenti unità geotecniche interessanti il progetto in esame:

- **Unità geotecnica SAA:** formazione calcari marnosi rossi e grigio verdi in strati sottili (2-20 cm) alternati a marne e marne argillose rosse e grigio-verdi.
- **Unità geotecnica a3a:** detriti di falda;
- **Unità geotecnica all:** depositi alluvionali;

L'unità geotecnica **all** non interagisce significativamente con le opere in progetto e, pertanto, non sono state oggetto di caratterizzazione.

L'unità **SAA** è stata caratterizzata a partire dalle 11 stazioni geomeccaniche eseguite lungo il tracciato.

Dall'insieme dei dati al momento a disposizione, è stato ricavato il seguente modello geotecnico:



Tabella 3-2 Riepilogo caratteristiche meccaniche delle unità geotecniche.

Unità geotecnica	$g$ (kN/m <sup>3</sup> )	$s_c$ [MPa]	GSI	$m_i$	$E'$ [MPa]	$n$
SAA	24 - 26	35 - 56	49 - 73	7 - 9	10000 - 18000	0.3- 0.4

Per quanto riguarda gli aspetti sismici, la definizione della "pericolosità sismica di base" è avvenuta utilizzando il foglio di calcolo Spettri-NTCver.1.0.3 rilasciato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. I parametri di ingresso utili alla determinazione delle azioni sismiche, oltre alle coordinate di riferimento del sito, sono:

- Vita nominale  $V_N$  50 anni
- Classe d'uso IV  $C_U$  2
- Periodo di riferimento:  $V_R = V_N \cdot C_U = 100$  anni

Si è proceduto quindi con l'individuazione delle coordinate del sito in gradi sessadecimali e nel sistema di riferimento ED50. Per la valutazione delle azioni sismiche sono state investigate 4 differenti coordinate appartenenti a parti del tracciato di progetto. Di seguito per i 4 stati limite sismici definiti dalla normativa, SLO, SLD, SLV, SLC, vengono forniti i parametri fondamentali  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T^*C$  con riferimento ad uno dei 4 punti considerati, ubicato nei pressi dell'inizio del tracciato (maggiori dettagli su tutto il tracciato sono forniti nella relazione geotecnica).

Tabella 3-3 Parametri sismici fondamentali.

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	60	0,108	2,359	0,282
SLD	101	0,136	2,323	0,289
SLV	949	0,314	2,376	0,341
SLC	1950	0,395	2,395	0,353

### 3.4 Inquadramento idrogeologico

Lo studio idrogeologico realizzato per la presente fase di progettazione fornisce una ricostruzione preliminare dello scenario idrogeologico lungo il tracciato di progetto, permettendo la definizione delle caratteristiche idrogeologiche dell'area.

Il modello idrogeologico dell'area di progetto deriva in particolare:

- dallo studio geologico e geologico-strutturale;
- dalle informazioni idrogeologiche di letteratura disponibili;
- dall'integrazione dei dati delle indagini geognostiche pregresse disponibili sul portale della Regione Umbria (Banca dati del Servizio Geologico e Sismico Regionale)

Come in precedenza accennato, nell'area d'interesse progettuale affiora una porzione della tipica serie umbro-marchigiana, costituita da una successione sedimentaria sottilmente stratificata di ambiente pelagico, a sua volta deformata dalle fasi tettoniche successive che hanno portato all'attuale assetto strutturale, complesso ed articolato.

Queste fasi tettoniche hanno apportato elementi strutturali al territorio che giocano un ruolo idrogeologico determinante nell'assetto idro-strutturale ed in particolare nella delimitazione dei grandi acquiferi regionali, nella circolazione delle acque sotterranee, che si sviluppa sia secondo direttrici parallele ai più importanti elementi strutturali sia trasversalmente al loro asse.

I rapporti stratigrafici e le caratteristiche strutturali del dominio umbro-marchigiano hanno dato origine ad un assetto idrogeologico regionale caratterizzato dall'esistenza di acquiferi separati, variamente articolati e con possibili reciproche interconnessioni idrauliche locali.

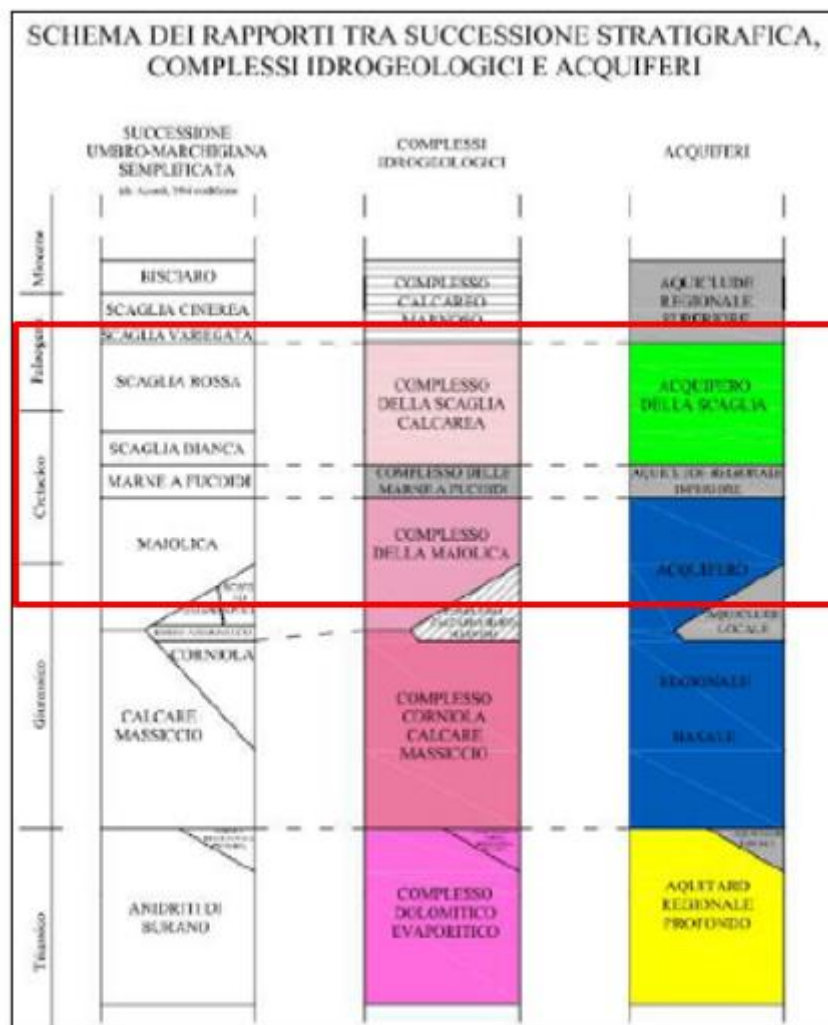


Figura 3-8 Schema dei rapporti fra successione stratigrafica umbro-marchigiana, complessi idrogeologici e acquiferi (da Boni & Petitta, 2007, Mastrorillo et al., 2009 e Boni et al., 2010). Nel riquadro rosso sono evidenziate le unità ed i complessi idrogeologici afferenti all'area di studio

Nell'area di interesse progettuale la circolazione idrica presente è riconducibile al modello esposto nella figura sopra riportata.

### 3.5 Inquadramento vegetazionale

La Valnerina è la valle attraversata dal fiume Nera, che nasce presso i Monti Sibillini nelle Marche e sfocia nel Tevere presso Orte. Nello specifico, l'opera in progetto ricade nei comuni di Cerreto di Spoleto e Vallo di Nera, entrambi in provincia di Perugia.

L'inquadramento relativo alla vegetazione, sia presente localmente nel sito che potenziale, è stato desunto dalla bibliografia tecnica (tavola delle ecoregioni italiane di C. Blasi et. Al 2018) e verificato mediante sopralluoghi specifici in campo.

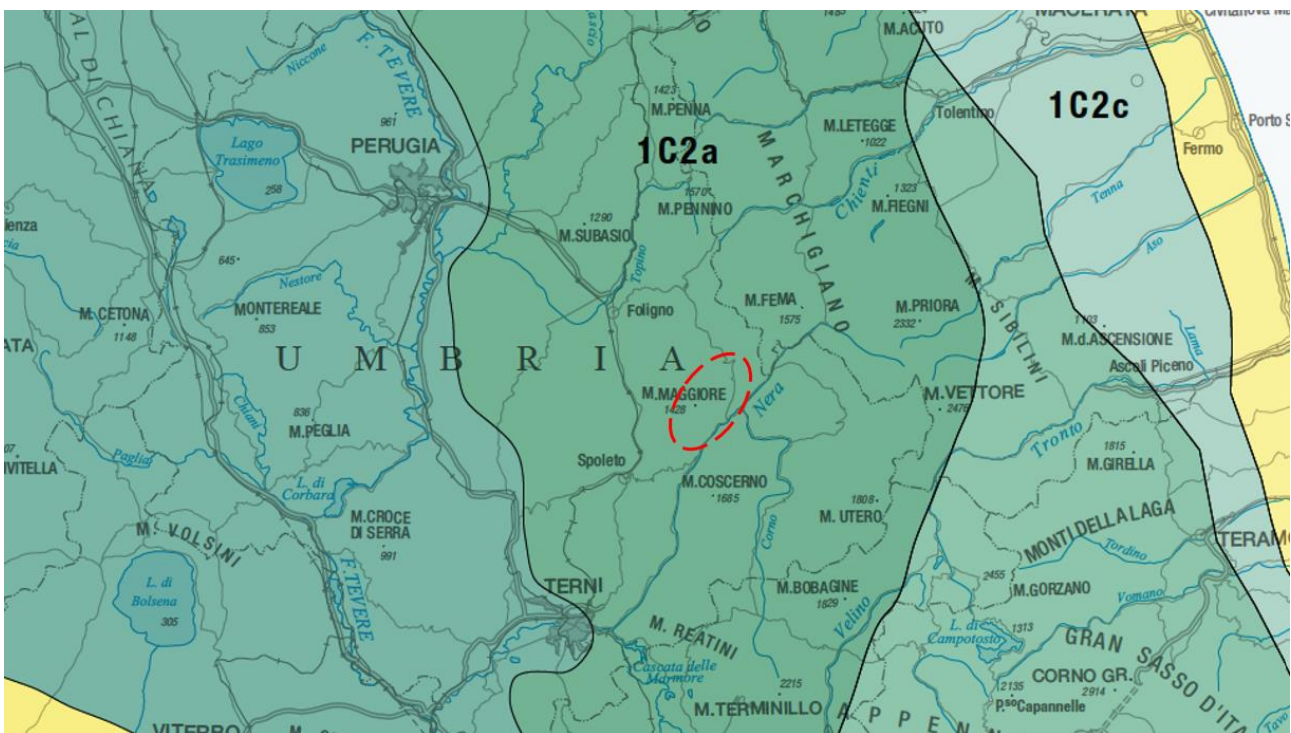


Figura 3-9: Estratto della Tavola "Terrestrial Ecoregions of Italy - sections and subsection" (Blasi et Al., 2018)

Da come si evince, l'area in esame ricade nella sezione "1C2 – Sezione dell'Appennino Centrale" (estensione 26,398 km<sup>2</sup>), e più precisamente, nella "1C2a – Sottosezione appenninica dell'Umbria e delle Marche" (estensione 10,483 km<sup>2</sup>).

La vegetazione potenziale della sezione 1C2, in maniera semplificata, è costituita da foreste in cui predominano il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), il faggio (*Fagus sylvatica*), il leccio (*Quercus virgiliana*), la roverella (*Quercus pubescens*), il cerro (*Quercus cerris*) e, secondariamente, dalla vegetazione igrofila delle zone riparie. Nella flora locale si registrano abbondanti orofite dell'Europa meridionale come il caprifoglio alpino (*Lonicera alpigena*), la rosa alpina (*Rosa pendulina*) e il sorbo alpino (*Sorbus chamaemespilus*) e diversi

taxa centroeuropei artico-alpini, come uva ursina (*Arctostaphylos uva-ursi*), il camedrio alpino (*Dryas octopetala*) e la ericacea *Moneses uniflora*. Si rileva anche la presenza di specie endemiche dell'Appennino centrale, come la pianta erbacea perenne ed insettivora *Pinguicula fiorii*.

Per quanto concerne la sottosezione 1C2a, le serie vegetazionali predominanti sono quelle di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e cerro (*Quercus cerris*). Gli endemismi della sottosezione sono rappresentati dalle specie floristiche campanula (*Campanula reatina*), giaggiolo (*Iris sabina*) e moehringia (*Moehringia papulosa*).

### 3.6 Inquadramento faunistico

La Valnerina registra la presenza di numerose aree Natura 2000, per citarne alcune delle più limitrofe all'area di progetto: IT5210046 "Valnerina", IT5210058 "Monti Galloro-dell'Immagine", IT5210055 "Gola del Corno-Stretta di Biselli", IT5210057 "Fosso di Camposolo", IT5210045 "Fiume Vigi". Per la descrizione dettagliata dei Siti Natura 2000, si rimanda al paragrafo 4 del presente documento.

L'inquadramento faunistico si evince sulla base di dati bibliografici (database di Natura 2000 – dataforms) e verificati mediante sopralluoghi su campo.

Considerando la distribuzione e la vicinanza delle aree Natura 2000, in ciascuna di esse si ritrovano una gran varietà di fauna terrestre ed acquatica; in aggiunta, alcune specie presenti *in situ* sono tutelate dalla Direttiva Habitat e da altre convenzioni internazionali.

Tra i mammiferi di interesse comunitario si registrano moscardino (*Muscardinus avellanarius*), istrice (*Hystrix cristata*), gatto selvatico (*Felis silvestris*), puzzola (*Mustela putorius*) e diverse specie di chiroteri (*Myotis daubentonii*, *Myotis nattereri*, *Hypsugo savii*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*). In aggiunta alle specie sopra menzionate, si segnala anche la presenza di capriolo (*Capreolus capreolus*), riccio (*Erinaceus europaeus*), lepre (*Lepus europaeus*), cervo rosso (*Cervus elaphus*), faina (*Martes foina*), tasso (*Meles meles*) e scoiattolo rosso (*Sciurus vulgaris*).

Tra i rettili di interesse comunitario si rinvencono *Elaphe longissima* (saettone), *Lacerta bilineata* (ramarro occidentale), *Natrix tessellata* (biscia tassellata), *Podarcis muralis* (lucertola muraiola), *Podarcis sicula* (lucertola campestre).

Nell'area non si annovera avifauna di interesse comunitario. Lungo i fiumi della valle, invece, si registra la presenza di anfibi di rilevanza comunitaria, come il geotritone italico (*Speleomantes italicus*) e rana italica (*Rana italica*) e rospo smeraldino (*Bufo viridis*). Tra i pesci, troviamo l'anguilla (*Anguilla anguilla*), specie protetta dalla convenzione internazionale C.I.T.I.E.S.





## 4. LIVELLO I: SCREENING

### 4.1 SITI NATURA 2000 INTERESSATI DALL'INTERVENTO

La valutazione delle potenziali incidenze delle opere in progetto con le componenti naturali del Siti Natura 2000, ovvero con gli habitat e le specie floristiche e faunistiche di interesse comunitario di cui alla Direttiva Habitat 92/43/CEE, che è poi l'obbiettivo che si pone il presente studio di incidenza, ha richiesto come primo fondamentale step la definizione dei rapporti spaziali tra i Siti e l'opera.

Da come è possibile evincere nello stralcio di mappa sotto riportato, la tratta in progetto si colloca al confine ed attraversa in alcuni punti il sito natura 2000 IT5210046 "Valnerina"; inoltre, nell'area vasta di progetto (a distanze minime dal tracciato), c'è la presenza di numerosi siti natura 2000 della quale nella tabella a seguire si riportano le informazioni di base e le distanze dall'intervento.



Figura 4-1 Rete Natura 2000 - IT5210046 interferente con il tracciato (NS, elaborazione GIS)

Nome sito	ID sito	Distanza
<b>Valnerina</b>	IT5210046	0 m
<b>Monti Galloro e dell'Immagine</b>	IT5210058	720 m
<b>Monti lo Stiglio</b>	IT5210056	537 m
<b>Fiume Vigi</b>	IT5210045	>1km
<b>Fosso di camposolo</b>	IT5210057	>1km
<b>Gola del Corno – Stretta di Biselli</b>	IT5210055	>1km

#### 4.1.1 Descrizione del sito Valnerina IT5210046

Andando da monte a valle il SIC è incluso nei Comuni di: Preci, Cerreto di Spoleto, Vallo di Nera, S. Anatolia di Narco. Il sito, che ha una superficie di circa 679 ha, occupa il fondovalle della sezione di bacino del fiume Nera dal confine regionale con le Marche fino alla Provincia di Terni. La quota massima viene raggiunta nella porzione di monte, a nord, con 490 m s.l.m. in località Molini di Visso e in località Ponte di Precetto tocca la quota minima (240 m s.l.m.). Il sito, che appartiene alla regione bio-geografica mediterranea, presenta un territorio caratterizzato dalla presenza del corso d'acqua che scorre incassato fra versanti calcarei piuttosto acclivi coperti di boschi e con alcune pareti rocciose, lungo le sponde del Nera rimangono piccole porzioni della foresta igrofila che ricopriva la valle.

Di seguito vengono elencati gli habitat di interesse comunitario identificati all'interno del SIC:

- Habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*;
- Habitat 5110 Formazioni stabili xerotermofile a *Buxus sempervirens* sui pendii rocciosi *Berberidion* p.p.);
- Habitat 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile;
- Habitat 6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*);
- Habitat 91E0\* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*);
- Habitat 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*;
- Habitat 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*.

Nelle tabelle a seguire sono descritti gli Habitat di interesse comunitario ricadenti nei Siti Natura 2000:

Codice	Copertura ha	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione Globale
<b>3260</b>	0.68	A	C	B	A
<b>5110</b>	0.68	D	-	-	-
<b>6430</b>	0.68	C	C	C	C
<b>6510</b>	0.68	D	-	-	-
<b>91E0*</b>	33.95	A	C	A	B
<b>92A0</b>	81.48	A	C	A	A
<b>9340</b>	74.69	A	C	A	C



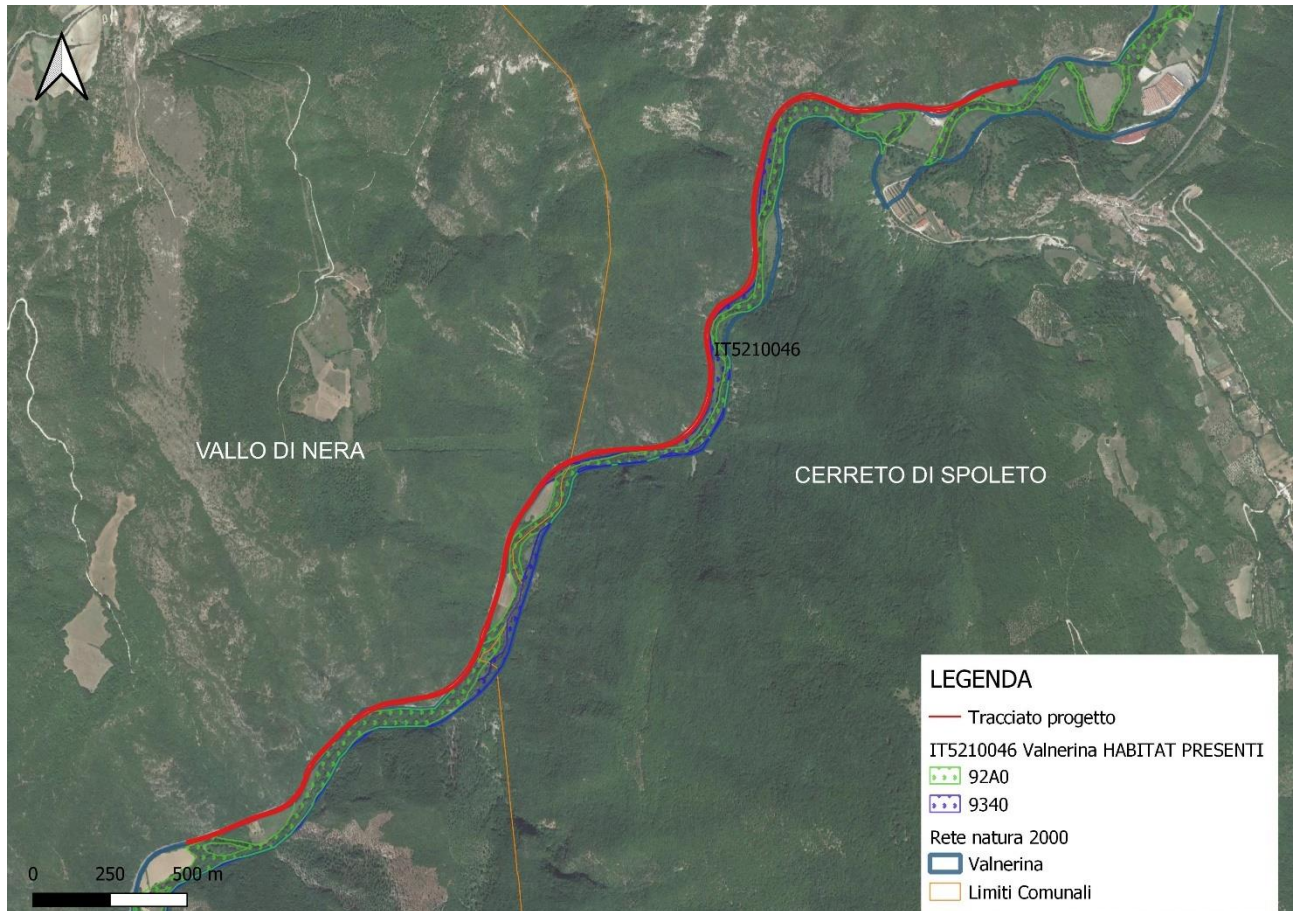


Figura 4-2 HABITAT INTERFERITI

Da come è possibile evincere dall’estratto di mappa sopra riportati, il sedime di ammodernamento del tracciato in progetto ricade per buona parte della sua interezza nell’Habitat 92A0 e 9340. Per informazioni inerenti all’Habitat si rimanda al capitolo di riferimento 4.2.

Di seguito sono elencate le specie animali di interesse comunitario segnalate all’interno del SIC:

**- Uccelli specie di cui all’allegato I Direttiva 79/409/CEE**

- Gufo reale – *Bubo bubo*;
- Lanario - *Falco biarmicus*;
- Falco pellegrino - *Falco peregrinus*;
- Martin pescatore – *Alcedo atthis*;
- Averla piccola – *Lanius collurio*.

**- Mammiferi specie di cui all’allegato II Direttiva 92/43/CEE:**

- Lupo – *Canis lupus*;
- Orso bruno – *Ursus arctos*;
- Ferro di cavallo maggiore – *Rhinolophus ferrumequinum*;
- Ferro di cavallo minore – *Rhinolophus hipposideros*;
- Miniottero – *Miniopterus schreibersii*.

**- Anfibi e Rettili specie di cui all’allegato II Direttiva 92/43/CEE:**

Salamendrina dagli occhiali – *Salamandrina terdigitata*.

- Pesci specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:

Rovella – *Rutilus rubilio*;

Vairone – *Leuciscus souffia*;

Scazzone – *Cottus gobio*.

#### 4.1.2 Descrizione del sito Monti Galloro e dell'Immagine IT5210058

Il SIC, che ha una superficie di circa 1.460 ha, interessa tre Comuni: la maggior parte della superficie quello di Cerreto di Spoleto, Poggiodomo e, in piccola parte, Vallo di Nera. Il sito occupa la dorsale costituita dal Monte Galloro e dal Monte delle Cerrete scendendo sul fondovalle del fosso Tissino verso est e rimanendo sul versante della Valnerina lungo il lato occidentale.

La quota massima viene raggiunta dalla cima del Monte Galloro con 1.216 m s.l.m. e tocca la quota minima (340 m s.l.m.) nei pressi della confluenza del fosso della Tiglia con il fiume Nera. Si tratta di un complesso calcareo basso-montano caratterizzato da versanti boscati e cime arrotondate con praterie secondarie cespugliate e piccoli appezzamenti di coltivazioni tradizionali, caratterizzato da un sistema idrografico articolato.

Di seguito vengono elencati gli habitat di interesse comunitario identificati all'interno del SIC:

- Habitat 5110 Formazioni stabili xerotermofile a *Buxus sempervirens* sui pendii rocciosi (*Berberidion p.p.*);
- Habitat 5210 Matorral arborescenti di *Juniperus spp.*;
- Habitat 6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (\*stupenda fioritura di orchidee);
- Habitat 9210 \*Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*;
- Habitat 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*.

Codice	Copertura %	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione Globale
5110	0.1	A	B	A	A
5210	2	A	C	B	B
6210	10	A	C	A	A
9210*	2	C	C	B	B
9340	0.1	C	C	B	B



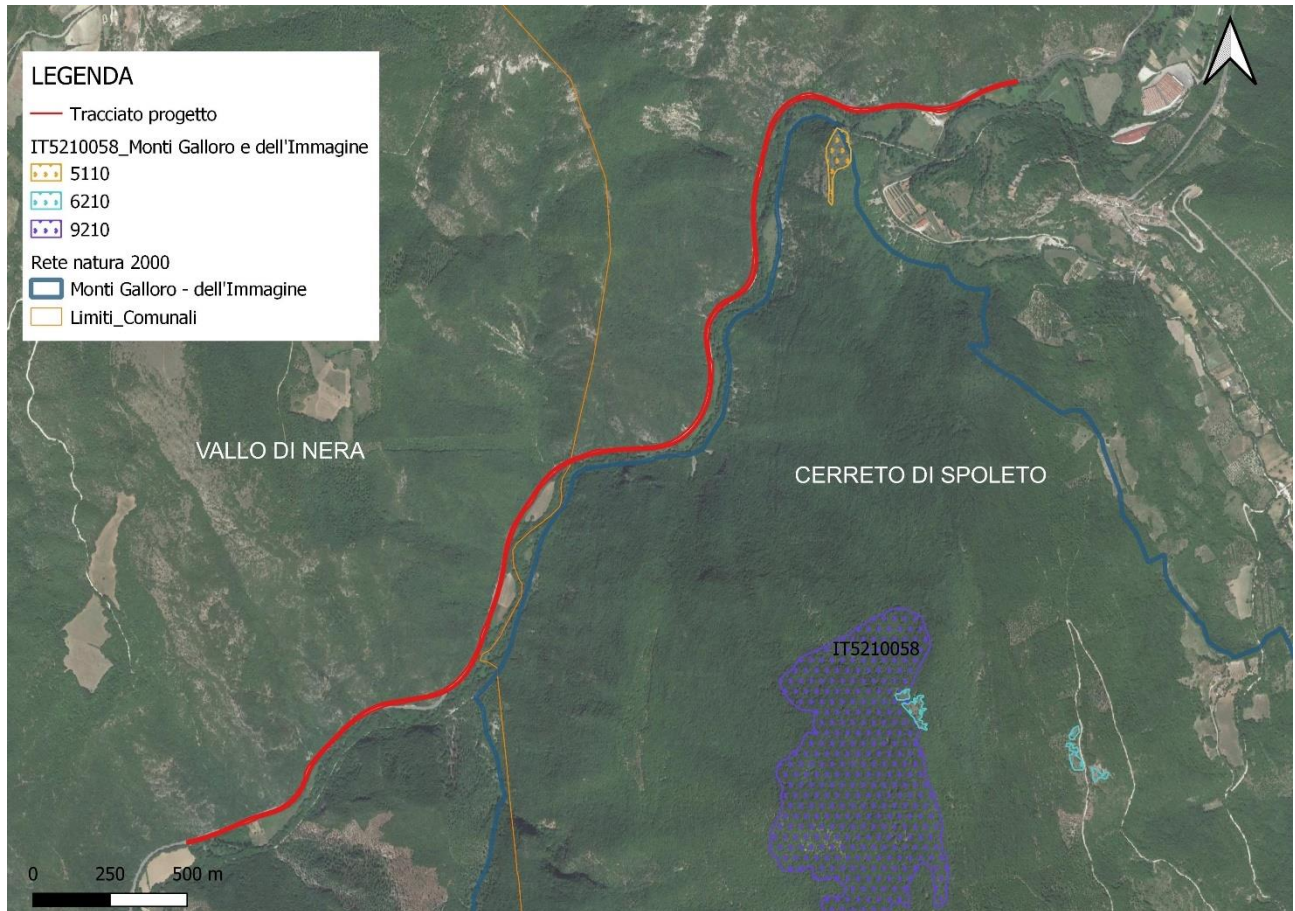


Figura 4-3 Habitat del sito IT5210058

Da quanto è possibile evincere dall'estratto di mappa sopra riportato, solo l'Habitat 5110 è ubicato nelle vicinanze dell'ammodernamento stradale, precisamente dista 65 m.

Di seguito sono elencate le specie animali di interesse comunitario segnalate all'interno del SIC:

**- Uccelli specie di cui all'allegato I Direttiva 79/409/CEE**

Aquila reale - *Aquila chrysaetos*;

Biancone - *Circaetus gallicus*;

Succiacapre - *Caprimulgus europaeus*;

Tottavilla - *Lullula arborea*;

Calandro – *Anthus campestris*;

Averla piccola – *Lanius collurio*;

Ortolano – *Emberiza hortulana*.

**- Mammiferi specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:**

Lupo – *Canis lupus*;

Orso bruno – *Ursus arctos*;

**- Anfibi e Rettili specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:**

Tritone crestato – *Triturus carnifex*.

- **Invertebrati specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:**

Rosalia – *Rosalia alpina*;

Cervo volante – *Lucanus cervus*;

Cerambice della quercia – *Cerambyx cerdo*.

#### 4.1.3 Descrizione del sito Monti lo Stiglio IT5210056

Il SIC interessa esclusivamente il territorio del Comune di Cerreto di Spoleto ed ha una superficie di circa 1.004 ha. Il sito occupa la dorsale collinare e basso-montana di natura calcarea costituita dai monti Lo Stiglio e Pagliaro e scende fino al fondovalle dove scorre il torrente Tissino sul versante ovest, rimanendo in quota sul versante est rivolto al Fiume Corno. La quota massima è raggiunta dalla cima del Monte Pagliaro con 1116 m s.l.m. e in vicinanza della frazione Borgo (Cerreto di Spoleto) tocca la quota minima (362 m s.l.m.).

Di seguito vengono elencati gli habitat di interesse comunitario identificati all'interno del SIC:

Habitat 5110 Formazioni stabili xerotermofile a *Buxus sempervirens* sui pendii rocciosi (*Berberidion* p.p.);

Habitat 5130 Boscaglia fitta di *Laurus nobilis*;

Habitat 5210 Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.;

Habitat 6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (\*stupenda fioritura di orchidee);

Habitat 9210 \*Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*.

Codice	Copertura %	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione Globale
5110	0.1	A	B	A	B
5130	9	A	C	B	A
5210	0.1	B	C	B	B
6210	11	A	C	A	A
9210*	0.1	D	-	-	-



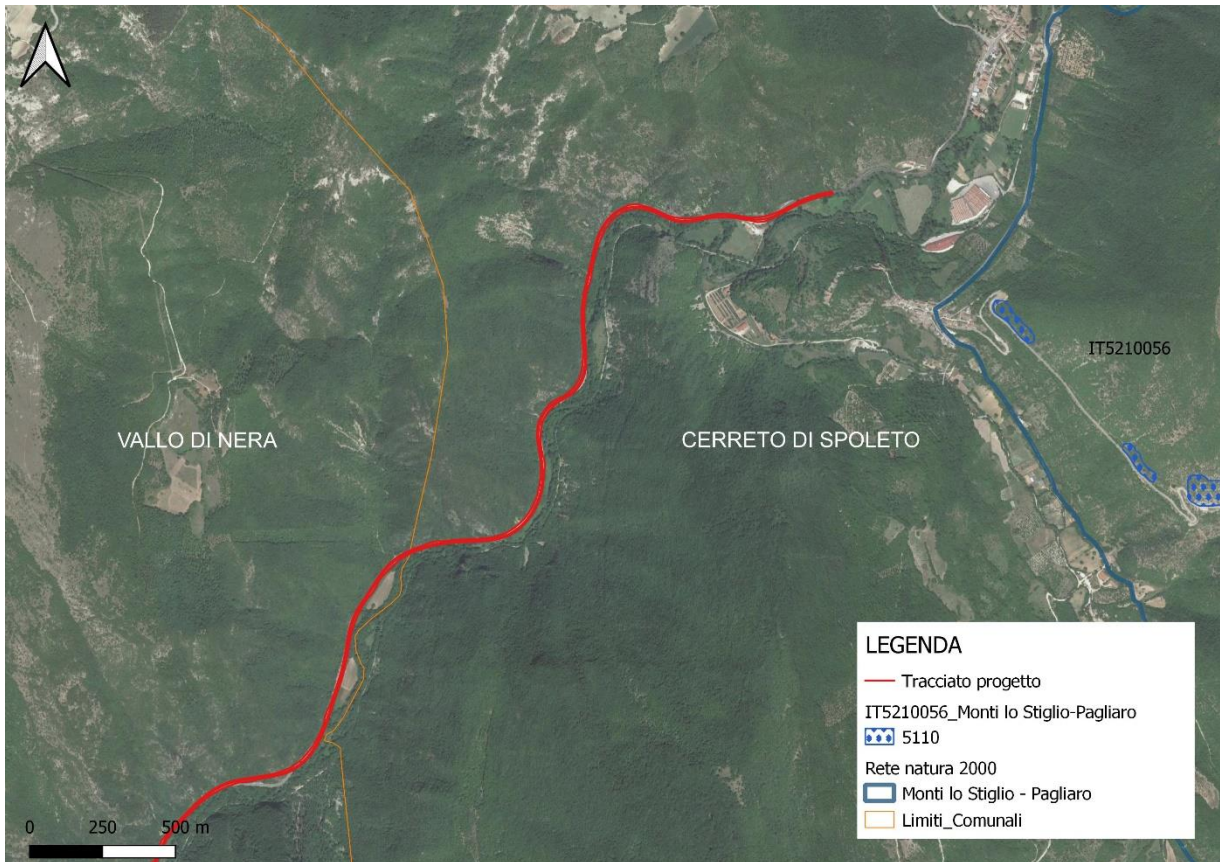


Figura 4-4 Habitat del sito IT5210056

Per il sito IT5210056 l’Habitat localizzato ad una minore distanza dall’ammodernamento stradale è il 5110, distante 659 m.

Di seguito sono elencate le specie animali di interesse comunitario segnalate all’interno del SIC:

**- Uccelli specie di cui all’allegato I Direttiva 79/409/CEE**

- Gufo reale – *Bubo bubo*;
- Aquila reale - *Aquila chrysaetos*;
- Biancone - *Circaetus gallicus*;
- Falco pecchiaiolo – *Pernis apivorus*;
- Falco pellegrino - *Falco peregrinus*;
- Succiacapre - *Caprimulgus europaeus*;
- Tottavilla - *Lullula arborea*;
- Calandro – *Anthus campestris*;
- Averla piccola – *Lanius collurio*;

**- Mammiferi specie di cui all’allegato II Direttiva 92/43/CEE:**

- Lupo – *Canis lupus*;
- Orso bruno – *Ursus arctos*;

Ferro di cavallo maggiore – *Rhinolophus ferrumequinum*;

Ferro di cavallo minore – *Rhinolophus hipposideros*;

Miniottero – *Miniopterus schreibersii*;

- **Anfibi e Rettili specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:**

Testuggine di terra – *Testudo hermanni*.

Invertebrati specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:

Cervo volante – *Lucanus cervus*;

Cerambice della quercia – *Cerambyx cerdo*.

## 4.2 DESCRIZIONE DEGLI HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO CENSITI NEI SITI NATURA 2000 DIRETTAMENTE INTERFERITI ALL'INFRASTRUTTURA STRADALE

### 4.2.1 Descrizione degli habitat ricadenti nel sito Valnerina IT5210046

#### **Descrizione degli habitat di interesse comunitario presenti**

Nel presente paragrafo si riporta la descrizione generale di tutti gli habitat di interesse comunitario, di cui all'allegato I della direttiva Habitat 92/43/CEE, presenti nel Sito Natura 2000 interessati dall'opera in progetto (Valnerina IT5210046).

Per ogni habitat viene riportata la descrizione contenuta nel "Manuale per il Monitoraggio di Specie e Habitat di Interesse Comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat"

#### **Habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculon fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*:**

Questo habitat include i corsi d'acqua, dalla pianura alla fascia montana, caratterizzati da vegetazione erbacea perenne paucispecifica formata da macrofite acquatiche a sviluppo prevalentemente subacqueo con apparati fiorali generalmente emersi del *Ranunculon fluitantis* e *Callitricho-Batrachion* e muschi acquatici. Nella vegetazione esposta a corrente più veloce (*Ranunculon fluitantis*) gli apparati fogliari rimangono del tutto sommersi mentre in condizioni reofile meno spinte una parte delle foglie è portata a livello della superficie dell'acqua (*Callitricho-Batrachion*). Questo habitat, di alto valore naturalistico ed elevata vulnerabilità, è spesso associato alle comunità a *Butomus umbellatus*; è importante tenere conto di tale aspetto nell'individuazione dell'habitat. La disponibilità di luce è un fattore critico e perciò questa vegetazione non si insedia in corsi d'acqua ombreggiati dalla vegetazione esterna e dove la limpidezza dell'acqua è limitata dal trasporto torbido.



Figura 4-5 Aspetto dell'habitat 3260

**Criticità e impatti:** Rimodellamento e cementificazione degli alvei, derivazione delle acque con diminuzione delle portate, alterazione del regime con comparsa di periodi di secca, eutrofia, presenza di carico torbido, inquinamento da erbicidi, operazioni di pulizia degli alvei, ombreggiamento da riva in corsi d'acqua di ridotta ampiezza.

**Area occupata dall'habitat:** Superficie areale generalmente cartografabile, anche se frequentemente l'habitat si estende su superfici di piccole dimensioni. Struttura e funzioni dell'habitat: Analisi della vegetazione. Ricoprimento totale della vegetazione, presenza e copertura delle specie tipiche, presenza e copertura di specie indicatrici di fenomeni dinamici in atto (comparsa di elofite, terofite nitrofile). Presenza di patine di periphyton. Natura e dinamismo del substrato. Presenza di segni di sedimentazione o di segni di scalzamento erosivo delle zolle di vegetazione. Esistenza e continuità di carico torbido nelle acque. Metriche del paesaggio. Dimensione delle zolle di vegetazione/distanza delle zolle di vegetazione Estensione o sviluppo lineare dei tratti omogenei con caratteristiche diverse, se esistenti. Questo tipo di habitat è soggetto a modificazioni spaziali nel corso del tempo a causa dell'evoluzione dell'idrodinamismo. La confluenza o la frammentazione delle zolle di vegetazione possono quindi essere indicatrici di tendenze dinamiche in atto. Altri parametri di qualità biologica. Rilevamento presenza di specie animali, ove di rilievo per la valutazione dello stato di conservazione dell'habitat.

**Specie tipiche:** Questo habitat è molto ricco di specie e molto complesso e diversificato, pertanto non è possibile individuare, a scala di regione biogeografica, un gruppo di specie tipiche esaustivo e soddisfacente per valutarne lo stato di conservazione; è necessario individuare le specie target del monitoraggio a livello regionale, sulla base della composizione floristica complessiva.

**Tecniche di monitoraggio:** Area occupata. Mappatura dei tratti di presenza tramite rilevamento in campo; eventuale ripresa di immagini aerofotografiche di dettaglio, fotointerpretazione e analisi GIS con interpolazione dei dati di base (ad es. sulla base di carta topografica, geologica ecc.); sopralluogo di campo (a campione) per verifica; redazione cartografica definitiva e definizione quantitativa della porzione dei corsi d'acqua effettivamente occupata dall'habitat. In caso di corsi d'acqua di piccola ampiezza individuare gli stessi come elementi lineari piuttosto che areali e valutare lo sviluppo longitudinale piuttosto che areale



dell'habitat. In questi casi l'area occupata va indicata come attributo all'elemento lineare nella tabella associata al file vettoriale. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni. Analisi della vegetazione. Rilievo vegetazionale con attribuzione di valori di copertura (scala di Braun-Blanquet o copertura percentuale) al ricoprimento totale e a tutte le singole specie presenti all'interno dello stand di rilevamento rappresentativo di un tratto omogeneo, con attenzione alle specie aliene che talora compaiono in questo tipo di habitat. Segnalazione dell'esistenza di patine di periphyton sulle parti sommerse. Area omogenea minima di rilevamento: 4m<sup>2</sup>; nel caso di frammentazione della comunità è possibile eseguire un rilievo integrato che accorpi piccole zolle di vegetazione inferiori all'area minima. Natura e dinamismo del substrato. L'habitat è legato a substrati composti da sabbie, limi o argille con variabile presenza di scheletro ghiaioso. Stima della tipologia di substrato e quantificazione della copertura percentuale mediante stima. Rilevamento della presenza di fenomeni erosivi (scalzamento delle zolle di vegetazione, ampliamento dei canali di corrente) o deposizionali (sedimentazione interna alle zolle di vegetazione) in atto. Metriche del paesaggio. Dimensione delle patches di vegetazione/distanza delle patches di vegetazione ove possibile in funzione della sufficiente ampiezza del corso d'acqua; analisi spaziale tramite GIS. Le singole patches sono differenziate in funzione della stima dello sviluppo longitudinale delle zolle di vegetazione e della percentuale di superficie coperta dalle stesse rispetto alla superficie dei corridoi liberi da vegetazione. Altri parametri di qualità biologica. Identificazione e censimento di eventuali specie target.

**Indicazioni operative:** Periodo di campionamento ottimale: da aprile a ottobre, nel caso di incertezze floristiche possibile campionamento ripetuto per lo sfasamento nelle fioriture delle specie di gruppi tassonomici diversi (ad es. Ranunculaceae e Callitrichaceae precoci, Apiaceae tardive). Numero minimo di campionamenti: dipendente dalla superficie totale dell'habitat e dai caratteri di discontinuità delle zolle di vegetazione; almeno un campionamento in ogni tratto di corso caratterizzato da un pattern uniforme delle zolle di vegetazione (patch); in caso di ampia distribuzione, il numero minimo di campionamenti è dipendente dal livello di mosaicatura. È opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso, con una frequenza consigliata di 6 anni. Si può ipotizzare un impegno di 1 giornata lavorativa/persona per l'esecuzione di 1-5 rilevamenti, raccolta e determinazione dei campioni, esecuzione analisi, elaborazione dati; tale numero può variare in base all'accessibilità dei siti. Competenze necessarie degli operatori: esperto in flora e vegetazione acquatica, esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS.

**Habitat 5110 Formazioni stabili xerotermofile a *Buxus sempervirens* sui pendii rocciosi *Berberidion p.p.*;**

Questo Habitat è costituito da Cenosi arbustive stabili, dominate da *Buxus sempervirens*, più o meno aperte, impostate su substrato roccioso o ad elevata pietrosità, in stazioni ad elevata pendenza. Prediligono substrati calcareo-dolomitici, occasionalmente ofiolitici o basaltici (Liguria). Le stazioni sono caratterizzate da una combinazione di termofilia e xericità e da bilancio idrico sempre deficitario.





Figura 4-6 Aspetto dell'habitat 5110

**Criticità e impatti:** Si tratta di popolamenti stabili evolutivamente, non soggetti a minacce legate a dinamiche naturali. Tra le principali minacce si segnalano l'apertura di cave di versante (es. Valle Tanaro, Val Vermenagna) che localmente possono erodere superficie occupata dall'habitat. Una minaccia significativa è rappresentata dalla possibile invasione da parte di un insetto fitofago defogliatore, la piralide del bosso (*Cydalima perspectalis*), importato accidentalmente dalla Cina e diffusosi in molti paesi europei a partire dalla Germania, dove è stato avvistato per la prima volta nel 2007. In Italia è comparso nel 2011 ed è ora presente in molte regioni italiane dove sono noti i suoi attacchi alle piante di bosso presenti in giardini e parchi, dove l'infestazione non controllata è in grado di far disseccare tutte le piante presenti in poche settimane. In Francia (Alsazia) nel 2013 un'infestazione di piralide del bosso ha distrutto in una stagione l'intero popolamento a bosso presente in un bosco naturale di elevato valore naturalistico.

**Area occupata dall'habitat:** Superficie rilevabile quale elemento areale alla scala di riferimento 1:10.000.

**Struttura e funzioni dell'habitat:** Analisi della vegetazione. Rilevamento delle percentuali di ricoprimento degli strati di vegetazione e di tutte le specie presenti (specie dominanti, tipiche, indicatrici di disturbo, aliene) assieme ad altri dati stazionali e confrontandoli con valori soglia derivanti dall'analisi di rilievi o tabelle fitosociologiche di riferimento (un esempio di valori di riferimento può essere rappresentato dalla percentuale di copertura dei singoli strati, ad es. strato arbustivo sempre > 25%, strato arboreo sempre < 25%, strato erbaceo sempre < 50% ecc.). Metriche del paesaggio. Dimensione delle patches/distanza tra patches. Altri parametri di qualità biologica. Rilevamento presenza eventuali specie animali, ove di rilievo per la valutazione dello stato di conservazione dell'habitat.

**Specie tipiche:** *Buxus sempervirens*.

**Tecniche di monitoraggio:** Area occupata. Si suggerisce di operare a 2 livelli differenti: a) censimento delle stazioni di presenza dell'habitat con GPS; b) cartografia dell'habitat con fotointerpretazione accompagnata da verifiche a terra. La superficie occupata dall'habitat può essere quindi quantificata sulla base di calcoli GIS.

La cartografia di riferimento va aggiornata ogni 6 anni. Analisi della vegetazione.

Rilevamenti della vegetazione con attribuzione di valori di copertura (scala di Braun-Blanquet o copertura percentuale) condotti su quadrati permanenti di superficie standard di 50-100m<sup>2</sup>. Metriche del paesaggio. Analisi spaziale tramite GIS. Altri parametri di qualità biologica. Potranno essere sottoposte a identificazione e censimento eventuali specie target.

**Indicazioni operative:** Periodo di campionamento ottimale: giugno-luglio. Il numero minimo di aree di rilevamento o transetti dovrà essere proporzionale alla superficie complessiva dell'habitat e alla sua diversità geografica, tenendo conto delle peculiarità regionali. In particolare, tali rilevamenti saranno su una selezione di stazioni significativamente presenti all'interno di tutte le regioni e in numero non inferiore al numero complessivo di quadranti 10x10km occupati dalla specie. È opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso con una frequenza consigliata di 6 anni. Si può ipotizzare un impegno di una giornata lavorativa/persona per l'esecuzione di 1-2 rilevamenti, raccolta e determinazione dei campioni, esecuzione analisi, elaborazione dati; tale numero può variare, inoltre, in base all'accessibilità dei siti. Competenze necessarie degli operatori: Esperto in vegetazione e flora, esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS.

**Habitat 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megafornie idrofile:**

L'habitat è formato da comunità erbacee dense, perenni, da mesofile a igrofile, sciafile, ecotonali, dominate da megafornie, prevalentemente a sviluppo sublineare e altezze anche superiori a 1,5 m, presenti in prevalenza lungo i corsi d'acqua, al margine dei boschi mesofili e mesoigrofilo e nelle radure forestali con ampio range altitudinale e climatico, con optimum nella provincia alpina e nel settore appenninico dal termostipo meso all'orotemperato con ombrotipo da subumido a umido. Indifferenti al substrato, sono legate a luoghi relativamente ombrosi e a suoli costantemente umidi, freschi e ricchi in sostanza organica di origine vegetale. L'habitat si articola in due sottotipi: 1) comunità di megafornie igro-nitrofile planiziali e collinari, più raramente montane; 2) comunità di megafornie igrofile dei piani da alto-montano ad alpino.



Figura 4-7 Aspetto dell'habitat 6430

**Criticità e impatti:** Sono diverse nei due sottotipi. Per il sottotipo 1, planiziale-collinare le minacce sono molteplici e rappresentate principalmente dalla presenza e intensità di attività di fertilizzazione, dall'invasione di specie alloctone, dalle variazioni del regime idrico per cause antropiche e dall'urbanizzazione (impianti sportivi, percorsi-vita e attività ludiche, piste di accesso per asporto inerti, discariche, ecc.). Il sottotipo 2, montano-subalpino, ha una sua vitalità, rientra nelle normali dinamiche evolutive e può essere favorito da interventi selvicolturali o da pascolamento estensivo. Una vera minaccia è solo la distruzione e/o l'alterazione fisica del suolo (ad es. per impianti risalita).

**Area occupata dall'habitat:** L'habitat si estende su superfici spesso ridotte, rappresentabili quindi quali elementi puntiformi o sublineari. Il carattere puntuale e disperso di questo habitat soprattutto in ambito peninsulare pone enormi difficoltà alla realizzazione di una cartografia adeguata.

**Struttura e funzioni dell'habitat:** Analisi della vegetazione. Ricoprimento totale della vegetazione, presenza e copertura delle specie dominanti, di specie tipiche, di specie indicatrici di disturbo, di specie aliene (importanti nel sottotipo 1, quasi assenti nel sottotipo 2, di specie indicatrici di dinamiche vegetazionali in atto (specie arbustive). Metriche del paesaggio. Dimensione delle patches/distanza tra patches. Attività antropiche. Sottotipo 1: presenza e intensità di attività di fertilizzazione, inquinamento delle acque superficiali, variazioni del regime idrico per cause antropiche, selvicoltura e sfalcio, antropizzazione e urbanizzazione (impianti sportivi, percorsi vita e attività ludiche, piste di accesso per asporto inerti, discariche, ecc.). Sottotipo 2: distruzione fisica del suolo. Altri parametri di qualità biologica. Rilevamento presenza eventuali specie animali, ove di rilievo per la valutazione dello stato di conservazione dell'habitat.

**Specie tipiche:** Questo habitat è molto ricco di specie e molto complesso e diversificato, pertanto non è possibile individuare, a scala di regione biogeografica, un gruppo di specie tipiche esaustivo e soddisfacente per valutarne lo stato di conservazione; è necessario individuare le specie target del monitoraggio a livello regionale, sulla base della composizione floristica complessiva.

**Tecniche di monitoraggio:** Area occupata. Mappatura tramite fotointerpretazione e analisi GIS con interpolazione di dati di base (ad es. carta geologica, carta bioclimatica ecc.); sopralluogo di campo (a campione) per verifiche; redazione cartografica e definizione quantitativa della porzione di territorio effettivamente occupata dall'habitat. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni. Analisi della vegetazione.



Rilievo vegetazionale con attribuzione di valori di copertura (scala di Braun-Blanquet o copertura percentuale) al ricoprimento totale e a tutte le singole specie presenti all'interno dello stand di rilevamento (incluse le specie aliene), con particolare attenzione alle componenti briofitica e lichenica. Area omogenea minima di rilevamento: 5-10m<sup>2</sup> per le bordure sublineari, 30-50m<sup>2</sup> per quelle più estese, in base alla tipologia e alla ricchezza floristica della comunità. In condizioni ottimali, per le comunità di margine o radura forestale, oltre al rilievo vegetazionale, per il monitoraggio si dovrebbero prevedere transetti di vegetazione lineare dal bosco alla prateria per stimare la dinamica di avanzamento della comunità. Metriche del paesaggio. Analisi spaziale tramite GIS. Attività antropiche. Presenza e intensità di attività di fertilizzazione: identificazione e quantificazione del tipo di attività che interessa l'habitat: periodicità ed estensione di intervento. Su parcelle campione eventuale misura della concentrazione di azoto organico totale nell'orizzonte organico del suolo. Variazioni del regime idrico per cause antropiche: identificazione e quantificazione degli interventi che interessano l'habitat. In condizioni ottimali, su parcelle campione eventuale misura dell'umidità del suolo ad una profondità di 15-20cm. Inquinamento delle acque superficiali: identificazione e quantificazione del fenomeno. In aree campione, eventuale analisi chimica delle acque superficiali per la misura della concentrazione delle sostanze inquinanti. Attività selvicolturali e sfalcio: periodicità ed estensione di intervento. Antropizzazione e urbanizzazione: identificazione e quantificazione del fenomeno. In aree campione monitoraggio sulle eventuali specie aliene invasive (*Reynoutria japonica*, *Amorpha fruticosa*, *Phytolacca americana*, *Helianthus tuberosus*, *Impatiens balfourii*, *I. scabrida*, *I. glandulifera*, *I. parviflora*, *Telekia speciosa*, *Rudbeckia sp. pl.*, *Bidens frondosa*, *Sicyos angulatus*, *Humulus japonicus*, *Solidago gigantea* ecc.). Altri parametri di qualità biologica. Identificazione e censimento di eventuali specie target.

**Indicazioni operative:** Periodo di campionamento ottimale in rapporto ai sottotipi: per il sottotipo 1° aprile-maggio per le stazioni mediterranee e submediterranee, maggio-giugno per quelle della regione Continentale e giugno-luglio per quella Alpina; per il sottotipo 2: giugno-luglio per le stazioni appenniniche, luglio-agosto per quelle alpine. Si può ipotizzare un impegno di una giornata lavorativa/persona per l'esecuzione di 2-3 rilevamenti, raccolta e determinazione dei campioni, esecuzione analisi, elaborazione dati; tale numero può variare in base all'accessibilità dei siti. Il numero minimo di aree di rilevamento dovrà essere proporzionale alla superficie complessiva dell'habitat e alla sua diversità geografica, tenendo conto delle peculiarità regionali. È opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso, con una frequenza consigliata di 6 anni. Competenze necessarie degli operatori: esperto in vegetazione e flora, esperto in fotorestituzione e mappatura GIS.

#### **6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*):**

Prati da mesici a pingui, densi, ricchi in specie, generalmente a dominanza di *Arrhenatherum elatius*, regolarmente falciati e concimati in modo non intensivo. Si sviluppano solitamente su suoli profondi e ben drenati, dalla pianura alla fascia montana inferiore con l'optimum nella provincia Alpina e nel settore appenninico e infrappenninico, dal termotipo meso a supratemprato, con irradiazioni nella regione Mediterranea nel termotipo da meso a supramediterraneo con ombrotipo da subumido a iperumido.





Figura 4-8 Praterie magre da fieno a bassa altitudine, Habitat tipo 6510

**Criticità e impatti:** Quando sottoposto a regolare gestione, l’habitat è molto ricco in specie e strutturalmente complesso. Trattandosi di un habitat semi-naturale, il mantenimento di una adeguata struttura e composizione in specie è legato intrinsecamente al mantenimento delle tradizionali attività gestionali, in particolare lo sfalcio (con allontanamento della biomassa), e una concimazione blanda. Il rallentamento delle pratiche colturali determina accumulo di materia organica, modificazione dei rapporti di abbondanza tra le specie, e rapida diminuzione della ricchezza specifica. Se la pratica dello sfalcio viene completamente abbandonata si assiste all’insediamento di specie di orlo e di mantello che innescano processi dinamici che conducono, in tempi variabili, ad una completa sostituzione dell’habitat. Dove la concimazione aumenta, si ha al contrario la diffusione di specie nitrofile. La pratica della semina migliorativa, qualora effettuata con semi di provenienza non locale, potrebbe rappresentare un impatto legato alla diffusione di specie aliene.

**Area occupata dall’habitat:** Superficie areale rilevabile ad una scala di rappresentazione cartografica 1:10.000.

**Struttura e funzioni dell’habitat:** Analisi della vegetazione. Ricoprimento totale della vegetazione, altezza della vegetazione, presenza e copertura delle specie dominanti, di specie indicatrici di eutrofizzazione, accumulo di lettiera, di specie aliene, di specie indicatrici di fenomeni dinamici in atto (erbacee e legnose). Metriche del paesaggio. Dimensione delle patches /distanza tra patches. Attività antropiche. Presenza e intensità di attività di fertilizzazione, presenza e intensità di attività di pascolamento e/o sfalcio, variazioni del regime idrico per cause antropiche, urbanizzazione. Altri parametri di qualità biologica. Rilevamento presenza eventuali specie animali, ove di rilievo per la valutazione dello stato di conservazione dell’habitat.

**Specie tipiche:** Questo habitat è molto ricco di specie e molto complesso e diversificato, pertanto non è possibile individuare, a scala di regione biogeografica, un gruppo di specie tipiche esaustivo e soddisfacente per valutarne lo stato di conservazione; è necessario individuare le specie target del monitoraggio a livello regionale, sulla base della composizione floristica complessiva.

**Tecniche di monitoraggio:** Area occupata. Mappatura tramite fotointerpretazione e analisi GIS con interpolazione di dati di base (ad es. carta geologica, carta bioclimatica ecc.); sopralluogo di campo (a

campione) per verifiche; redazione cartografica definitiva e definizione quantitativa della porzione di territorio effettivamente occupata dall'habitat. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni. Analisi della vegetazione. Rilievo della vegetazione con attribuzione di valori di copertura (scala di Braun-Blanquet o copertura percentuale) al ricoprimento totale e a tutte le singole specie presenti all'interno dello stand di rilevamento (incluse le specie aliene). Area omogenea minima di rilevamento: 16-25m<sup>2</sup> in base alla tipologia e alla ricchezza floristica della comunità. Metriche del paesaggio. Analisi spaziale tramite GIS.

Attività antropiche e di disturbo. Fertilizzazione: periodicità ed estensione di intervento. Su parcelle campione eventuale misura della concentrazione di azoto organico totale nell'orizzonte organico del suolo, monitoraggio della ricchezza floristica e delle specie indicatrici di concimazione eccessiva (*Heracleum sphondylium*, *Anthriscus sylvestris*) o di mancata fertilizzazione organica (*Bromus erectus*).

Variazioni del regime idrico (importante soprattutto per le praterie pingui del *Ranunculion velutini*): identificazione e quantificazione degli interventi che interessano l'habitat. In condizioni ottimali, su parcelle campione eventuale misura dell'umidità del suolo ad una profondità di 15-20cm. Pascolamento e/o sfalcio: periodicità ed estensione di intervento. Su aree campione: monitoraggio dei valori di copertura delle specie indicatrici di sottoutilizzazione e abbandono, oltre alle legnose, utili le erbacee soprattutto nei primi stadi della dinamica naturale (*Brachypodium rupestre*, *Asphodelus macrocarpus*, *Holcus lanatus*), monitoraggio dei valori di copertura dei bioindicatori di eccessivo utilizzo come carico del pascolo (*Bellis perennis*, *Trifolium repens*) e intensità dello sfalcio (*Cynosurus cristatus*). In aree campione monitoraggio sulle eventuali specie aliene invasive (*Erigeron annuus*). Altri parametri di qualità biologica. Identificazione e censimento specie target.

**Indicazioni operative:** Periodo di campionamento ottimale: maggio-giugno per le stazioni mediterranee e submediterranee; fine maggio, giugno per quelle appenniniche e infrappenniniche; per le stazioni continentali e alpine, tra la tarda primavera (maggio) e l'inizio dell'estate (giugno-luglio), dipendentemente dall'altitudine della stazione; in ogni caso prima dello sfalcio che, nelle stazioni a più bassa quota o ben soleggiate, avviene normalmente in maggio. Da ricordare che negli arrenatereti si falcia almeno 2 volte l'anno, spesso 3 e nelle stazioni migliori anche 4 volte. Si può ipotizzare un impegno di una giornata lavorativa/persona per l'esecuzione di 2-3 rilevamenti, raccolta e determinazione dei campioni, esecuzione analisi, elaborazione dati; tale numero può variare, inoltre, in base all'accessibilità dei siti. Il numero minimo di aree di rilevamento o transetti dovrà essere proporzionale alla superficie complessiva dell'habitat e alla sua diversità fisionomica e geografica, tenendo conto delle peculiarità regionali. È opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso, con una frequenza consigliata di 6 anni. Competenze necessarie degli operatori: l'habitat presenta una elevata ricchezza di specie e una struttura complessa, il suo rilevamento dovrà quindi essere condotto da personale esperto, sia della flora che del rilevamento di fitocenosi erbacee, esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS.

**91E0\* Foreste alluviali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion Incanae, Salicion albae):**

L'habitat è formato da Foreste alluviali, ripariali e paludose di *Alnus sp. pl.*, *Fraxinus excelsior*, *F. oxycarpa* e *Salix sp. pl.* presenti lungo i corsi d'acqua sia nei tratti montani e collinari sia planiziali o sulle rive dei bacini lacustri e in aree con ristagni non necessariamente collegati alla dinamica fluviale. Si sviluppano su suoli alluvionali spesso inondati o nei quali la falda idrica è superficiale, prevalentemente in macroclima temperato, ma penetrano anche in quello mediterraneo dove l'umidità edafica lo consenta.





Figura 4-9 Alneti ad *Alnus glutinosa* – tipologia di habitat 91E0

**Criticità e impatti:** Cambiamenti climatici che portano ad attenuazioni della portata di corsi d'acqua e soprattutto delle risorgive; modifiche del regime idrologico; modifiche al reticolo idrogeologico; captazioni d'acqua; pratiche selvicolturali lontane dalla naturalità (ad es. pulizia degli alvei e dei terrazzi fluviali per necessità di gestione dei sistemi idrografici di superficie); costruzioni di infrastrutture (ad es. centrali idroelettriche); eutrofizzazione e inquinamento delle acque; agricoltura (talvolta anche a carattere intensivo) nelle aree limitrofe all'alveo, soprattutto nei fondovalle alpini; utilizzo degli alvei come piste o strade per l'esbosco. Invasione di specie floristiche aliene e/o indicatrici di degrado: *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, *Phytolacca americana*, *Solidago gigantea*, *Helianthus tuberosus*. Presenza eccessiva di specie animali quali daini, caprioli, cinghiali.

**Area occupata dall'habitat:** L'habitat occupa generalmente superfici cartografabili come elementi areali, anche se talvolta può essere presente in fasce distanti dai fiumi, in depressioni o ai loro margini, con superfici assai ridotte.

**Struttura e funzioni dell'habitat:** Analisi della vegetazione. Copertura percentuale e altezza media degli strati arboreo (basso e alto), arbustivi (basso e alto), erbaceo. Si possono inoltre considerare: vitalità e rinnovamento delle specie legnose; classi di età del popolamento forestale; consistenza della necromassa. Vanno considerati altresì: ricoprimento totale della vegetazione, presenza e copertura/abbondanza di tutte le specie presenti all'interno della fitocenosi. Metriche del paesaggio. Analisi della variabilità e delle dimensioni delle patches, della loro distanza (frammentazione) e altre metriche di studio del paesaggio. Attività antropiche. Rilevamento di presenza, tipo e intensità. Altri parametri di qualità biologica.

Rilevamento presenza eventuali specie animali, ove di rilievo per la valutazione dello stato di conservazione dell'habitat.

**Specie tipiche:** *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Salix sp. pl.*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa*, *Populus sp. pl.*

**Tecniche di monitoraggio:** Area occupata. Va definita tramite delimitazione a video da ortofoto e/o immagini satellitari ad una buona definizione spaziale. La superficie corrispondente agli elementi puntiformi o lineari va indicata come attributo al punto (o all'elemento lineare) nella tabella associata al file vettoriale. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni. Analisi della vegetazione. Si dovranno eseguire rilievi vegetazionali attribuendo i valori di copertura (scala di Braun-Blanquet o copertura percentuale) al ricoprimento totale e a tutte le specie presenti all'interno della fitocenosi, con particolare attenzione alle specie tipiche, alle specie meso-xerofile, alle nitrofile, alle aliene. L'area omogenea minima di rilevamento dovrà essere, in linea generale, di almeno 80-100m<sup>2</sup>. Nel caso specifico di comunità ripariali, tali aree saranno preferibilmente disposte in fasce lungo la riva e dovranno essere rettangolari con il lato lungo parallelo al corso d'acqua. Tali dati potranno essere elaborati per produrre uno spettro biologico (che può dare indicazioni sullo stato dinamico dell'habitat e sulla eventuale presenza di disturbo) e uno spettro corologico (che può dare indicazione sulla qualità floristica dell'habitat, in particolare sul peso della componente alloctona). Metriche del paesaggio. Analisi spaziale tramite GIS a partire dalla cartografia realizzata per la stima dell'area occupata dall'habitat Attività antropiche. Stima da parte degli operatori della presenza ed intensità delle attività antropiche all'interno del plot (attività selvicolturali, abbandono, conduzione intensiva, pascolo, ceduzione, presenza di infrastrutture, ecc.). Altri parametri di qualità biologica. Potranno essere sottoposte ad identificazione e censimento eventuali specie target.

**Indicazioni operative:** Il periodo ottimale di campionamento è tardo primaverile-estivo (maggio-luglio).

Il numero minimo di aree di rilevamento o transekti dovrà essere proporzionale alla superficie complessiva dell'habitat e alla sua diversità geografica, tenendo conto delle peculiarità regionali. È opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso, con una frequenza consigliata di 6 anni. È importante prestare molta attenzione al posizionamento dei rilievi, data la possibile frammentarietà dei popolamenti. Si può ipotizzare un impegno di 1 giornata lavorativa/persona per l'esecuzione di 1-5 rilevamenti, in base all'accessibilità dei siti, cui vanno aggiunte 1-2 giornate lavorative/persona per determinazione dei campioni ed elaborazione dati. Risultano utili tutte le possibili informazioni relative alla storia del popolamento (catasti storici) e al trattamento selvicolturale in essere (come l'esistenza di parcelle differenziate, la durata del turno e la distanza dall'ultimo taglio, la strategia adottata nell'eventuale riconversione in atto, etc.), in grado di fornire preziose informazioni utili all'interpretazione delle caratteristiche del sito. Il monitoraggio dovrà coinvolgere necessariamente un esperto di flora e vegetazione e un esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS (figure che possono coincidere in un unico operatore). A questi può affiancarsi un esperto in discipline forestali.

#### **92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*:**

L'Habitat è rappresentato dalla presenza di Boschi ripariali a dominanza di *Salix spp.* e *Populus spp.* presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo. Sono diffusi sia nel piano bioclimatico mesomediterraneo che in quello termomediterraneo oltre che nel macrobioclima temperato, nella variante submediterranea.





Figura 4-10 Aspetti dell'habitat 92A0 a *Salix alba*

**Criticità e impatti:** Cambiamenti climatici che portano ad attenuazioni della portata di corsi d'acqua e soprattutto delle risorgive; modifiche del regime e del reticolo idrogeologico; captazioni d'acqua; pratiche selvicolturali lontane dalla naturalità (es. pulizia degli alvei e dei terrazzi fluviali per necessità di gestione dei sistemi idrografici di superficie); costruzioni di infrastrutture (ad es. centrali idroelettriche); eutrofizzazione e inquinamento delle acque; agricoltura (talvolta anche a carattere intensivo) nelle aree limitrofe all'alveo; utilizzo dell'alveo come pista o strada per l'esbosco. Invasione di specie floristiche aliene e/o indicatrici di degrado: *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, *Phytolacca americana*, *Solidago gigantea*, *Helianthus tuberosus*. Presenza eccessiva di specie animali (ungulati).

**Area occupata dall'habitat:** Superficie cartografabile, anche se frequentemente l'habitat risulta rappresentato da patches frammentate e di piccole dimensioni.

**Struttura e funzioni dell'habitat:** Analisi della vegetazione. Gli aspetti da considerare comprendono il rilievo vegetazionale, che tenga conto dei valori di copertura percentuale e altezza media degli strati arboreo (basso e alto), arbustivi (basso e alto), erbaceo, ricoprimento totale della vegetazione, presenza e copertura di specie caratteristiche, di specie indicatrici di disturbo, di specie aliene, nonché la valutazione del rinnovamento delle latifoglie e la stima delle classi di età. Si possono inoltre considerare: vitalità e rinnovamento delle specie legnose; classi di età del popolamento forestale; consistenza della necromassa. Metriche del paesaggio. Analisi della variabilità e delle dimensioni delle patches, della loro distanza (frammentazione), altre metriche di studio del paesaggio. Attività antropiche. Presenza, tipo e intensità di attività antropiche. Altri parametri di qualità biologica. Presenza specie animali, ove di rilievo per la valutazione dello stato di conservazione dell'habitat.

**Specie tipiche:** *Salix alba*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus tremula*, *Populus canescens* (quest'ultima solo MED).

**Tecniche di monitoraggio:** Area occupata. L'area occupata dall'habitat va definita tramite delimitazione a video da ortofoto e/o immagini satellitari ad una buona risoluzione spaziale. La superficie corrispondente agli elementi puntiformi o lineari va indicata come attributo al punto (o all'elemento lineare) nella tabella

associata al file vettoriale. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni. Analisi della vegetazione. Rilievi vegetazionali, con attribuzione di valori di copertura (scala di Braun-Blanquet o copertura percentuale) al ricoprimento totale e a tutte le singole specie presenti all'interno dello stand di rilevamento (incluse le specie aliene), associati ad un rilievo ad area fissa (in rapporto di almeno 1 rilievo ad area fissa per 3 rilievi fitosociologici). L'area omogenea minima di rilevamento dovrà essere, in linea generale, di almeno 100m<sup>2</sup>. Nel caso specifico, tali aree saranno preferibilmente disposte in fasce lungo la riva e dovranno essere rettangolari con il lato lungo parallelo al corso d'acqua. Analisi quantitativa, sulla base del rilievo fitosociologico, della ricchezza di specie arboree autoctone e della presenza e copertura di specie alloctone di recente introduzione (neofite). Rilievi dendrometrici, da elaborare per produrre curve diametriche. Rilievi della necromassa (Carli et al, in stampa). Metriche del paesaggio. Analisi spaziale tramite GIS a partire dalla cartografia realizzata per la stima dell'area occupata dall'habitat. Analisi della presenza nei poligoni adiacenti di elementi di disturbo che interferiscono con il normale corso delle acque. Attività antropiche. Stima da parte degli operatori della presenza ed intensità delle attività antropiche all'interno del plot (attività selvicolturali, abbandono della gestione, conduzione intensiva, pascolo, ceduzione, presenza di infrastrutture, ecc.). Altri parametri di qualità biologica. Specie animali presenti potranno essere sottoposti a identificazione e censimento.

**Indicazioni operative:** Il periodo ottimale di campionamento è estivo (giugno-settembre), la disponibilità idrica, infatti, permette di rilevare questo habitat anche durante la fase di aridità. Il numero minimo di aree di rilevamento o transeiti dovrà essere proporzionale alla superficie complessiva dell'habitat e alla sua diversità geografica, tenendo conto delle peculiarità regionali. È opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso, con una frequenza consigliata di 6 anni. Si può ipotizzare, per l'esecuzione di 3-6 rilievi lungo un corso d'acqua di circa 100 km di lunghezza, un impegno di una giornata lavorativa/persona, in base all'accessibilità dei siti, cui vanno aggiunte 1-2 giornate lavorative/persona per determinazione dei campioni, l'inserimento e l'elaborazione dei dati. Risultano utili tutte le possibili informazioni relative alla storia del popolamento (catastri storici) e al trattamento selvicolturale in essere (come l'esistenza di parcelle differenziate, la durata del turno e la distanza dall'ultimo taglio, la strategia adottata nell'eventuale riconversione in atto, ecc.), in grado di fornire preziose informazioni utili all'interpretazione delle caratteristiche del sito. Il monitoraggio dovrà coinvolgere necessariamente un esperto di flora e vegetazione e un esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS (figure che possono coincidere in un unico operatore). A questi possono essere affiancati un faunista e un esperto in discipline forestali.

### **9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*:**

Boschi e boscaglie di latifoglie sempreverdi della cintura meso-mediterranea, compresi entro una fascia altitudinale estesa dal livello del mare fino a circa 1300 m di quota, diffusi nel macroclima mediterraneo e, in minor misura, nella variante submediterranea del macroclima temperato, zonali nella cintura costiera ed extrazonali nei territori interni dell'Italia peninsulare, insulare e prealpina. In tali consorzi il leccio (*Quercus ilex*) è specie dominante o più frequente.



Figura 4-11 Panoramica delle leccete - Habitat tipo 9340

**Criticità e impatti:** Le criticità note per l'habitat sono legate alla frammentazione, riduzione di superficie per realizzazione di infrastrutture, pressione da pascolo, ceduzione a turno breve, operazioni connesse alle attività selvicolturali (quali trasferimento di tagliate in aree extraregionali) e incendi. Le forme di impatto legate al ceduo a turno breve inducono reiterato e accentuato dinamismo nel consorzio, con conseguente ingressione di specie generaliste iniziali di successione e/o ruderalizzazione, alterando la composizione specifica e banalizzando la struttura cenologica dell'habitat.

**Area occupata dall'habitat:** Questo tipo di habitat ha generalmente superficie cartografabile come elemento areale.

**Struttura e funzioni dell'habitat:** Analisi della vegetazione. Dovranno essere effettuate misure di copertura e dimensioni delle specie presenti nel sito di monitoraggio prescelto, nei tre strati principali (arboreo, arbustivo ed erbaceo), con l'obiettivo di monitorare la cenosi sia in termini strutturali che cenologici. Inoltre, per aver un quadro di maggior dettaglio del dinamismo in atto è suggerito calcolare i seguenti indici: rapporto copertura strato arboreo/arbustivo; rapporto specie native/aliene, indice ipsometrico strato arboreo e arbustivo; analisi delle forme biologiche; indice di rinnovazione; presenza di legno morto (quantità, qualità: età, origine, taglia). Altri parametri di qualità biologica. Rilevamento presenza eventuali specie animali. Nell'ambito della valutazione funzionale dell'habitat forestale a leccio particolare importanza rivestono le specie ornitiche (ad es. merlo, capinera, scricciolo, usignolo, fringuello, cinciallegra e verdone; l'assenza di alberi vetusti determina una bassa percentuale di non passeriformi, con la completa assenza di taxa caratteristici degli stadi maturi del consorzio forestale come i Picidi quali picchio rosso maggiore, picchio verde, torcicollo) ed entomologiche (coleotteri quali carabidi e cerambicidi: *Cerambix velutinus*, *C. welensii*, *C. cerdo* e *C. miles*, specie prevalentemente xilofaghe, termofile, con larva che si sviluppa nei tronchi di grandi alberi vivi, la cui presenza è indice di buona maturità e stabilità dinamico/strutturale dell'habitat). In alcune leccete dell'Italia centrale e insulare sono presenti alcune specie di lepidotteri come *Lymantria dispar* (Limantride), *Malacosoma neustria* (Lasiocampide), *Tortrix viridana* (Tortricide) e *Euproctis chrysorrhoea* (Crisorrea), che rivestono una particolare importanza fitopatologica. I danni provocati da queste specie

possono portare alla completa defogliazione di intere aree boscate mettendo a rischio lo stato di salute dell'habitat.

**Specie tipiche:** *Quercus ilex*.

**Tecniche di monitoraggio:** Area occupata. La superficie occupata dall'habitat va definita tramite delimitazione a video da ortofoto e/o immagini satellitari e successiva verifica in campo. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni. Analisi della vegetazione. L'analisi della componente cenologica dell'habitat dovrà esser condotta con rilievi vegetazionali considerando flora vascolare (possibilmente anche briofite e licheni) per strati e con attribuzione di valori di copertura (secondo la scala di Braun-Blanquet o classi copertura percentuale), su un'area omogenea minima di rilevamento di 150m<sup>2</sup>. L'analisi della struttura verticale del consorzio dovrà prevedere rilievi dendrometrici (misura dei diametri delle specie arboreo/arbustive per mezzo del cavalletto dendrometrico, conta degli individui delle specie tipiche compresa la rinnovazione) e presenza di legno morto in piedi o a terra, indicandone la specie e la quantità in percentuale. Infine, ogni rilievo andrà accompagnato da documentazione fotografica del sito atta a rappresentare gli aspetti della eterogeneità ambientale del biotopo. Altri parametri di qualità biologica. Potranno essere sottoposte ad identificazione e censimento eventuali specie target (ad es. ornitofauna nidificante, lepidotteri e coleotteri).

**Indicazioni operative:** Il campionamento va preferibilmente effettuato nel periodo tardo primaverile (maggio-giugno) salvo casi di sopraggiunte variazioni di stagionalità in anni eccezionali. Il numero minimo di campionamenti dovrebbe essere di 1 ogni 10 ha con almeno 1 campionamento per unità di superficie omogenea. Il numero minimo di aree di rilevamento o transeetti dovrà essere proporzionale alla superficie complessiva dell'habitat e alla sua diversità geografica, tenendo conto delle peculiarità regionali. È opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso, con una frequenza consigliata di 6 anni. Si può ipotizzare un impegno di 2 giornate lavorative/persona per l'esecuzione di 1-5 rilevamenti, in base all'accessibilità dei siti, cui va aggiunta 1 giornata lavorativa/persona per determinazione dei campioni ed elaborazione dati. Il monitoraggio dovrà necessariamente coinvolgere un esperto di flora e vegetazione, un esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS (figure che possono coincidere in un unico operatore). A questi può affiancarsi un forestale.

## 4.3 GESTIONE E MISURE DI CONSERVAZIONE

### 4.3.1 Misure di conservazione del Sito IT5210046 Valnerina

Si riporta di seguito una tabella con le principali misure di conservazione per gli habitat e le specie presenti nel SIC IT5210046, come riportate nel Piano Gestione del Sito, regolamentato dalla delibera della Giunta Regionale N. 1535 DEL 03/12/2012.

**Le Misure di Conservazione si articolano nelle seguenti tipologie:**

- DIVIETI (DI): disciplinano le attività presenti nel sito; questa tipologia si riferisce e contestualizza normative già vigenti, oltre a definire misure specifiche per habitat e specie;
- AZIONI DA INCENTIVARE (AI): prevedono incentivi a favore delle misure proposte;
- AZIONI DI MONITORAGGIO (AM): prevedono il monitoraggio delle specie e degli habitat, al fine di valutare l'efficacia delle misure.



Misure di Conservazione	
DIVIETI (DI)	Costruzioni antropiche. Divieto assoluto di realizzazione di costruzioni antropiche quali strade, edifici, impianti industriali a fini energetici (eolico, solare, ecc.), cave, ecc., negli 5110 Formazioni stabili xerotermofile a <i>Buxus sempervirens</i> sui pendii rocciosi ( <i>Berberidion</i> p.p.) e 9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> .
	Realizzazione aree residenziali, industriali e infrastrutture. Negli habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i> , 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile, 91E0* Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> ), 92A0 Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i> divieto di urbanizzazione delle sponde dei corpi idrici per un'ampiezza pari al doppio dell'alveo fluviale (e comunque per un'ampiezza non inferiore a 10 m) su ognuna delle due sponde e per le sponde lacustri per 150 ml dalla linea di massimo invaso.
	Circolazione di mezzi meccanici. Divieto di transito con qualsiasi mezzo nei corpi idrici perenni, temporanei, puntuali, lineari, areali, e negli impluvi, salvo gli eventuali guadi sulla viabilità esistente, se non per comprovate esigenze produttive e di servizio su predefiniti punti di guado.
	Lavorazioni agricole. All'interno degli habitat è vietato spingere le colture entro una fascia di 3 metri dalle formazioni boschive e di 5 metri dalle sponde dei corpi idrici.
	Trasformazione dei pascoli. Divieto assoluto di pratiche di miglioramento pascoli (trasemine), se non con germoplasma raccolto in situ.
	Taglio o raccolta di individui di specie vegetali. Divieto di taglio di particolari specie: tasso, agrifoglio, bosso, tiglio, faggio, farnia, rovere, ontano, alloro, tiglio negli habitat 5110 Formazioni stabili xerotermofile a <i>Buxus sempervirens</i> sui pendii rocciosi ( <i>Berberidion</i> p.p.), 91E0* Fo reste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> ), 92A0 Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i> , 9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> .
	Interventi selvicolturali. Divieto assoluto di tagli nella direzione del pendio nell'habitat 9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> . Divieto assoluto di taglio di boschi d'alto fusto nell'habitat 9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> . Nell'habitat 9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> i tagli vanno effettuati su superfici inferiori a 3 ha, con rilascio di 3 alberi d'alto fusto/ettaro o destinati a divenire tali (possibilmente raggruppati); il legno morto deve rimanere in bosco; divieto di taglio su pendenze superiori a 60-70°.
	Asportazione di ramaglie e scarti post-ceduazione. Divieto assoluto di asportazione di ramaglie e scarti post-ceduazione nell'habitat 9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> .
	Rimboschimenti. Sono vietati rimboschimenti con conifere nell'habitat 9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> .

	<p>Pascolamento di ungulati domestici. Il pascolo in bosco di ovini, bovini, caprini e suini è vietato. Nell'habitat 9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> è vietato il pascolamento di caprini.</p>
	<p>Costruzione di bacini artificiali, realizzazione di briglie, arginatura artificiale con rettificazione del corso d'acqua. Nell'habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i> è fatto divieto di costruzione di bacini artificiali, realizzazione di briglie, arginatura artificiale con rettificazione del corso d'acqua e alterazione della velocità delle acque</p>
	<p>Captazioni/alterazione del regime idrico. Divieto assoluto di captazioni e alterazione del regime idrico negli habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>, 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile, 91E0* Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>) e 92A0 Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>.</p>
	<p>Scarico di rifiuti/deposito materiali dragati. Divieto assoluto di scarico di rifiuti e il deposito di materiali dragati negli habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>, 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile, 91E0* Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>) e 92A0 Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>.</p>
	<p>Scavi/dragaggi. Divieto (esclusi gli interventi di manutenzione straordinaria) di realizzazione di scavi e dragaggi negli habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i> e 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile.</p>
	<p>Drenaggi. Divieto assoluto di realizzazione di drenaggi negli habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i> e 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile.</p>
	<p>Introduzione di specie alloctone. Negli habitat divieto assoluto di introduzione di specie alloctone.</p>
	<p>Salvaguardia del paesaggio e delle nicchie ecologiche. All'interno degli habitat è vietato l'alterazione permanente di elementi tradizionali e storici, tipici del paesaggio agrario e del paesaggio culturale umbro, quali ad esempio siepi, filari, vegetazione ripariale di fossi e canali, boschetti, alberate, alberi isolati, muri a secco, macere, terrazzi, ed altri.</p>
	<p>Cavità ipogee. All'interno degli habitat è vietata la manomissione delle cavità ipogee, e in particolare la chiusura degli ingressi esistenti, la realizzazione di nuove aperture, la realizzazione di strutture e attrezzature per la visita, la illuminazione.</p>
<b>AZIONI DA INCENTIVARE (AI)</b>	<p>diversificazione della struttura forestale e passaggio da una selvicoltura produttiva a una selvicoltura naturalistica. Per tale motivo deve essere incentivata la realizzazione di piani di assetto forestale che si muovono nell'ambito di norme prescrittive indicate habitat per habitat</p>
	<p>piani di gestione zootecnica finalizzati alla conservazione della biodiversità ed alla sostenibilità economica delle produzioni zootecniche che si muovono nell'ambito di norme prescrittive indicate habitat per habitat;</p>

<p><b>passaggio da un'agricoltura di tipo intensivo ad una di tipo estensivo e dal regime chimico al regime biologico</b></p>
<p><b>nelle formazioni boschive di qualsiasi tipo, si devono costantemente mantenere, per ogni ettaro di superficie sottoposta ad utilizzazione o altro intervento selvicolturale, almeno 2 individui arborei annosi e marcescenti a terra, almeno 3 individui arborei annosi e marcescenti ancora in piedi, almeno 5 individui arborei, dei quali 3 appartenenti alla specie dominante e 2 alle subordinate, scelti tra gli esemplari maturi più anziani, ma ancora in piedi ed in buone condizioni vegetative; laddove siano presenti i taxa di riferimento sono <i>Fagus, Quercus, Castanea</i>.</b></p>
<p><b>mantenimento, nelle utilizzazioni forestali di qualsiasi tipo, degli individui arbustivi e arborei appartenenti alle seguenti specie: Tiglio, Sorbo domestico, Sorbo degli uccellatori, Melo selvatico, Pero selvatico, Ciliegio selvatico, Corbezzolo, Berretta del prete, Biancospino, Corniolo, Sanguinello</b></p>
<p><b>mantenimento, nelle formazioni boschive di qualsiasi tipo sottoposte ad utilizzazione o altro intervento selvicolturale, della vegetazione adiacente corsi d'acqua perenni e temporanei, fossi, impluvi, stagni, pozze, sorgenti, fontanili, emergenze rocciose, per una fascia della profondità minima di metri 20 dai margini esterni di tali formazioni</b></p>
<p><b>gli interventi edilizi di ristrutturazione, restauro, ripristino, adeguamento sismico, statico, sanitario, manutenzione ordinaria e straordinaria, su edifici realizzati interamente o parzialmente prima del 1960, destinati a qualsiasi scopo ed uso, devono prevedere la conservazione, il restauro o il ripristino dei caratteri tipologici e architettonici originali</b></p>
<p><b>interventi di ripristino e recupero ambientale dedicati, in particolare, al potenziamento dell'offerta ecologica per la fauna selvatica autoctona</b></p>
<p><b>rimozione o contenimento dell'inquinamento luminoso</b></p>
<p><b>installazione di barriere, atte ad impedire il transito umano ed a consentire il libero transito della fauna, agli ingressi delle cavità ipogee di interesse naturalistico</b></p>
<p><b>monitoraggio permanente del livello di inquinamento dei corpi idrici</b></p>
<p><b>monitoraggi alla fonte delle emissioni di sostanze inquinanti nei corpi idrici</b></p>
<p><b>adozione di idonee misure di contrasto dell'inquinamento dei corpi idrici</b></p>
<p><b>adozione di accorgimenti atti a mitigare gli effetti della variazione del livello di bacini artificiali</b></p>
<p><b>adozione di accorgimenti tecnici atti a favorire la formazione di ambienti idonei alla presenza e riproduzione delle specie animali, e in particolare degli anfibi, in corrispondenza di sorgenti, fontanili, abbeveratoi, pozze, invasi, naturali, seminaturali, artificiali, permanenti, temporanei</b></p>
<p><b>mantenimento di piccoli stagni e pozze, anche di origine antropica, a rischio di colmataura, tramite interventi di escavazione controllata, finalizzati alla conservazione dello specchio d'acqua con profondità massima non superiore a 1 metro</b></p>
<p><b>realizzazione di accorgimenti atti ad evitare o rimuovere fenomeni di discontinuità ecologica in corrispondenza di sbarramenti esistenti lungo i corsi d'acqua</b></p>

adozione, negli interventi edilizi, di accorgimenti tipologico-architettonici atti a mantenere o incrementare l'offerta di rifugio per la fauna
interventi di ri-permeabilizzazione del suolo in ambito urbano, periurbano e rurale
mantenimento di piccoli oliveti, vigneti, frutteti e orti
mantenimento di fasce con vegetazione erbacea spontanea, di larghezza non inferiore a 3 metri, tra coltivi e formazioni boschive
mantenimento di una fascia di larghezza non inferiore ad 1 metro lasciata a vegetazione erbacea spontanea tra particelle a coltura, in ambiti di agricoltura intensiva
realizzazione di siepi e filari di specie autoctone e tipiche dell'area, e di muretti a secco lungo i limiti degli appezzamenti e della viabilità rurale
interventi di conservazione e coltivazione delle alberate (vigneti maritati)
ripristino di siepi, filari, vegetazione ripariale di fossi e canali, boschetti, alberate, alberi isolati, muri a secco, macere, terrazzi, ciglioni, scarpate, sorgenti, fontanili, pozze, stagni ed altri elementi tipici del paesaggio agrario e del paesaggio culturale, tradizionali e storici
conservazione e la manutenzione delle formazioni spontanee ad arbusteto e delle fasce di ecotono tra formazioni vegetali stabili o climax, naturali, seminaturali, coltivate
ripristino di aree a vegetazione erbacea, spontanea o coltivata, già sottoposte a rimboschimento di specie arboree alloctone, per le quali risulti provata la non significatività faunistica, floristica, naturalistica
adozione di sistemi di esbosco alternativi all'uso di veicoli a motore
asportazione di reti di rivestimento su scarpate e pareti rocciose, qualora non indispensabili a garantire gli scopi di incolumità pubblica, al fine di ripristinare l'uso da parte della fauna selvatica
conservazione, ripristino, realizzazione ex novo di varchi su barriere artificiali affiancate a vie di comunicazione, atti al transito protetto di vertebrati non volatori
mantenimento delle tradizionali attività agricole e zootecniche
controllo dei fenomeni di ricolonizzazione di aree aperte da parte della vegetazione legnosa spontanea
interramento di linee aeree di elettrodotti esistenti
realizzazione di idonee misure di mitigazione degli effetti negativi sull'avifauna di linee aeree di elettrodotti esistenti
regolamentazione di modi, tempi, quantità e "qualità" del prelievo ittico
attività di controllo, prevenzione e repressione di bracconaggio e qualsiasi altra forma di persecuzione diretta e indiretta della fauna selvatica, esercitata al di fuori delle normative vigenti
conservazione, manutenzione, ripristino di popolazioni animali vitali, appartenenti a specie e sottospecie autoctone o storicamente naturalizzate



<p>ripristino di vegetazione spontanea erbacea e legnosa nei pressi di corpi idrici perenni e temporanei, naturali e artificiali, fossi, impluvi, stagni, pozze, sorgenti, fontanili, emergenze rocciose</p>
<p>conservazione o il ripristino di compagini forestali caratterizzate dall'alternanza di diversi tipi di governo del bosco</p>
<p>interventi di diversificazione specifica dei popolamenti forestali e di conservazione di esemplari di piante mature</p>
<p>mantenimento di aree boscate non soggette a tagli e non soggette alla rimozione degli alberi morti o marcescenti</p>
<p>conservazione degli strati erbacei ed arbustivi nelle formazioni boschive</p>
<p>controllo di popolazioni di specie alloctone la cui diffusione possa causare squilibri faunistici a danno delle specie autoctone</p>
<p>mantenimento delle aree di esondazione a pendenza ridotta e ristagno idrico temporaneo</p>
<p>all'interno delle golene la pratica della rotazione colturale senza l'uso di biocidi e la trasformazione delle colture intensive in prati stabili</p>
<p>interventi di tutela e ripristino di ripe scoscese con terreni sciolti e prive di vegetazione in ambiente fluviale</p>
<p>misure agro-ambientali per la messa a riposo a lungo termine dei seminativi, in particolare nelle superfici agricole situate lungo le fasce destinate a corridoi ecologici ed ai margini delle zone umide già esistenti</p>
<p>sfalcio e la mietitura praticati attraverso modalità compatibili con la riproduzione della fauna selvatica, utilizzando dispositivi di allontanamento posti davanti alle barre falcianti e con andamento centrifugo della lavorazione</p>
<p>nelle attività di pioppicoltura e arboricoltura da legno, il mantenimento della vegetazione erbacea durante gli stadi avanzati di crescita dell'arboreto, di strisce non fresate anche durante le lavorazioni nei primi anni d'impianto e di piccoli nuclei di alberi vecchi e morti</p>
<p>mantenimento e il ripristino di metodi di lavorazione dei campi compatibili con la conservazione dei suoli: girapoggio nelle pendenze elevate, cavalcapoggio in quelle moderate, arature non profonde (<math>\leq 50</math> centimetri), reticoli di sgrondo lento delle acque meteoriche</p>
<p>In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- per l'habitat 91E0: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Interventi selvicolturali</i>. La gestione dell'Habitat deve tendere a favorire l'ampliamento della fascia di vegetazione ripariale e alla salvaguardia delle formazioni di mantello;</li> <li>2. <i>Insedimento di neofite</i>. Manutenzione ordinaria del corpo idrico su tratti non superiori a 250 m consecutivi</li> </ol> </li> <li>- per l'habitat 92A0: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Interventi selvicolturali</i>. La gestione dell'Habitat deve tendere a favorire l'ampliamento della fascia</li> </ol> </li> </ul>

	<b>di vegetazione ripariale e alla salvaguardia delle formazioni di mantello</b>
<b>AZIONI DI MONITORAGGIO (AM)</b>	<b>all'interno del sic è incentivato e promosso il monitoraggio degli aspetti floristici e distributivi e delle tendenze dinamiche in atto, della comunità vegetale e della composizione chimica delle acque.</b>

#### 4.3.4 Conclusioni relative alle misure di conservazione degli habitat di interesse comunitario interferiti dal progetto

Come descritto nei precedenti capitoli, l'ammodernamento stradale interferisce con l'Habitat **92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*** e **9340 Habitat 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia***.

Il Piano di Gestione del Sito della Valnerina, come riportato nel capitolo precedente, vieta: *“Costruzioni antropiche: **Divieto assoluto di realizzazione di costruzioni antropiche quali strade**, edifici, impianti industriali a fini energetici (eolico, solare, ecc.), cave, ecc., negli 5110 Formazioni stabili xerotermofile a *Buxus sempervirens* sui pendii rocciosi (*Berberidion p.p.*) e **9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia***.”*

Tuttavia l'intervento di progetto fa riferimento ad un ammodernamento della sede stradale prevedendo un allargamento della careggiata in minima parte all'interno del sito natura 2000 Valnerina e nei suoi 92A0 e 9340.

Le interferenze di maggior rilievo fanno riferimento alla fase di cantiere, ancorché gli impatti sono reputabili temporanei e reversibili, in quanto le aree di cantiere verranno riportate allo stato ante operam.

## 4.4 AREE NATURALI PROTETTE

Le Aree Naturali Protette sono aree la cui istituzione e gestione sono normate dalla legge del 6 dicembre n° 394 del 1991 “Legge Quadro sulle Aree Protette”. Entrata in vigore il 12 dicembre 1991, questa legge ha subito ulteriori modifiche con ultimo aggiornamento all'atto in data 22 marzo 2022.

Inizialmente, la legge predispondeva la creazione di due organismi per l'applicazione della normativa: il Comitato per le Aree Naturali Protette con il compito di definire le linee guida per l'assetto del territorio e la Consulta Tecnica per le Aree Naturali Protette con la finalità di esprimere pareri tecnico-scientifici sulla materia, sia di sua iniziativa che su richiesta. Attualmente, il Comitato per le Aree protette è stato sospeso e le sue funzioni sono state trasferite all'organo Conferenza Stato – Regioni.

Le aree naturali protette, secondo l'art.2 della L394/91, sono “aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti [...], una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo nazionale o internazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future”.

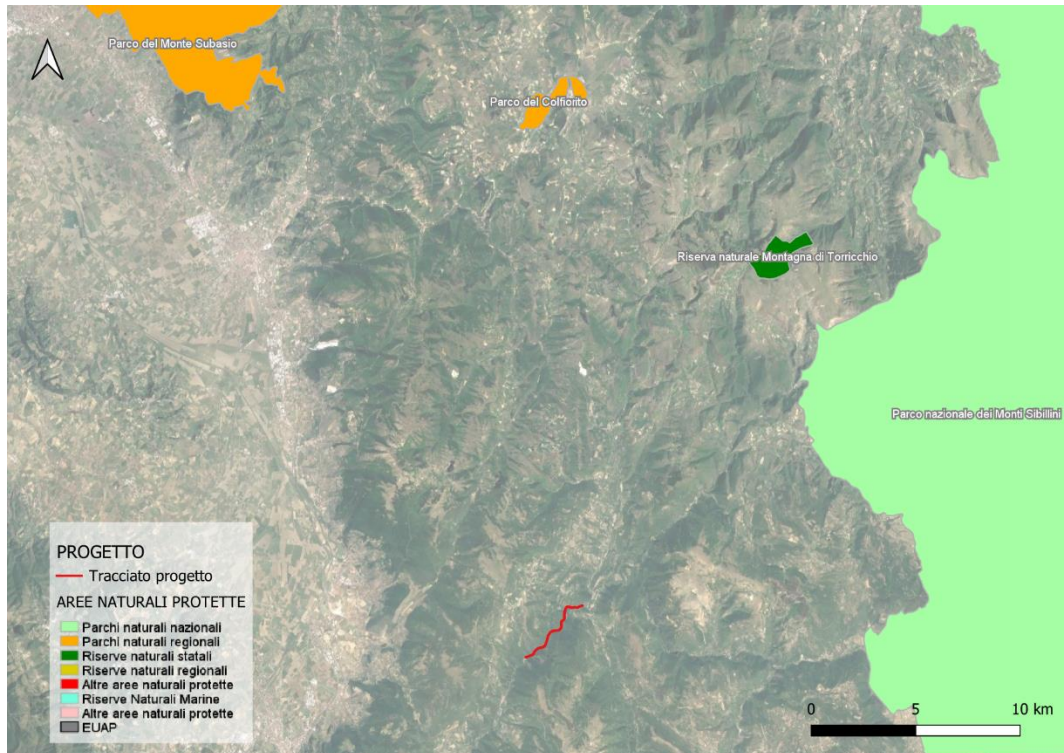


Figura 4-12: Stralcio di mappa Aree Protette EUAP (ns elaborazione GIS)

In riferimento allo stralcio di mappa soprastante, si desume che l'area di progetto non ricade direttamente all'interno di aree naturali protette, e non incide indirettamente con le aree protette del territorio umbro limitrofo all'area di studio.

## 4.5 IBA - IMPORTANT BIRD AREA

Le Aree IBA (Important Bird Area) sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per la conservazione dell'avifauna selvatica e della biodiversità; la loro identificazione è parte di un progetto a carattere mondiale curato da BirdLife International. Il progetto IBA nasce dalla necessità di individuare dei criteri standardizzati per la designazione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS). Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero significativo di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importanti per la conservazione di particolari specie (es. zone umide);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

A livello mondiale, le IBA attualmente individuate sono circa 11000, sparse in 200 Paesi; in Italia sono state classificate 172 aree IBA, per una superficie complessiva di 4.987 ettari. L'identificazione delle aree IBA italiane segue una suddivisione regionale; nel caso delle aree IBA trans-regionali, esse vengono riconosciute alla regione che ospita nel proprio territorio la superficie maggiore dell'area IBA in esame.



Segue la tabella delle Aree IBA presenti nella regione Umbria, specificatamente nel territorio limitrofo all'area del tracciato in progetto. Per le IBA trans-regionali, la regione di riferimento è individuata dal **grassetto**.

Codice	Perimetri delle Aree IBA	Regione di appartenenza
<b>94</b>	Colfiorito	<b>Umbria, Marche</b>
<b>95</b>	Monti Sibillini	Umbria, <b>Marche</b>

Tabella 4-1 Aree IBA regione Umbria (fonte LIPU, <http://www.lipu.it/iba-e-rete-natura>)

L'IBA 094 – "Colfiorito" si estende in minima parte anche nel territorio marchigiano. Per quanto concerne l'IBA 095 – "Monti Sibillini", essa ricade per gran parte in territorio marchigiano e quindi, viene presentata con le IBA delle Marche.

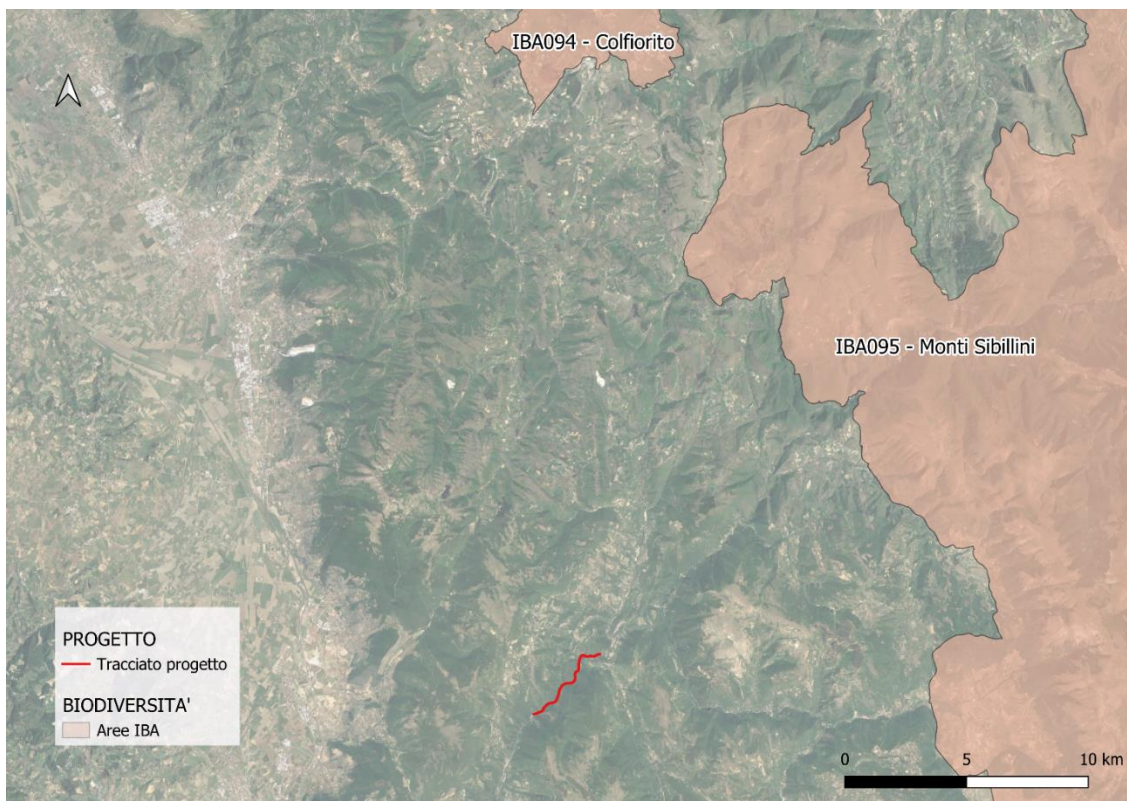


Figura 4-13 Aree IBA regione Umbria, fonte LIPU; ns elaborazione GIS

Da come si evince dalla figura soprastante, l'area di progetto non interferisce direttamente o indirettamente con le Aree IBA regionali.



## 4.6 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) riguarda i “Lavori di adeguamento alla sez. tipo C2 della S.S. 685 “delle Tre valli umbre” dal km 41+500 al km 51+500” e costituisce il 3° stralcio funzionale dell’adeguamento della S.S.685 nel tratto che va dal km 41+500 al km 45+650, da attuare nel medio termine.

La finalità generale dell’intervento è quella di migliorare l’accessibilità all’area del cosiddetto “Cratere del terremoto” o “Cratere sismico” (con particolare riferimento alle aree che comprendono i centri di Norcia, Sellano, Cerreto di Spoleto, Visso) dalla viabilità primaria costituita dal tratto della S.S. 685 Spoleto - S. Anatolia di Narco e tramite questo, da Spoleto, dalla S.S. 3 in direzione Foligno-Perugia o Terni-Orte e dalla S.S. 685 in direzione Acquasparta / S.S. 3bis Perugia-Orte (A1).

Il tracciato della S.S.685 è quello di fondo valle Nera che va dal km 41+500 (1 km dopo l’abitato di Borgo Cerreto) al km 51+500 (300 m prima dello svincolo con la S.P. 469 in prossimità di Castel San Felice); all’interno di questo è stato individuato come 3° Stralcio, in relazione ai finanziamenti disponibili, il tratto dal Km 41+500 al km 45+650 (circa 2 km prima dell’abitato di Piedipaterno).

L’obiettivo consiste nell’adeguamento alla sezione tipo C2 per le strade extraurbane secondarie prevista dal D.M. del 5 novembre 2001, avente una larghezza complessiva della piattaforma pari a 9,50 m (circa 2,00 m superiore rispetto all’attuale) con le relative prestazioni in termini di intervallo di velocità di progetto, lunghezze minime di visuale libera e di allargamento delle corsie per la corretta iscrizione dei veicoli in curva e per le verifiche di visibilità.

Tale obiettivo deriva dalla volontà di eliminare o mitigare le criticità attualmente presenti nel tratto stradale oggetto di intervento, riassumibili come segue:

- dimensioni della piattaforma, attualmente larga mediamente 7,50 m con corsie da 3,25-3,50 m, che in corrispondenza delle curve di raggio inferiore rappresentano un fattore di rischio elevato quando si incrociano due veicoli pesanti/ingombranti;
- curve con raggio di curvatura inferiori ai 118m (minimi per una strada di categoria C, par. 5.2.4 del DM2001) e che quindi non consentono la velocità di progetto minima prevista per le strade extraurbane secondarie (60 km/h);
- assenza di adeguati allargamenti trasversali della piattaforma per garantire un’adeguata visuale libera in curva, che rappresenta un ulteriore fattore di rischio.

Il tracciato in progetto dell’“Alternativa selezionata” si sviluppa a partire da sud in approccio alla galleria paramassi esistente alla km 45+650 e si estende per circa 4+230 km, corrispondente alla km 41+375 della strada attuale.

Nella parte iniziale, in adiacenza e in corrispondenza della galleria paramassi esistente, il tracciato è dettato dal progetto della nuova paramassi (non facente parte dell’intervento in oggetto), che insiste su una curva di Raggio R=600m, con rettilineo antecedente, allineato alla fine del 2° stralcio funzionale e quello seguente che si discosta verso Valle rispetto all’andamento della strada esistente.

Lungo il tracciato sono presenti diverse tipologie di opera ed interventi (Pareti chiodate e opera di controripa, lato Monte, muri di sostegno e solette, lato Valle), necessari per l’adeguamento dei criteri progettuali del

tracciato, come ad esempio, il miglioramento della fruibilità e comfort della strada e l'eliminazione delle criticità esistenti relative alla visibilità per l'arresto e l'iscrivibilità dei mezzi pesanti in curva.

Inoltre, in corrispondenza dalla curva n° 6 di raggio 58m , che non garantisce il minimo di 60km/h, verrà realizzata una galleria naturale di modesta estensione (70 metri circa), per garantire i criteri obiettivo di adeguamento stradale; in quanto la curva di cui sopra, si inserisce in un contesto fortemente vincolato dai luoghi, con il fiume "Nera" a ridosso della banchina attuale e una parete rocciosa verticale, lato Monte, di dimensioni e Altezza tale da rendere il suo arretramento dispendioso, sia per quel che riguarda le lavorazioni, sia per il mantenimento in esercizio, anche parziale, della viabilità esistente, durante l'esecuzione di quest'ultime.

Il tracciato di progetto è il risultato del tentativo di adeguare gli elementi che lo compongono, quanto più possibile, al DM2001, tenendo in considerazione che questo non è sempre stato possibile, viene considerata la scelta più opportuna, per via dello stato dei luoghi vincolato e per l'aspetto tecnico-economico e di mantenimento dell'esercizio per tutta la durata dei lavori della viabilità.

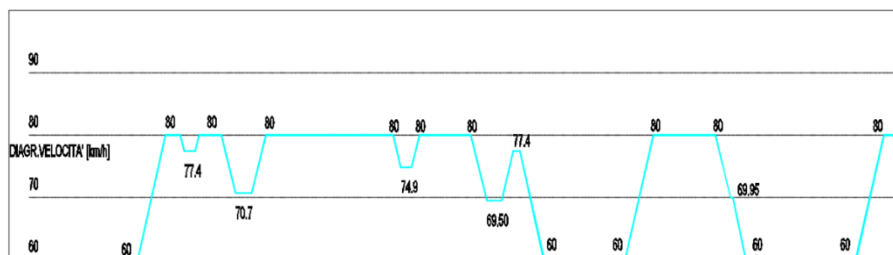
Dal punto di vista del profilo altimetrico, l'asse mantiene pressoché le medesime quote del sedime stradale esistente.

#### 4.6.1 Andamento planimetrico

Lo sviluppo complessivo del tracciato è pari a 4225 m a fronte della lunghezza del tracciato attuale di 4250 m, con un accorciamento di 25 m.

Il tracciato in esame segue per gran parte del suo sviluppo l'andamento plano-altimetrico del sedime esistente, a meno degli allargamenti necessari per l'inserimento della sezione trasversale tipologica relativa ad una viabilità di categoria C2. In un tratto c'è uno scostamento tra i due assi, tra la progressiva 0+798.00 e 0+995.00, dove l'asse di progetto è traslato verso nord rispetto alla viabilità esistente e si sviluppa in parte in galleria.

Per l'intero tracciato è stata considerata una velocità di progetto pari a 80 km/h, tranne che in quattro curve (n° 11 – 12 – 15 – 17) delle 19 che caratterizzano l'asse, per le quali è stata imposta una velocità di progetto di 60 km/h, questo ha permesso di poter inserire curve con raccordi clotoidici che fossero allo stesso tempo sia compatibili con il sedime esistente che verificati dal punto di vista normativo.



Lungo lo sviluppo dell'alternativa 3 sono presenti diverse opere d'arte, che vengono riassunte nella tabella seguente:

**VINCA – Valutazione di incidenza**

<b>Alternativa 3</b>		
L [m]	Tipologia	Lato
200	Muro di controripa	sx
75	Muro di sostegno	dx
310	Muro di controripa	sx
120	Muro di sostegno	dx
25	Parete chiodata	sx
60	Muro di controripa	sx
20	Parete chiodata	sx
10	Parete chiodata	sx
80	Soletta a sbalzo	dx
35	Muro di controripa	sx
85	Paratia di pali	sx
20	Galleria artificiale	-
70	Galleria naturale	-
25	Galleria artificiale	-
145	Muro di controripa	sx
170	Muro di sostegno	dx
55	Muro di controripa	sx
20	Muro di controripa	sx
80	Soletta a sbalzo	dx
155	Soletta a sbalzo	dx
25	Muro di controripa	sx
185	Muro di controripa	sx
95	Soletta a sbalzo	dx
45	Muro di controripa	sx
50	Parete chiodata	sx
100	Muro di controripa	sx
70	Muro di sostegno	dx
100	Parete chiodata	sx
120	Muro di controripa	sx
80	Paratia di pali	sx
80	Muro di controripa	sx
70	Soletta a sbalzo	dx
115	Parete chiodata	sx
100	Muro di sostegno	dx
90	Parete chiodata	sx
130	Muro di controripa	sx
120	Soletta a sbalzo	dx
40	Muro di controripa	sx

**VINCA – Valutazione di incidenza**

55	Muro di sostegno	dx
190	Muro di controripa	sx
95	Muro di sostegno	dx
110	Soletta a sbalzo	dx
175	Muro di sostegno	dx
<b>4000</b>		

Dal punto di vista altimetrico l'asse di progetto segue l'andamento dello stato di fatto, fatta eccezione per i tratti in ingresso ed in uscita della galleria, dove però il tracciato si discosta dalla sede attuale.

La quota di inizio intervento si attesta a 329.042 m.s.l.m. mentre quella di fine intervento è di 352.680 m.s.l.m. La massima pendenza longitudinale raggiunta è pari al 2.58 % ed il profilo della viabilità è formato da 12 raccordi verticali, di cui 8 convessi e 4 concavi. Il massimo raggio per i raccordi convessi è pari a 8000 m, mentre per i raccordi concavi è pari a 10000m.

#### 4.6.2 Tracciato planimetrico

In prima fase è stato modificato il tracciato partendo dalle curve esistenti, aumentandone il raggio quanto possibile ed inserendo raccordi clotoidici per un intervallo da sezione tipo C2 (60-100 km/h), con la verifica dei primi due parametri delle clotoidi, tarata per una velocità massima di 80 km/h e dove non è stato possibile mantenere l'andamento dello stato di fatto, il nuovo tracciato ha previsto l'inserimento di tratti in rettilineo o nuove curve complete di transizione, verificate con i stessi criteri di cui sopra.

Per 4 curve (n° 11-12-15-17), delle 19 del nuovo tracciato, non è stato possibile rispettare il limite massimo di 80 km/h, pertanto, alla luce del contesto, sono state tarate con i primi due parametri delle clotoidi che verificano per una velocità di 60 km/h.

Ciò ha consentito di evitare notevoli sbancamenti a monte dell'infrastruttura che avrebbero comportato un forte impatto realizzativo oltre che ambientale dell'adeguamento, inoltre tali deviazioni del tracciato hanno consentito di mantenere alcune opere di sostegno esistenti al confine dell'alveo del fiume Nera.

Con tali modifiche si è ottenuto il diagramma di velocità riportato nella figura seguente.



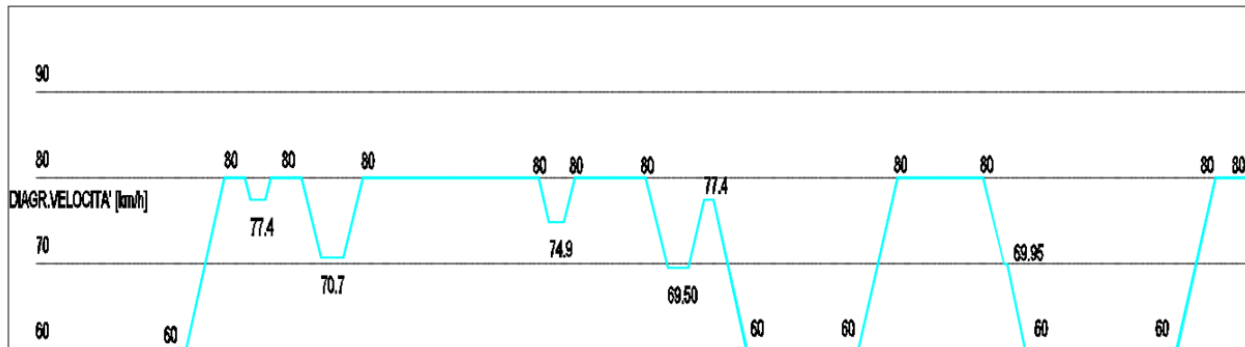


Figura 4-15 Diagramma della velocità di progetto

Come visualizzato nel diagramma, il tracciato dell'alternativa selezionata permette una velocità sempre compresa nei limiti dell'intervallo per la sezione tipo C2 presentando in alcuni tratti, per entrambi i sensi di circolazione, alcune disomogeneità.

In direzione nord, secondo l'andamento crescente delle progressive:

1. tra la pk 0+000 si passa dalla velocità di progetto massima di 100 km/h alla Vp di 66 Km/h e la pk 0+294, con una differenza di velocità  $\Delta V$  superiore al massimo previsto dalla norma ( $34 \geq 10$  km/h)
2. tra la pk 1+361 rettilineo) con 100 km/h e la pk 1+531 (curva) con 80 km/h ( $20 \geq 10$  km/h)
3. tra la pk 2+449 (curva) con 84 km/h e la pk 2+607 (curva) con 62 km/h ( $22 \geq 20$  km/h)
4. tra la pk 3+983 (curva) con 64 km/h e la pk 4+175 (curva) con 89 km/h ( $25 \geq 20$  km/h)

In direzione sud:

1. tra la pk 1+297 (rettilineo) con 100 km/h e la pk 1+056 (curva) con 71 km/h ( $29 \geq 10$  km/h)
2. tra la pk 2+607 (curva) con 84 km/h e la pk 2+449 (curva) con 62 km/h ( $22 \geq 20$  km/h)
3. tra la pk 4.175 (curva) con 64 km/h e la pk 3+ (curva) con 89 km/h ( $25 \geq 20$  km/h)

Inoltre, con questo diagramma di velocità diversi elementi del tracciato non rispettano i dettami del DM2001 e per tale motivo, l'andamento avrebbe dovuto subire ulteriori modifiche non compatibili con i vincoli al contorno.

Come già esposto in precedenza, nell'ottica di voler ridurre l'impatto delle modifiche in un ambito fortemente vincolato e con l'obiettivo primario di migliorare le caratteristiche di sicurezza dell'attuale infrastruttura, è stato previsto un progetto di adeguamento all'interno del range di velocità di progetto 80-60 Km/h.

I motivi di tale scelta progettuale sono dettati in particolar modo al delicato contesto ambientale e antropico in cui si inserisce l'infrastruttura in progetto, nonché dai vincoli "fisici" presenti o imposti, come elencati a seguire:

**VINCA – Valutazione di incidenza**

- pochi metri prima dell'inizio dell'intervento è presente una galleria paramassi, e quindi, anche in considerazione delle limitazioni alla velocità del lotto precedente apportata alla fine del tracciato, si ritiene opportuna la limitazione della velocità di progetto a 60 km/h;
- il tratto successivo, presenta alcune limitazioni della velocità di progetto comprese tra 80-60 Km/h, al fine di limitare gli sbancamenti lato monte e l'occupazione dell'area golenale del Fiume Nera.

Ai fini della sicurezza, la verifica delle visibilità è stata condotta con il diagramma delle velocità con limitazioni al limite superiore di 80 km/h, (*TOOPS03TRADG01*) e gli allargamenti necessari per garantire la visibilità in curva sono riassunti di seguito:

Progressiva	Allargamento DX [m]	Allargamento SX [m]
0+345.00	-	1.11
0+460.00		
0+635.00	3.43	-
0+790.00		
1+005.00	-	3.7
1+255.00		
1+470.00	2.66	-
1+590.00		
1+705.00	3.56	-
1+970.00		
2+220.00	-	4.21
2+575.00		
2+540.00	3.02	-
2+725.00		
2+845.00	-	3.76
3+030.00		
3+705.00	-	3.26
3+825.00		
3+285.00	3.96	-
3+570.00		
3+990.00	-	3.36
4+130.00		
4+0.85.00	1.45	-
4+155.00		

Con tali ipotesi è stato possibile ottenere un tracciato che verifica tutti i valori minimi e massimi di riferimento per il DM 2001 per un intervallo  $60 \leq V_p \leq 80$  km/h, ad eccezione di alcuni casi di

seguito elencati e contenuti nei tabulati delle verifiche planimetriche allegate alla presente relazione tecnica stradale:

- lunghezza minima di alcuni rettifili (Rettifili 1\*,2, 5, 6, 9, 13 e 14) (1\* è un rettifilo fittizio, necessario all'allaccio con il tracciato del lotto precedente);
- lunghezza del raccordo circolare minimo per una corretta percezione (Raccordo 2, 11, 22,23,24);
- criterio ottico di alcune clotoidi (Clotoide 1,2,3,4,9,10,15,16) e rapporto tra clotoidi (Clotoide 30).

Per una visione completa del tracciato in progetto è possibile fare riferimento ai tabulati di tracciamento plano-altimetrici e alle verifiche plano-altimetriche allegate alla presente relazione tecnica.

Sarà quindi necessario introdurre un'adeguata segnaletica verticale con i seguenti limiti amministrativi di velocità, nonché prevedere degli interventi di mitigazione esposti al par. 4.2.1 della *Relazione Tecnica di tracciamento - POOPS03TRARE01*.

Per quanto riguarda invece gli allargamenti per iscrizione in curva, come accennato precedentemente, la presenza di raggi di curvatura uguali o inferiori a 225m comporta la necessità di inserire opportuni allargamenti della carreggiata per l'iscrizione dei veicoli in curva.

Il par. 5.2.7 del DM 2001 riporta il valore minimo per il quale non è richiesto un allargamento delle corsie per la corretta iscrizione dei veicoli in curva, pari a  $45/R$  che, con un raggio di 225 m determina un valore pari a 0,20 m, ritenuto dalla norma trascurabile e quindi non necessariamente da applicare.

Nel tracciato in progetto è necessario applicare tale allargamento alle seguenti curve:

Progressiva	Raggio [m]	Allargamento [m]
0+301.00	150	0.3
0+387.00		
0+468.00	195	0.23
0+495.00		
0+984.00	180	0.25
1+056.00		
1+786.00	210	0.21
1+830.00		
2+202.00	172	0.26

**VINCA – Valutazione di incidenza**

2+266.00		
2+614.00	130	0.35
2+650.00		
2+653.00	124	0.36
2+703.00		
2+805.00	120	0.38
2+858.00		
3+384.00	175	0.26
3+432.00		
3+450.00	120	0.38
3+540.00		
3.678.00	126	0.36
3+688.00		
3+831.00	195	0.23
3+839.00		
3+392.00	135	0.33
3+976.00		

#### 4.6.3 Profilo altimetrico

Il profilo altimetrico di progetto segue l'andamento del profilo dello stato di fatto, con qualche miglioramento in termini di continuità di elementi altimetrici e prevedendone una certa regolarizzazione.

Unici tratti dove questa logica non è stata applicata sono:

- in corrispondenza della Galleria naturale di Progetto alle pk 0+900 e 0+970 e tratti di raccordo adiacenti, poiché il progetto si discosta dalla sede stradale attuale;
- in corrispondenza delle pk 4+420 e 4+450, dove per inserire adeguati elementi di raccordo tra curve di flesso, la nuova sede attuale si discosta da quella esistente lato.

La pendenza longitudinale massima raggiunta è pari al 2,58% ed i raccordi altimetrici adottati risultano sempre superiori ai minimi richiesti, al fine di garantire la distanza di visuale libera per la determinata velocità di progetto nei vari tratti.

Per le verifiche si rimanda ai tabulati allegati alla *Relazione Tecnica di tracciamento - POOPS03TRARE01*.



#### 4.6.4 Sezione tipo

La piattaforma stradale (nei tratti in cui non sono previsti allargamenti delle corsie per la corretta iscrizione dei veicoli in curva e della banchina interno curva, per garantire una sufficiente visuale libera) sarà così composta:

- corsie: n. 2, larghezza 3,50 m
- banchine: n. 2, larghezza 1,25 m
- larghezza totale piattaforma: 9,50 m
- larghezza arginello: 1,30 m
- larghezza cunetta: 1,00 m

La carreggiata è a doppia falda a "schiena d'asino", con pendenza trasversale in rettilo al 2.50%, variabile da 2.50 fino ad un Massimo del 7.00% in curva, come da figure di cui sotto:

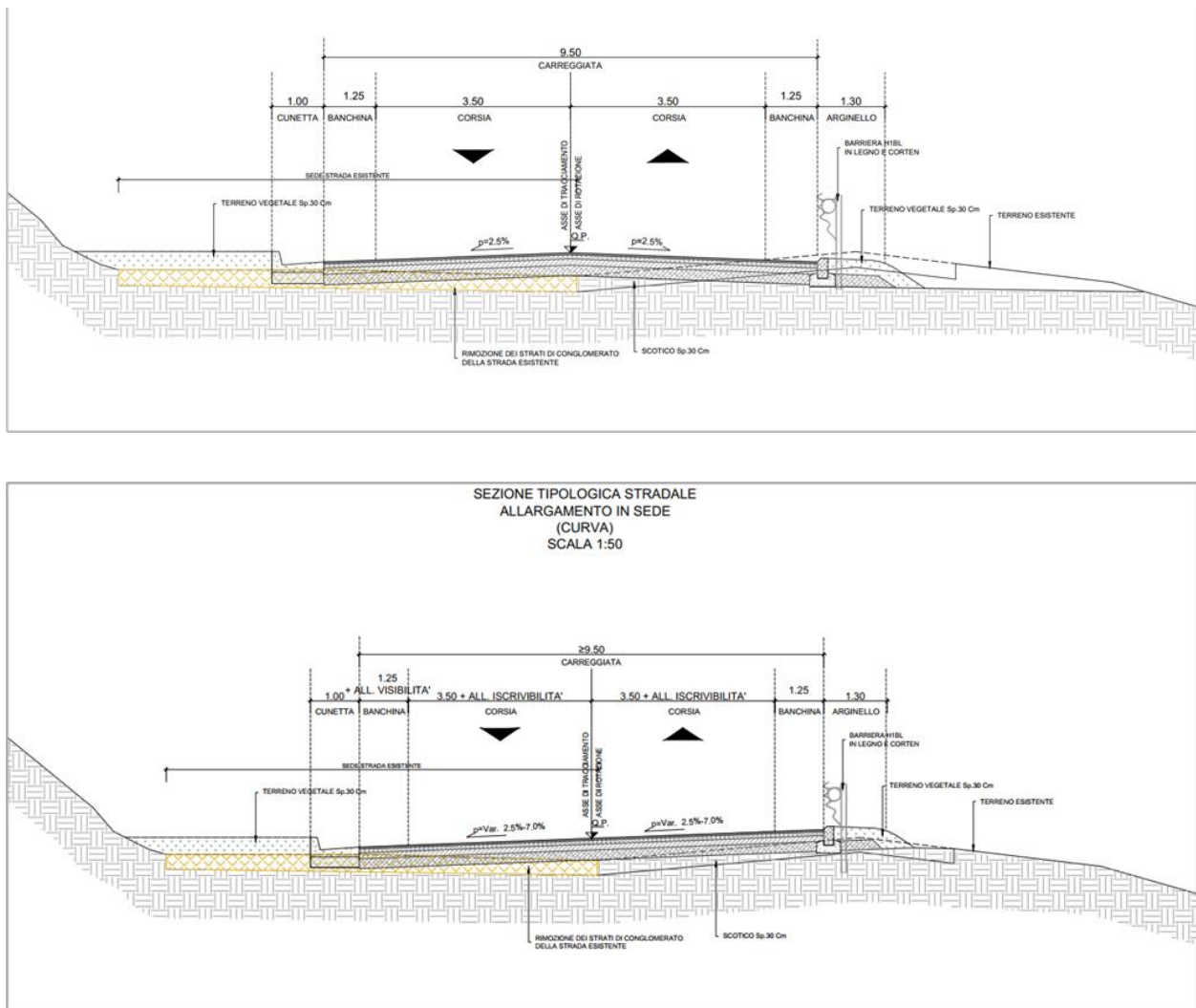


Figura 4-16 Sezioni tipo

Nel tratto in progetto sono previste sezioni in mezzacosta, in cui nel lato di valle è prevista un'opera di contenimento o semplicemente scarpata inerbita, mentre, lato monte, sono previste, quando necessarie, opera di sostegno o pareti chiodate a sostegno del versante.

In ogni caso è prevista la sostituzione dell'opera di controripa esistente, con un nuovo muro di controripa e relativa rete paramassi.

Di seguito sono riportate le situazioni, sopra descritte, presenti nell'intervento:

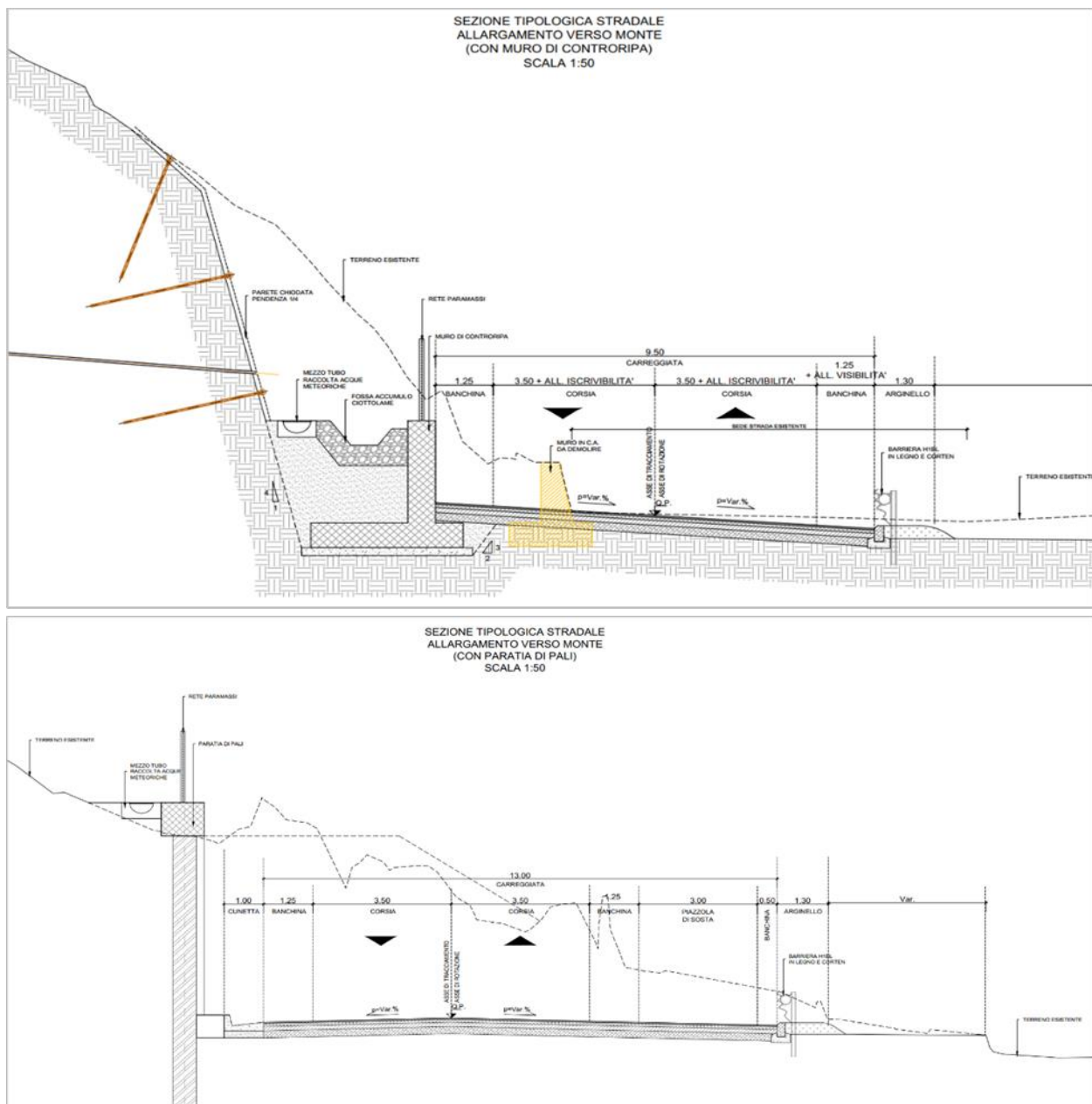


Figura 4-17 Sezioni tipo

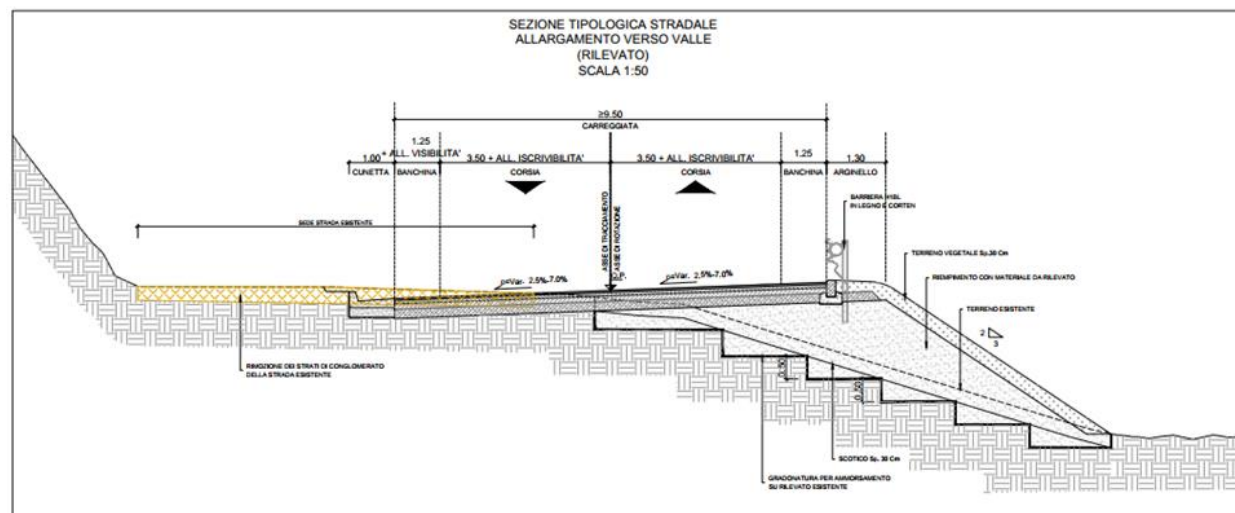
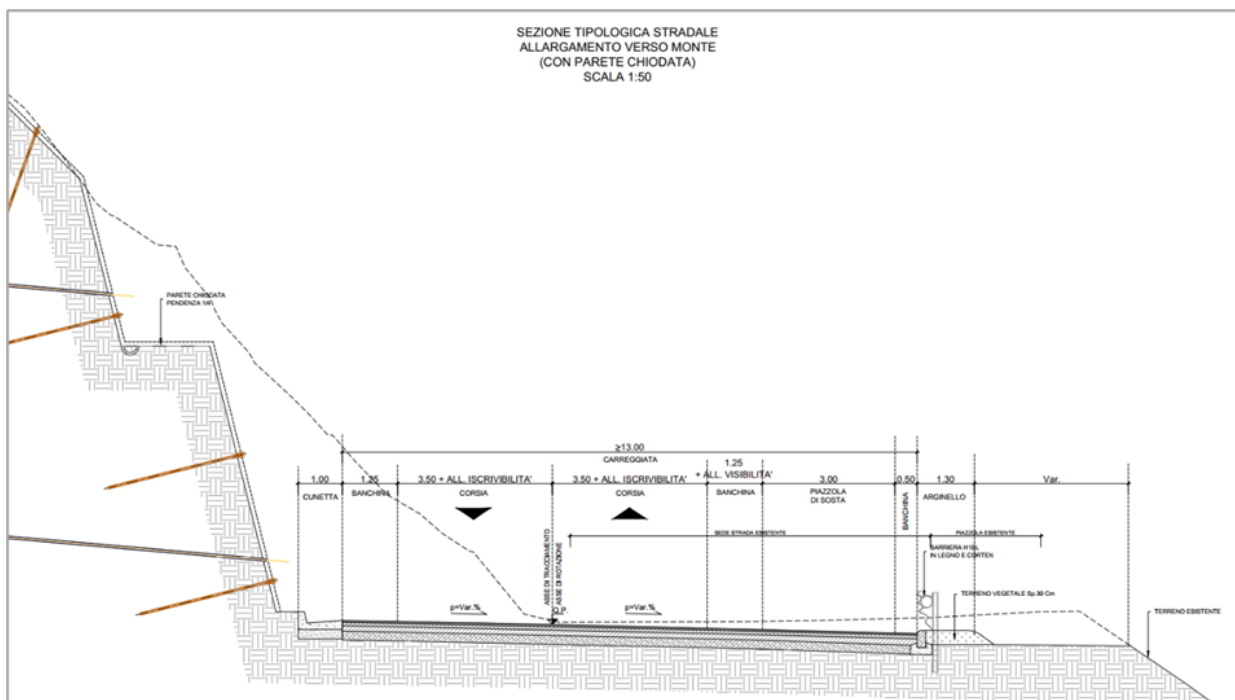


Figura 4-18 Sezioni tipo

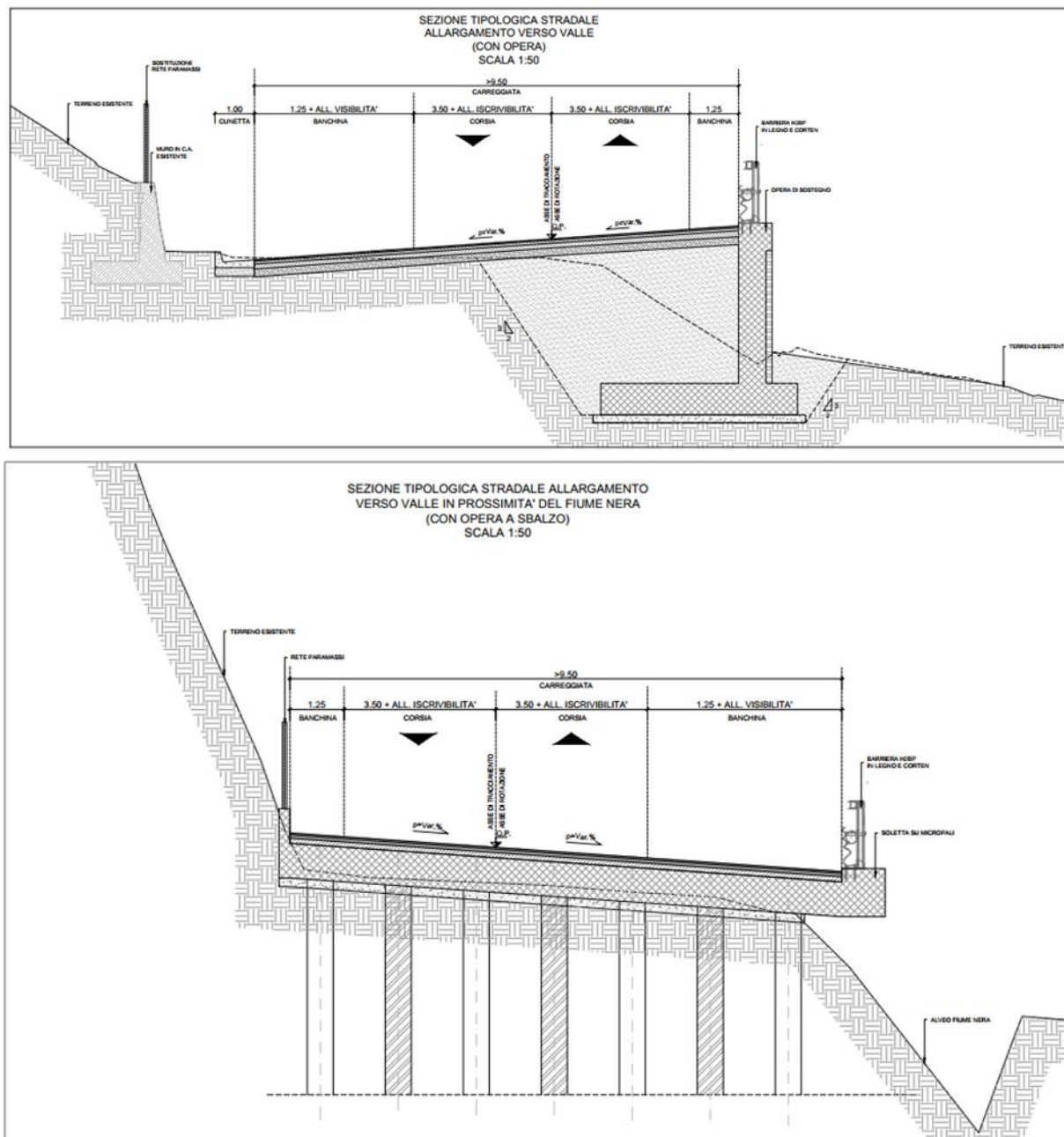


Figura 4-19 Sezioni tipo

#### 4.6.5 Pacchetto di pavimentazione

A seguito dell'allargamento della piattaforma stradale e della regolarizzazione altimetrica, sulla sede attuale è previsto il rifacimento degli strati superficiali in conglomerato bituminoso, con



adeguamento in quota della fondazione stradale, mentre nella porzione in allargamento e nei tratti in variante planimetrica è previsto il seguente pacchetto di pavimentazione:

- Strato di usura con bitumi modificati "Hard", sp. 4 cm
- Strato di collegamento (binder) con bitumi modificati "Hard", sp. 8 cm
- Strato di base con bitumi modificati "Hard", sp. 12 cm
- Fondazione stradale in misto granulare non legato, sp. 20 cm
- Rilevato in roccia calcarea frantumata proveniente dagli scavi, sp. minimo 20 cm.

#### 4.6.6 Barriera di sicurezza

Lungo tutto il tracciato, sul lato di valle, è prevista l'installazione di una barriera di sicurezza, lato Valle. Per i tratti del tracciato nei quali è previsto un muro di sostegno, la barriera di sicurezza è del tipo da bordo ponte, installata sul cordolo di coronamento dell'opera.

Per quanto riguarda il traffico che interessa l'infrastruttura in progetto, il TGM cumulato nelle due direzioni è pari a poco più di 3.228 v/g, di cui circa 175 veicoli di massa superiore a 3,5 ton (pari al  $5.42\% \geq 5\%$  del totale).

Con tali valori, in base alle norme vigenti, si è in presenza di un traffico tipo II (TGM > 1.000 e % veicoli pesanti compresa tra 5% e 15%), con il quale per le strade extraurbane secondarie è richiesta una barriera di classe H2 nel caso di bordo ponte ed H1 per il bordo laterale. In considerazione del contesto paesaggistico nel quale è inserita l'infrastruttura, è previsto l'impiego di barriere in legno e Corten, sia per la H2 BP che per la H1 BL.

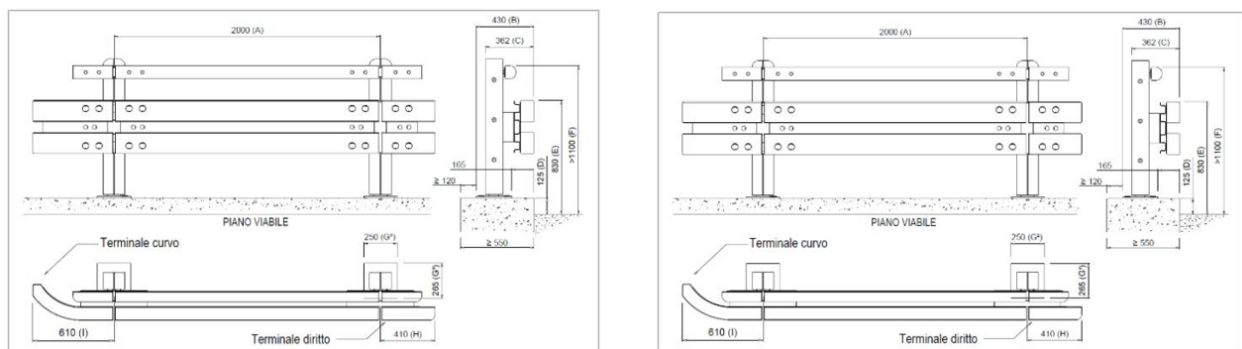


Figura 4-20 Pianta, prospettiva e sezione tipo della barriera H1 BL e H2 BP in legno e Corten

#### 4.6.7 Opere d'arte maggiori e minori

Per quanto riguarda le tipologie di opere d'arte principali e secondarie, il progetto prevede:

- Galleria artificiale paramassi;
- Galleria naturale;
- Muri di controripa, paratie di pali e muri di sostegno per contenere il rilevato stradale, insieme a solette a sbalzo;
- Pareti chiodate;
- Tombini idraulici sia scatolari che circolari per risolvere le interferenze con il reticolo idrografico, insieme a due ponticelli.

##### 4.6.8.1 Galleria naturale

Lungo il tracciato si prevede la realizzazione di una galleria naturale estesa dalla pk 0+880 alla pk 0+995. La lunghezza totale della galleria ( $L_{tot}$ ), comprensiva dei tratti in artificiale, è dunque pari a 115 m. La copertura massima della galleria ( $H_{max}$ ) è pari a 33 m.

Visto l'andamento planimetrico del tracciato che, lungo la galleria, non si presenta sempre in rettilineo, si prevedono degli allargamenti per visibilità. Ciò implica che la sezione di scavo della galleria non è costante lungo il tracciato ma presenta la larghezza della piattaforma maggiore delle dimensioni *standard* lungo lo sviluppo della galleria. Nel caso in esame, la sezione stradale in rettilineo presenta una piattaforma stradale corrente con due corsie da 3.50 m e banchine larghe 1.25 m. I tratti in curva sono invece caratterizzati da una piattaforma stradale con corsie di larghezza 3.75 m, banchina di larghezza pari a 1.25 m e presentano un allargamento per visibilità di larghezza variabile (massimo pari a 3.3 m). Su entrambe i lati della piattaforma stradale è previsto un profilo redirettivo in c.a. a tergo del quale sono inseriti i cavidotti per l'alloggiamento degli impianti.

Dal punto di vista geologico la galleria è scavata completamente all'interno della formazione dei calcari marnosi rossi. In affioramento sono altresì presenti dei detriti di frana che possono potenzialmente interessare lo scavo del tratto in artificiale della galleria naturale mediante il distacco di blocchi e la caduta di massi.

Le paratie di imbocco, viste le buone caratteristiche dei materiali presenti e considerata anche la morfologia e l'accessibilità delle zone, sono costituite da pareti chiodate di altezza variabile, con chiodi di lunghezza pari a 8 m, posti in opera con maglia 3 x 3 m. Pur considerando la presenza delle pareti chiodate, tenuto conto del possibile distacco di blocchi e della presenza di detriti in affioramento, si prevede la realizzazione di una galleria paramassi. La seguente Figura 4-21 rappresenta una configurazione tipo della paratia di imbocco.

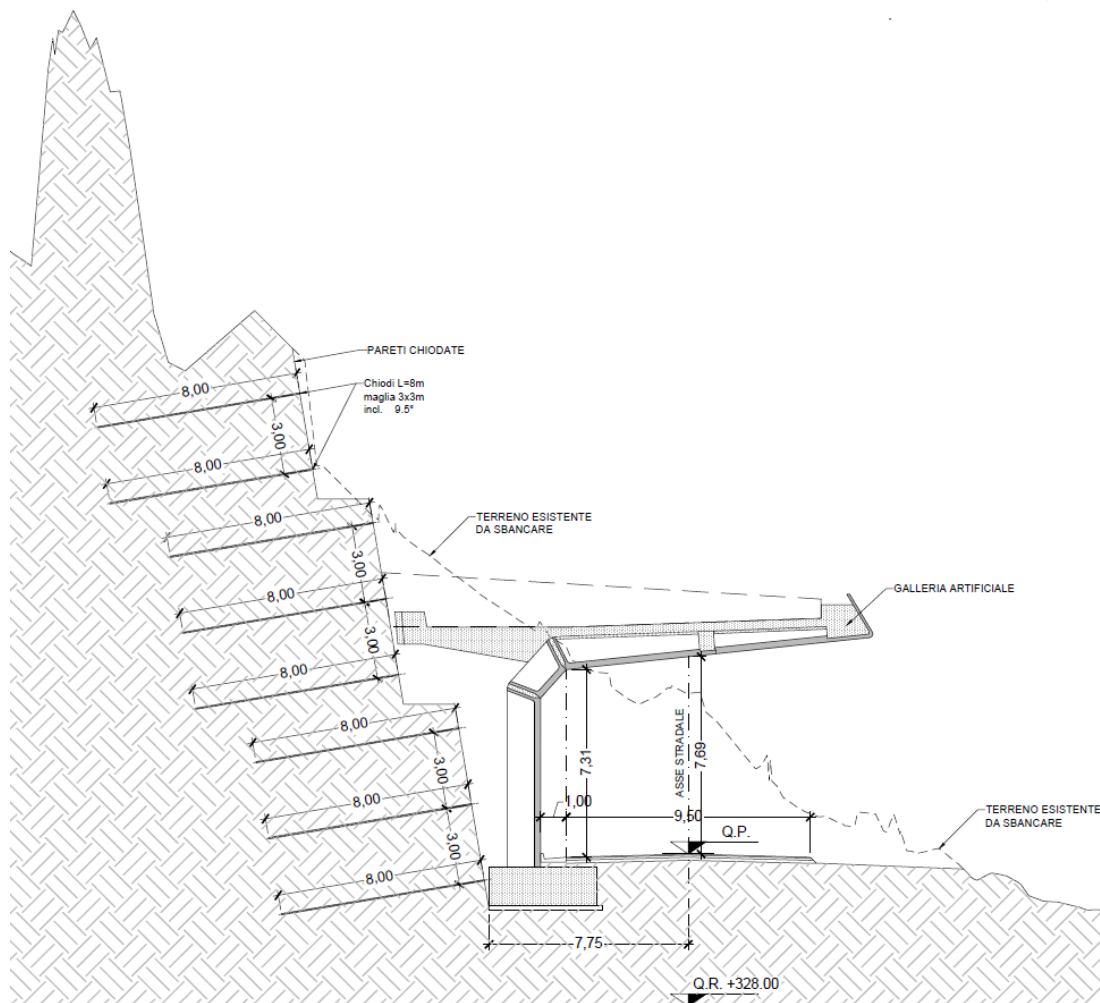


Figura 4-21: Imbocchi gallerie naturali, sezione tipologica

Per lo scavo della galleria sono state definite 2 tipologie di sezioni di scavo e consolidamento da applicare, rispettivamente, in corrispondenza dell'imbocco e nel tratto al di fuori di essi. In questa fase tali sezioni tipo sono state definite in corrispondenza della sezione che presenta il massimo allargamento per visibilità.

Per quanto riguarda la sezione di imbocco (sezione tipo C), questa è una sezione troncoconica, con ombrello di infilaggi metallici al contorno e preconsolidamento del fronte con elementi VTR. La sezione è caratterizzata da un priverivestimento costituito da una coppia di centine IPN 200, passo 1.0 m e spritz beton di spessore pari a 25 cm. Il rivestimento definitivo è realizzato in calcestruzzo armato con spessore variabile tra 50 e 80 cm in calotta e pari a 70 cm in arco rovescio. La sezione di imbocco viene impiegata per 1 campo (pari a 8 m) o comunque fintanto che la copertura non supera il diametro-diametro e mezzo della galleria.

La sezione di scavo e consolidamento da applicare al di fuori della zona di imbocco (sezione tipo A) è una sezione conica, caratterizzata da un priverstimento costituito da una coppia di centine IPN 200, passo 1.0 m e spritz beton di spessore pari a 25 cm. Il rivestimento definitivo è realizzato in calcestruzzo armato con spessore pari a 60 cm in calotta e pari a 70 cm in arco rovescio.

Le figure seguenti rappresentano le due sezioni tipo di scavo della galleria. Per maggiori dettagli si vedano gli elaborati grafici relativi alla galleria in esame.

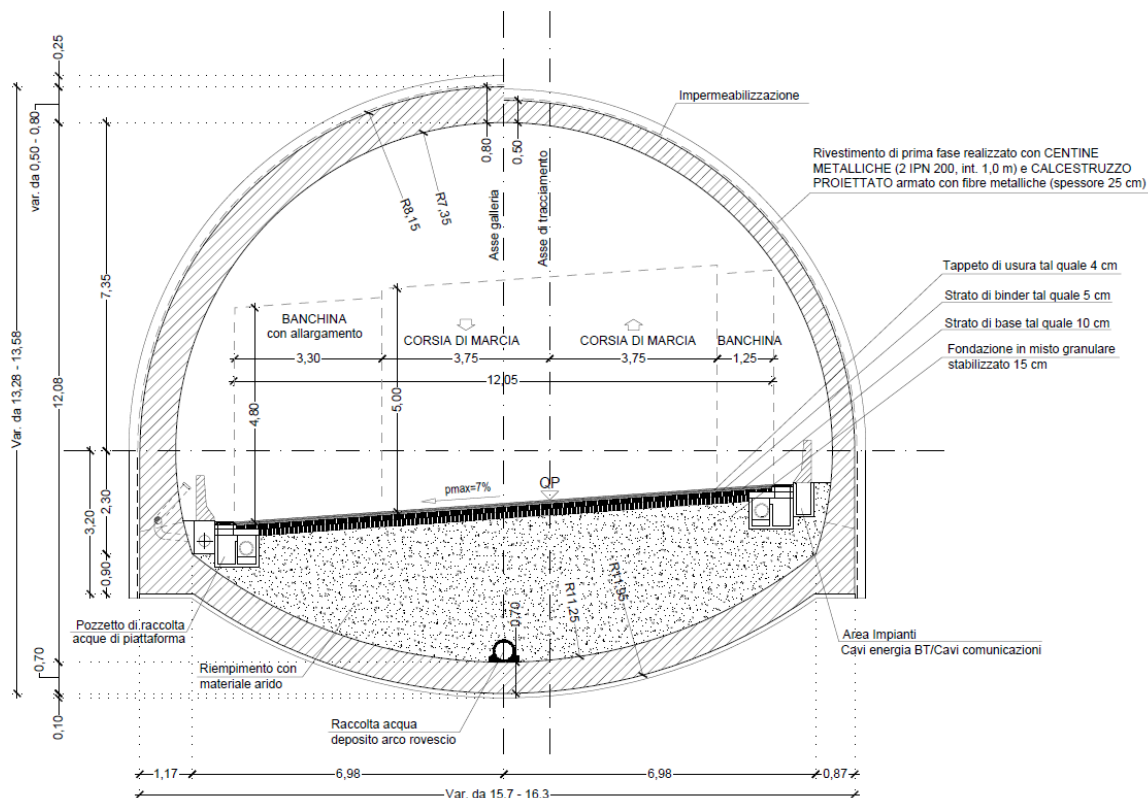


Figura 4-22: Galleria naturale, sezione tipo C



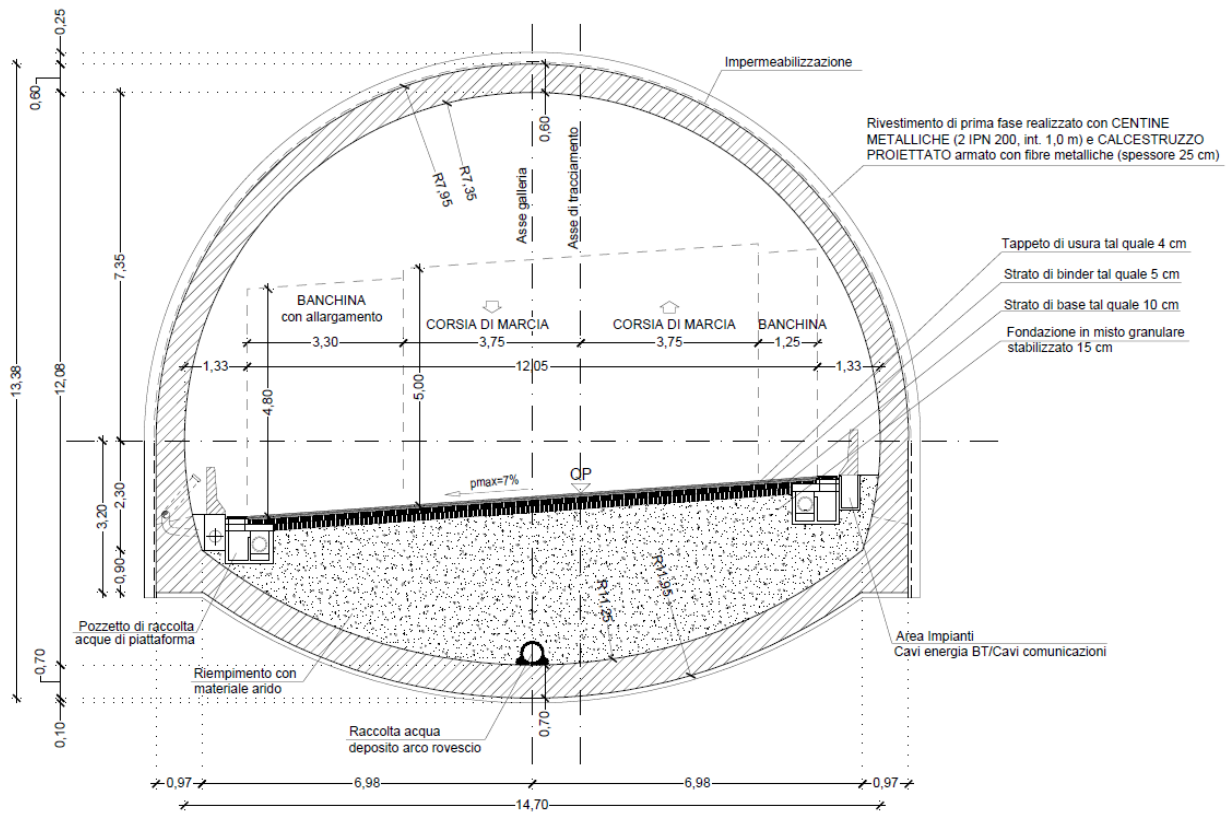


Figura 4-23: Galleria naturale, sezione tipo A

#### 4.6.8.2 Tombini idraulici e ponticelli

Inoltre, sono stati previsti 17 tombini idraulici di dimensioni variabili e due piccoli ponticelli, il primo alla progressiva 1+830.00 della lunghezza di 10 m ed il secondo alla progressiva 3+246.00 sempre dallo sviluppo di 10m.

Le opere idraulica sono di tre diverse tipologie:

- Opere a sezione scatolare prefabbricate, con dimensioni variabili (3.00 x 3.00 m e 2.00 x 2.00 m);
- Opere a sezione circolare prefabbricate, con dimensioni variabili (DN 1500);
- Ponticelli gettati in opera (lunghezza 10m).

#### Tombini idraulici

Le opere di attraversamento minori sono costituite da tombini scatolari e circolari, mentre le opere di attraversamento maggiori sono costituite da ponti.

Le verifiche di compatibilità idraulica sono condotte nel rispetto delle NTC 2018, valutando il franco idraulico tra l'intradosso delle opere di attraversamento e il livello del tirante idrico per la portata con  $Tr = 200$  anni.

Tr = 200 anni

Sez. di chiusura	Bacini	Area bacino (mq)	Qp (mc/s)	Opera di attraversamento	ID
1	S1	201000	2.55	Circolare DN1500	TO01
2	B1	278300	3.92	Scatolare 3x3	TO02
3	B2	98153	1.25	Scatolare 2x2	TO03
4	B3	71381	0.91	Scatolare 2x2	TO04
5	S2	113600	1.44	Circolare DN1500	TO05
6	B4	660200	8.82	Scatolare 3x3	TO06
7	S3	52576	0.67	Circolare DN1500	TO07
8	B5	2071000	26.11	Ponticello	PO01
9	S4	63355	0.80	Circolare DN1500	TO08
10	S5	42723	0.54	Circolare DN1500	TO09
11	S6	176300	2.24	Circolare DN1500	TO10
12	S7	83154	1.06	Circolare DN1500	TO11
13	B6	1859000	24.03	Ponticello	PO02
14	S8	80573	1.14	Circolare DN1500	TO12
15	B7	196600	2.91	Scatolare 2x2	TO13
16	S9	61553	0.87	Circolare DN1500	TO14
17	S10	10457	0.17	Circolare DN1500	TO15
18	B8	118900	1.59	Scatolare 2x2	TO16
19	B9	87932	1.12	Scatolare 2x2	TO17

In progetto si prevedono tre tipologie di opere di attraversamento idraulico minori:

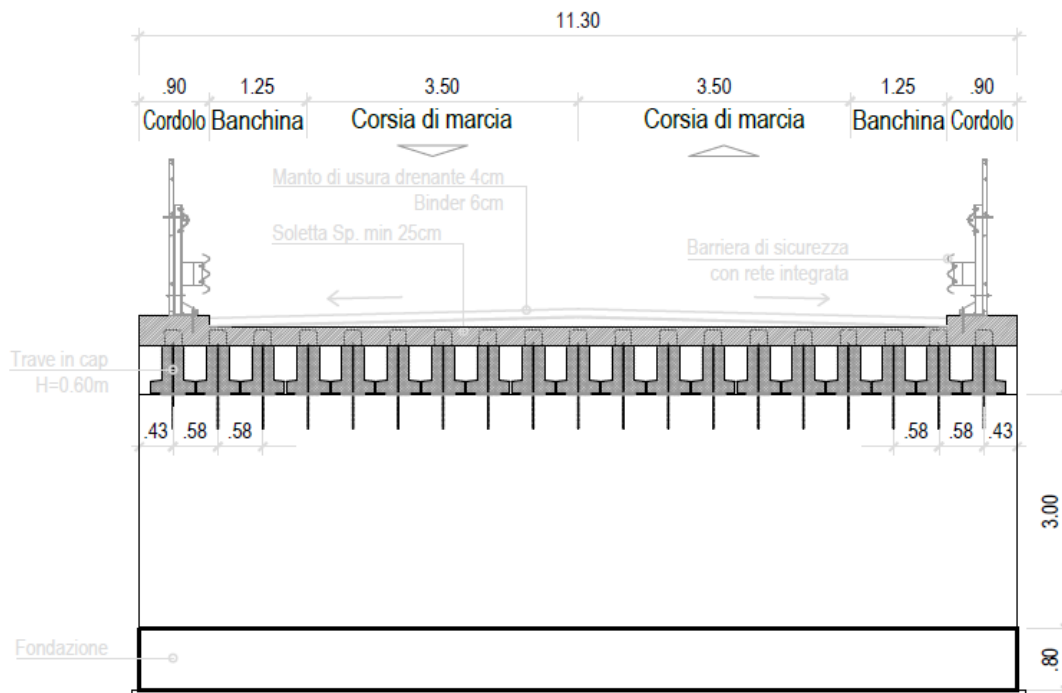
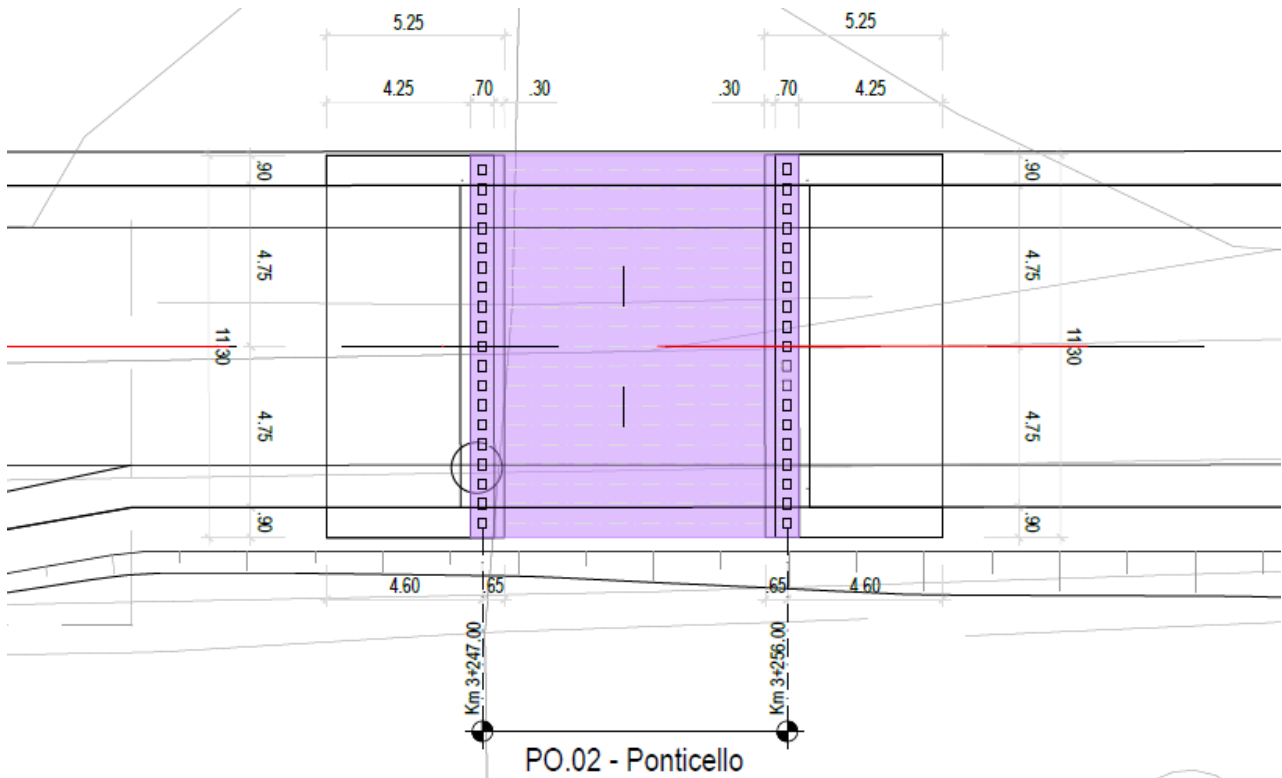
- Tombini scatolari 2.00 m x 2.00 m realizzati in c.a. gettato in opera. Le opere di imbocco e sbocco sono realizzate con muri d'ala in modo da favorire il transito della portata.
- Tombini scatolari 3.00 m x 3.00 m realizzati in c.a. gettato in opera. Le opere di imbocco e sbocco sono realizzate con muri d'ala in modo da favorire il transito della portata.
- Tombini circolari DN1500 mm realizzati in c.a. gettato in opera.

Per approfondimenti si rimanda all'elaborato *TO01D001DRRE01 – Relazione idrologica e idraulica.*

#### Ponticelli

I ponticelli gettati in opera si posizionano alle km 1+830 e km 3+247 ed hanno entrambi dimensioni 9.00x3.00 m. Saranno costituiti da spalle in c.a. di altezza 3.00m e un impalcato in travi in c.a.p. di altezza 60cm con una soletta in predalles di spessore 25cm.

**VINCA – Valutazione di incidenza**



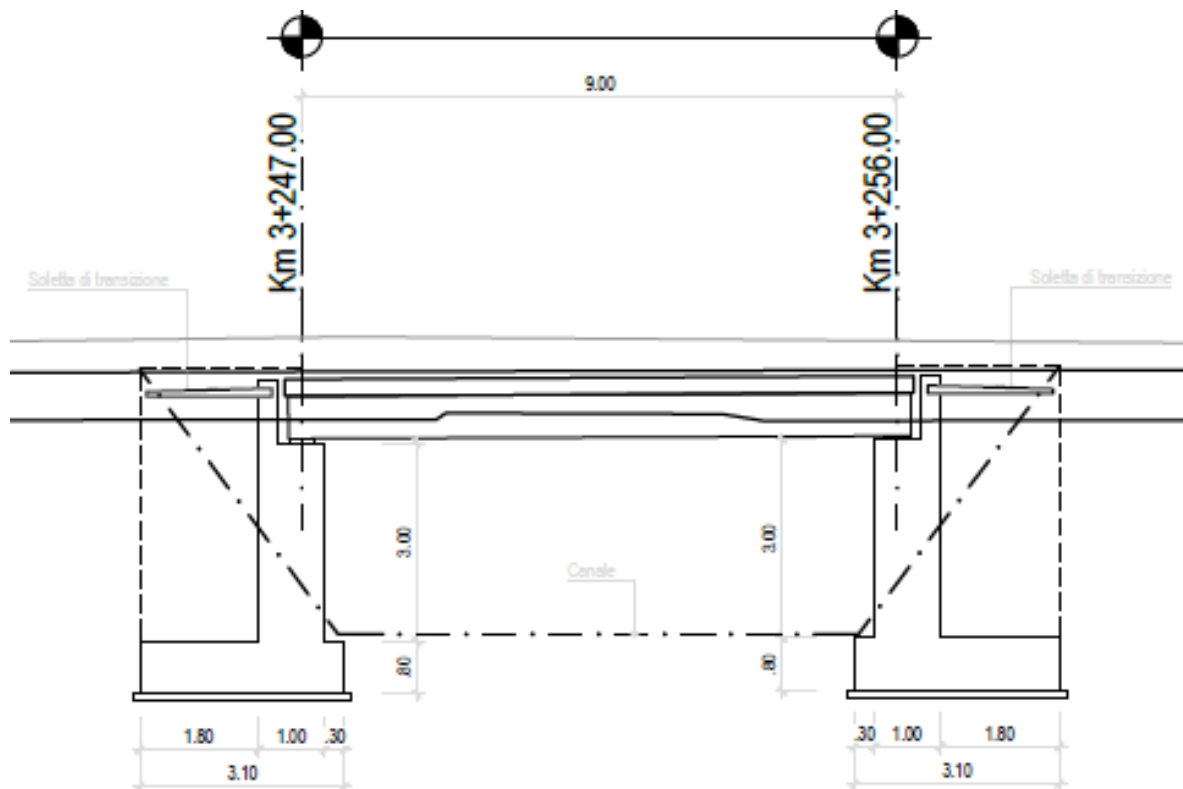


Figura 4-24 Planimetria, profilo e sezione Ponticello PO02

Le caratteristiche dei materiali, in via preliminare, saranno le seguenti:

- Calcestruzzo: classe di resistenza C28/35
- Acciaio: armatura B450C e incidenza 80 Kg/mc (fondazioni spalle) 100 Kg/mc (elevazioni)

#### 4.6.8.3 Muri di sostegno, di controripa e solette a sbalzo

Lungo il margine sinistro della viabilità di progetto a causa della presenza del ripido versante montuoso si prevedono muri di controripa in calcestruzzo armato gettati in opera:

- Muro di controripa in sx da pk 0+089.74 a pk 0+291.41 per uno sviluppo totale  $L = 200.00$  m;
- Muro di controripa in sx da pk 0+325.32 a pk 0+636.33 per uno sviluppo totale  $L = 310.00$  m;
- Muro di controripa in sx da pk 0+661.91 a pk 0+697.00 per uno sviluppo totale  $L = 60.00$  m;
- Muro di controripa in sx da pk 0+763.72 a pk 0+797.65 per uno sviluppo totale  $L = 35.00$  m;
- Muro di controripa in sx da pk 0+969.65 a pk 1+141.47 per uno sviluppo totale  $L = 140.00$  m;
- Muro di controripa in sx da pk 1+203.21 a pk 1+258.92 per uno sviluppo totale  $L = 55.00$  m;
- Muro di controripa in sx da pk 1+484.53 a pk 1+503.83 per uno sviluppo totale  $L = 20.00$  m;



- Muro di controripa in sx da pk 1+864.75 a pk 1+887.33 per uno sviluppo totale L = 25.00 m;
- Muro di controripa in sx da pk 1+919.71 a pk 2+102.09 per uno sviluppo totale L = 185.00 m;
- Muro di controripa in sx da pk 2+111.28 a pk 2+156.45 per uno sviluppo totale L = 45.00 m;
- Muro di controripa in sx da pk 2+207.46 a pk 2+309.46 per uno sviluppo totale L = 100.00 m;
- Muro di controripa in sx da pk 2+411.02 a pk 2+537.03 per uno sviluppo totale L = 120.00 m;
- Muro di controripa in sx da pk 2+606.52 a pk 2+687.23 per uno sviluppo totale L = 80.00 m;
- Muro di controripa in sx da pk 3+081.07 a pk 3+211.71 per uno sviluppo totale L = 130.00 m;
- Muro di controripa in sx da pk 3+503.84 a pk 3+538.45 per uno sviluppo totale L = 40.00 m;
- Muro di controripa in sx da pk 3+562.99 a pk 3+759.34 per uno sviluppo totale L = 190.00 m.

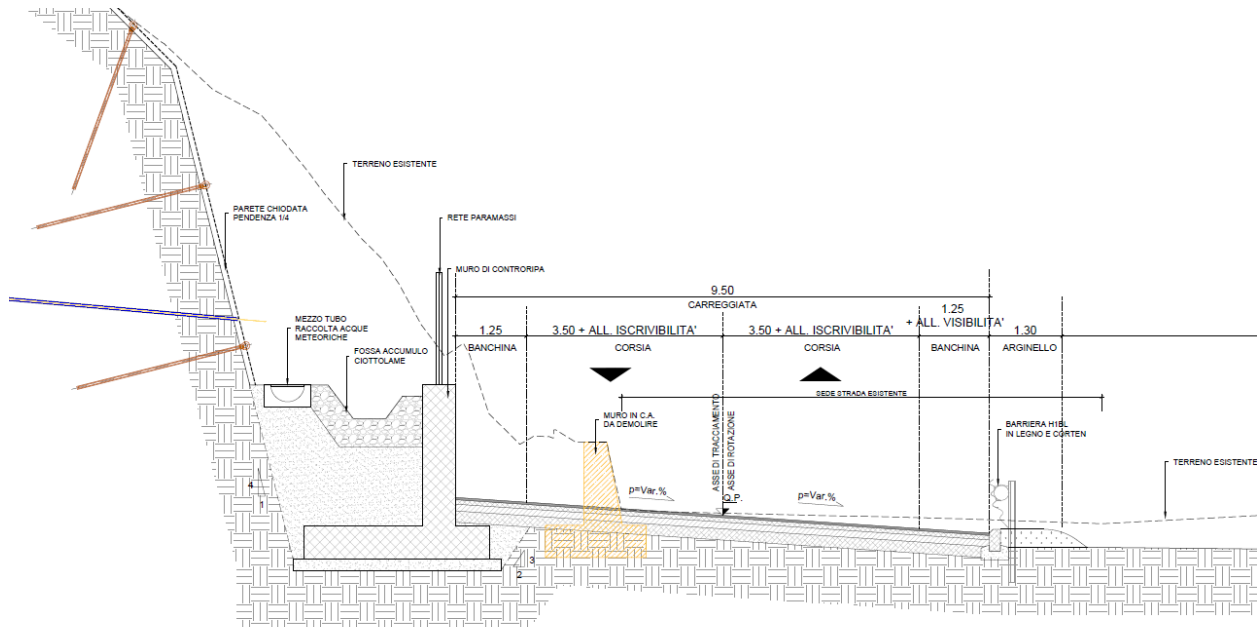


Figura 4-25 Sezione tipologica muro controripa

Invece lungo il margine destro della viabilità, data la vicinanza dell'alveo del fiume Nera sono stati previsti muri di sostegno (calcestruzzo armato gettato in opera) e delle solette a sbalzo (calcestruzzo armato gettato in opera) che possano accogliere l'allargamento della sede rispetto alle dimensioni della sede esistente:

- **Muro di sostegno**
  - Muro di sostegno in dx da pk 0+273.00 a pk 0+348.00 per uno sviluppo totale L = 75.00 m;
  - Muro di sostegno in dx da pk 0+376.76 a pk 0+497.45 per uno sviluppo totale L = 120.00 m;
  - Muro di sostegno in dx da pk 0+997.52 a pk 1+166.08 per uno sviluppo totale L = 170.00 m;

- Muro di sostegno in dx da pk 2+219.88 a pk 2+286.67 per uno sviluppo totale L = 70.00 m;
  - Muro di sostegno in dx da pk 2+902.74 a pk 3+000.30 per uno sviluppo totale L = 100.00 m;
  - Muro di sostegno in dx da pk 3+591.06 a pk 3+647.60 per uno sviluppo totale L = 55.00 m;
  - Muro di sostegno in dx da pk 3+668.70 a pk 3+760.28 per uno sviluppo totale L = 95.00 m;
  - Muro di sostegno in dx da pk 4+04.50 a pk 4+179.75 per uno sviluppo totale L = 175.00 m.
- **Soletta a sbalzo**
    - Soletta a sbalzo in dx da pk 0+690.89 a pk 0+776.76 per uno sviluppo totale L = 80.00 m;
    - Soletta a sbalzo in dx da pk 1+505.78 a pk 1+590.81 per uno sviluppo totale L = 80.00 m;
    - Soletta a sbalzo in dx da pk 1+817.83 a pk 1+978.02 per uno sviluppo totale L = 155.00 m;
    - Soletta a sbalzo in dx da pk 2+066.31 a pk 2.160.94 per uno sviluppo totale L = 95.00 m;
    - Soletta a sbalzo in dx da pk 2+622.84 a pk 2+694.84 per uno sviluppo totale L = 70.00 m;
    - Soletta a sbalzo in dx da pk 3+362.36 a pk 3+491.39 per uno sviluppo totale L = 120.00 m;
    - Soletta a sbalzo in dx da pk 3+760.28 a pk 3+874. 34 per uno sviluppo totale L = 110.00 m.

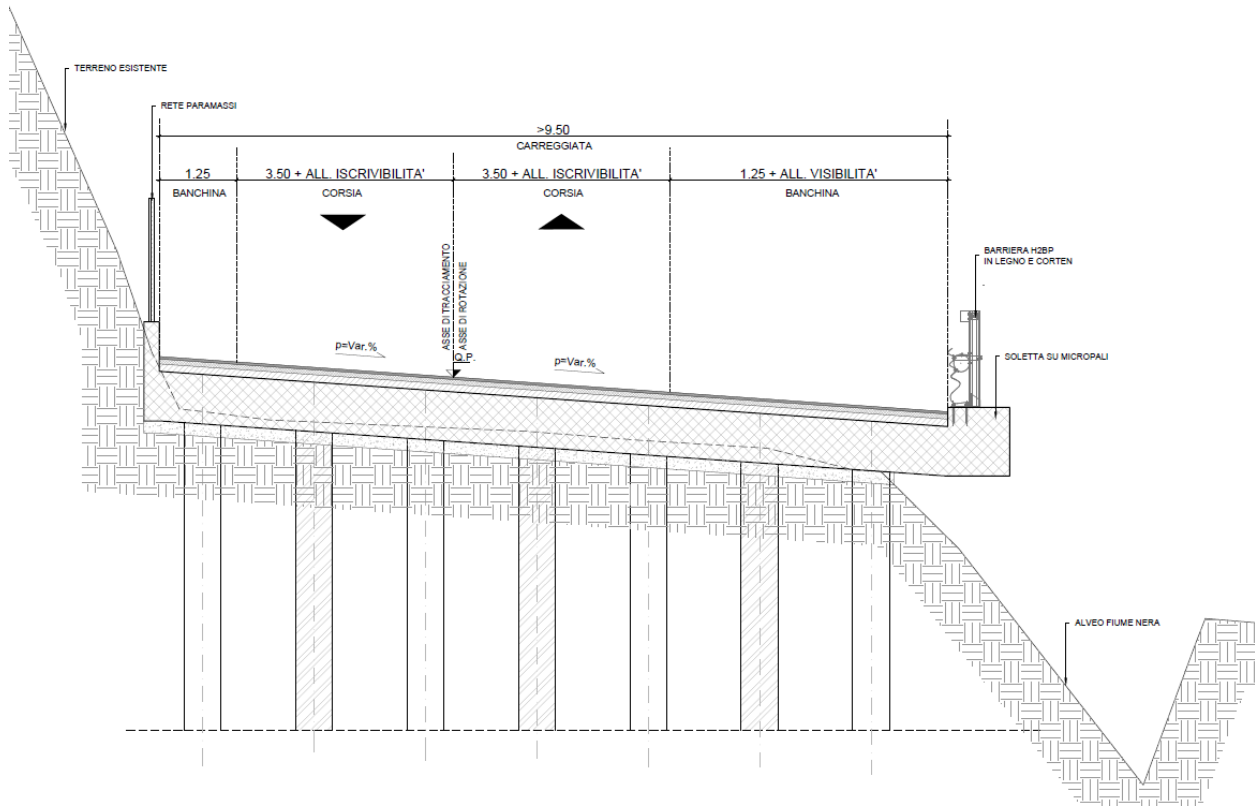


Figura 4-26 Sezione tipologica soletta a sbalzo

#### 4.6.8.4 Paratie di pali

Lungo il margine sinistro della viabilità di progetto a causa della presenza del ripido versante montuoso si prevedono anche due paratie di pali:

- Paratia di pali in sx da pk 0+797.65 a pk 0+854.65 per uno sviluppo totale L = 85.00 m;
- Paratia di pali in sx da pk 2+537.03 a pk 0+2+606.52 per uno sviluppo totale L = 80.00 m.

#### 4.6.8.5 Pareti chiodate

Queste pareti chiodate verranno utilizzate in alcuni tratti lungo il margine sinistro della viabilità per contenere la trincea stradale nei tratti il cui le formazioni geologiche sono di natura litoide:

- Parete chiodata in sx da pk 0+636.33 a pk 0+661.91 per uno sviluppo totale L = 25.00 m;
- Parete chiodata in sx da pk 0+723.64 a pk 0+738.19 per uno sviluppo totale L = 20.00 m;
- Parete chiodata in sx da pk 0+756.12 a pk 0+763.72 per uno sviluppo totale L = 10.00 m;
- Parete chiodata in sx da pk 2+156.45 a pk 2+207.46 per uno sviluppo totale L = 50.00 m;
- Parete chiodata in sx da pk 2+309.05 a pk 2+411.02 per uno sviluppo totale L = 100.00 m;
- Parete chiodata in sx da pk 2+812.12 a pk 2+940.57 per uno sviluppo totale L = 115.00 m;

- Parete chiodata in sx da pk 2+993.12 a pk 3+081.07 per uno sviluppo totale L = 90.00 m.

## 4.7 CANTIERIZZAZIONE

Il sistema di cantierizzazione delle opere di progetto individua e caratterizza i cantieri principali (base e operativi) ed i cantieri secondari (aree tecniche ed aree di stoccaggio), prevede l'utilizzo principalmente della viabilità esistente e fornisce alcune indicazioni sugli aspetti riguardanti la gestione idrica (fornitura e scarico) ed energetica nei cantieri, la gestione dei rifiuti ed il ripristino delle aree di cantiere.

I criteri di tipizzazione e localizzazione dei cantieri sono dettati da esigenze di tipo operativo, opportunamente calate nel contesto ambientale di intervento, in termini di: accessibilità ai siti, grado di antropizzazione del territorio, tutela paesaggistica, ecc.

L'individuazione delle aree da adibire a cantiere è stata eseguita prendendo in considerazione i seguenti fattori:

- caratteristiche e ubicazione delle opere da realizzare;
- agevole accessibilità dalla rete viaria principale;
- esistenza di una viabilità di collegamento fra le diverse aree di lavoro;
- lavorazioni in sito e stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta;
- funzioni e strutture necessarie al normale svolgimento delle attività di cantiere e all'accoglimento del personale;
- impatti ambientali;
- la tipologia e gli aspetti logistici delle aree di cantiere;
- le modalità costruttive degli interventi ed i mezzi d'opera necessari;
- gli aspetti relativi all'approvvigionamento dei materiali;
- l'impatto delle lavorazioni nella fase di cantiere;
- aspetti archeologici del territorio.

### 4.7.1 Cantieri principali

Per lo sviluppo delle attività lavorative sono state individuate un numero di aree di cantiere proporzionale alla lunghezza del tracciato e di conseguenza alla quantità di opere da realizzare per la costruzione dell'infrastruttura. Sarà previsto quindi l'allestimento di aree per lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere che comprendono in generale:

- **Cantieri Base:** ospitano box prefabbricati e le attrezzature necessarie per il controllo, la direzione dei lavori e tutte le strutture per le maestranze ed il personale di cantiere (servizi igienici, parcheggi dei mezzi). Inoltre le aree dovranno prevedere aree operative e di stoccaggio dei materiali da costruzione e delle terre di scavo. La loro ubicazione è prevista prevalentemente nelle vicinanze di aree antropizzate e a ridosso alle viabilità principali per facilitarne il raggiungimento.
- **Cantieri Operativi:** sono aree fisse di cantiere distribuite lungo il tracciato che svolgono la funzione di cantiere-appoggio per tratti d'opera su cui realizzare più manufatti. Al loro interno saranno previste aree logistiche, aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e di stoccaggio temporaneo delle terre di scavo. Oltre alle normali dotazioni di cantiere, alcune aree saranno dotate di un eventuale impianto di frantumazione.
- **Aree tecniche:** sono le aree in corrispondenza delle opere d'arte che devono essere realizzate, data la loro dimensione e ubicazione, tali cantieri ospiteranno le dotazioni minime di cantiere oltre



**VINCA – Valutazione di incidenza**

che aree di stoccaggio materiali da costruzione. Data la loro tipologia e il loro carattere di aree mobili, le aree tecniche si modificheranno e sposteranno parallelamente alla costruzione dell'opera a cui si riferiscono. Principalmente tali aree saranno ubicate nei pressi delle opere d'arte e in avanzamento con la realizzazione del rilevato stradale.

- **Aree di stoccaggio:** non contengono in linea generale impianti fissi o baraccamenti, e sono ripartite in aree destinate allo stoccaggio delle terre da scavo, in funzione della loro provenienza e del loro utilizzo.

Nella tabella seguente si riporta la composizione dei cantieri previsti per il tracciato:

LATO	NOME	PK	COMUNE	SUPERFICIE (mq)	DESCRIZIONE
Valle	AT 1	0+225	Vallo di Nera	200	Area Tecnica 1
Valle	AO 1	0+240	Vallo di Nera	200	Cantiere Operativo 1
Valle	AT 2	0+880	Vallo di Nera	655	Area Tecnica 2
Valle	AT 3	0+975	Vallo di Nera	200	Area Tecnica 3
Valle	AT 4	1+425	Ceretto di Spoleto	200	Area Tecnica 4
Valle	AT 5	1+680	Ceretto di Spoleto	300	Area Tecnica 5
Valle	AO 2	1+700	Ceretto di Spoleto	300	Cantiere Operativo 2
Valle	AT 6	1+850	Ceretto di Spoleto	180	Area Tecnica 6
Monte	AT 7	2+350	Ceretto di Spoleto	160	Area Tecnica 7
Valle	AT 8	2+560	Ceretto di Spoleto	260	Area Tecnica 8
Valle	AO 3	2+750	Ceretto di Spoleto	260	Cantiere Operativo 3
Valle	AT 9	2+850	Ceretto di Spoleto	80	Area Tecnica 9
Valle	AT 10	3+040	Ceretto di Spoleto	40	Area Tecnica 10
Monte	AT 11	3+240	Ceretto di Spoleto	95	Area Tecnica 11
Valle	AT 12	3+975	Ceretto di Spoleto	500	Area Tecnica 12

Tabella 4-2 Elenco aree di cantiere alternativa selezionata

Per maggiori dettagli circa l'ubicazione di tali aree, si rimanda agli elaborati specifici T00-CA00-CAN-PP01\_02-A "Planimetria aree di cantiere e viabilità di servizio – Alternativa selezionata".

Per far fronte alla gestione del materiale di **scavo e demolizione della piattaforma stradale esistente e delle opere a margine**, sono state considerate delle aree dedicate, ubicate il più vicino possibile alle aree di

scavo o in prossimità dei cantieri operativi. In tal modo sarà possibile gestire tali materiali internamente al cantiere, incidendo meno sulle viabilità locali principali durante tutte le fasi del lavoro.

Il volume di stoccaggio stimato totale è di circa 10000 mc.

LATO	NOME	PK	COMUNE	SUPERFICIE (mq)	DESCRIZIONE
Valle	AS 1	0+260	Vallo di Nera	500	Area Stoccaggio 1
Valle	AS 2	0+850	Vallo di Nera	345	Area Stoccaggio 2
Valle	AS 3	1+740	Ceretto di Spoleto	1000	Area Stoccaggio 3
Monte	AS 4	1+800	Ceretto di Spoleto	230	Area Stoccaggio 4
Valle	AS 5	2+300	Ceretto di Spoleto	290	Area Stoccaggio 5
Valle	AS 6	2+580	Ceretto di Spoleto	225	Area Stoccaggio 6
Valle	AS 7	2+830	Ceretto di Spoleto	190	Area Stoccaggio 7
Valle	AS 8	3+030	Ceretto di Spoleto	85	Area Stoccaggio 8
Valle	AS 9	3+225	Ceretto di Spoleto	245	Area Stoccaggio 9
Monte	AS10	4+060	Ceretto di Spoleto	355	Area Stoccaggio 10
Valle	AS (C.B.)	4+190	Ceretto di Spoleto	450	Area Stoccaggio (C.B.)

Tabella 4-3 Elenco aree di stoccaggio alternativa selezionata

#### 4.7.2 Cantieri base

Si prevede di installare 1 cantiere base, la cui ubicazione è stata vincolata da valutazioni relative al rischio archeologico del territorio e dal sistema vincolistico presente sull'area di interesse.

##### 4.7.2.1 Localizzazione

Il campo base sarà posizionato alla pk 4+190, nel comune di Cerreto di Spoleto, nelle vicinanze della S.S.685.



Figura 4-27 Localizzazione Campo Base



Figura 4-28 Localizzazione Campo Base

**SCHEDA SINTETICA**

<b>Provincia</b>	Perugia
------------------	---------

**VINCA – Valutazione di incidenza**

<b>Comune</b>	Ceretto di Spoleto
<b>Localizzazione</b>	S.S. 685 Km 41+410
<b>Superficie</b>	2400 mq
<b>Presenza vincoli</b>	Nessuna presenza di vincoli
<b>Morfologia</b>	Pianeggiante
<b>Ripristino previsto</b>	Ripristino del sito nelle condizioni originarie

Le aree in esame, completamente pavimentate, non permetteranno l'infiltrazione delle acque di pioggia nel terreno.

*4.7.2.2 Funzioni*

Il cantiere base ha la funzione di gestione e controllo di tutti i cantieri operativi e di sviluppo delle opere relative a tutti i tratti operativi.

Il cantiere base sarà organizzato in un'area logistica, un'area operativa e di aree per lo stoccaggio terre e materiali da costruzione.

*4.7.2.3 Viabilità di accesso*

L'accesso avverrà dalla stessa S.S. 685, alla pk di progetto 4+190, permettendo il collegamento con il cantiere.

*4.7.2.4 Dotazioni*

Il Cantiere Base costituisce il recapito ufficiale dell'affidatario dei lavori, ove è conservata tutta la documentazione prescritta, e resta in funzione per tutta la durata dei lavori, fino al definitivo smantellamento. Questo quindi manterrà la sua ubicazione per tutta la durata dei lavori o fintantoché non siano state realizzate le opere di competenza.

Data la natura delle lavorazioni e la vicinanza con il centro abitato di Piedipaterno, al suo interno verranno installati i baraccamenti degli uffici, gli spogliatoi ed i servizi igienici. Lungo l'intero perimetro sarà prevista la posa in opera di una recinzione.

All'interno di tale cantiere è prevista in genere l'installazione delle seguenti strutture:

- uffici amministrativi e tecnici: per lo svolgimento delle attività di direzione e contabilità dei lavori;
- locali spogliatoi, servizi igienici ed infermeria per le maestranze;
- parcheggi dei mezzi e vasche di lavaggio ruote;
- aree deposito e stoccaggio e zone rifiuti;
- zone per l'ubicazione dei sottoservizi a servizio del campo base (gruppo elettrogeno, cisterne ecc.)

In generale, oltre alla recinzione principale, si prevedono aree adibite alla viabilità dei mezzi e al parcheggio, le aree per la raccolta differenziata dei rifiuti e la cabina elettrica.

È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali, con relativo impianto di trattamento e la viabilità interna.

Gli edifici della D.L. saranno dotati di impianto antincendio consistente in estintori a polvere e da manichette complete di lancia alloggiata in cassette metalliche con vetro a rompere.

Si riporta di seguito uno schema di massima del cantiere base.



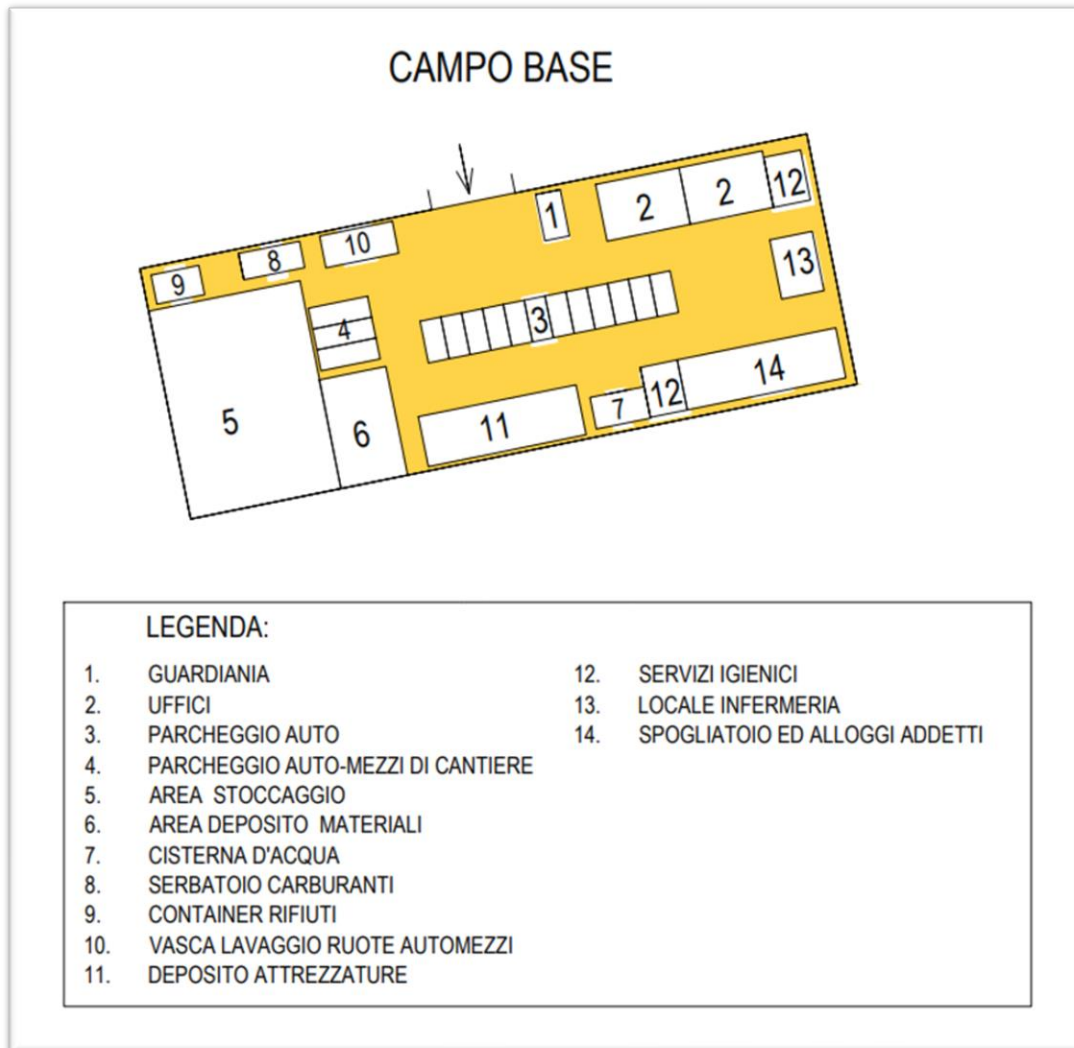


Figura 4-29 Schema di massima del Campo Base

### 4.7.3 Cantieri operativi

I cantieri operativi sono dislocati lungo tutta l'infrastruttura da realizzarsi in corrispondenza dei singoli tratti operativi e sono dotati di impianti e servizi strettamente legati all'esecuzione delle specifiche opere o lavorazioni dei tratti di competenza, fornendo appoggio alle aree tecniche delle relative opere.

Ciascun cantiere operativo sarà finalizzato al monitoraggio dell'avanzamento dei lavori delle opere di pertinenza. In generale il cantiere operativo sarà organizzato in un'area logistica ed in un'area operativa.

#### 4.7.3.1 Localizzazione

In considerazione dell'estensione dell'intervento, dell'ubicazione delle opere di progetto e del sistema di accessibilità e di mobilità all'interno del cantiere, si prevede la realizzazione di 3 cantieri operativi, il primo all'inizio (pk 0+240), il secondo alla (pk 1+1700) e il terzo alla (pk 2+1750), posizionati in prossimità delle zone in cui si vanno a realizzare buona parte delle opere minori (muri, paratie di micropali e pareti chiodate).

Il cantiere operativo AO1 ricade nel comune di Vallo di Nera, mentre i cantieri, AO2 e AO3 sono ricadenti nel comune di Ceretto di Spoleto, ricoprono superfici rispettivamente di 200mq, 300mq e 260 mq e sono raggiungibili dalla viabilità locale esistente della S.S.685.

L'area di cantiere A01 servirà come "cantiere appoggio" per le opere del primo tratto: l'allargamento della sede stradale, il muro di sostegno, la parete chiodata lato monte e i muri di controripa.

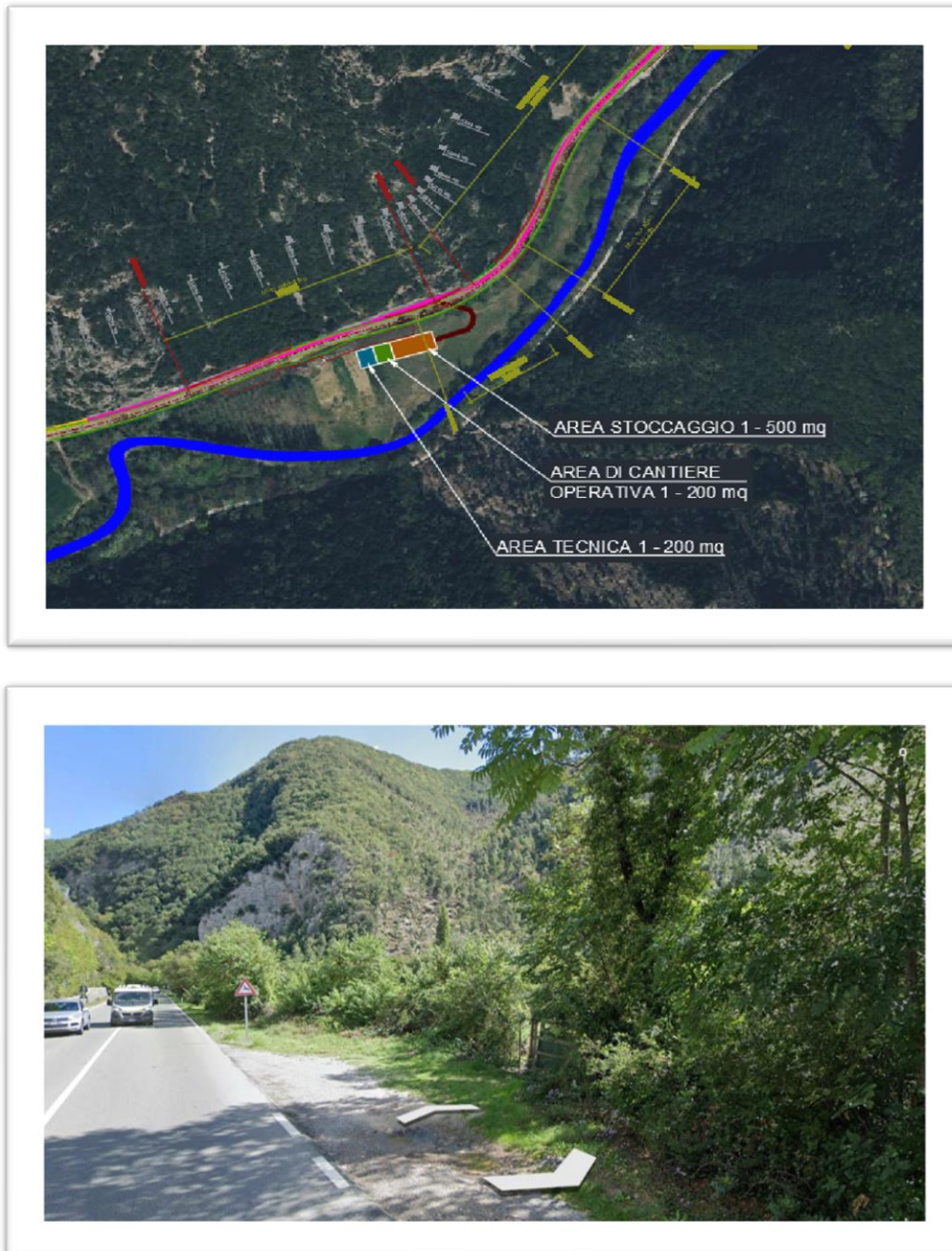


Figura 4-30 Ubicazione Area Operativa 1



L'area operativa AO2 verrà raggiunta dalla viabilità S.S.685, si trova alla pk 1+700 ed ha un'estensione di 300 mq.

Tale area servirà come "cantiere appoggio" per le opere della tratta centrale: il muro di controripa lato monte, il ponticello da 9.00m, il tratto stradale con soletta a sbalzo, nonché tutte le operazioni necessarie per l'allargamento della sede in C2.

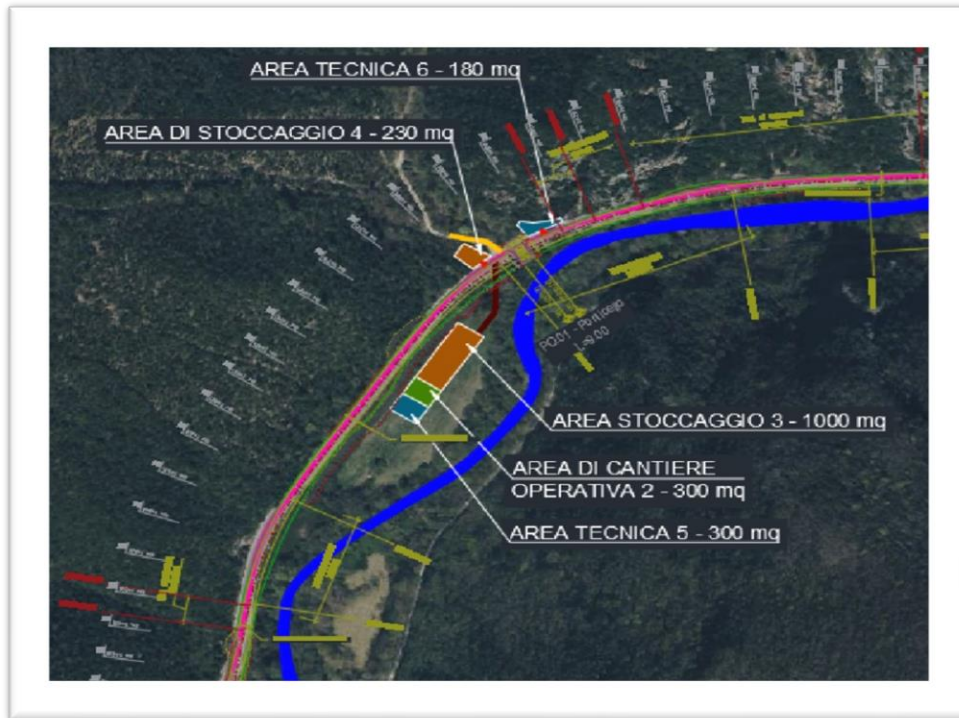


Figura 4-31 Ubicazione Area Operativa 2

L'area operativa AO3 verrà raggiunta dalla viabilità S.S.685, si trova alla pk 2+750 nei pressi di una piazzola di sosta esistente ed ha un'estensione di 260mq.

Tale area servirà come "cantiere appoggio" per le opere della tratta centrale-finale: la parte chiodata, il muro di sostegno, i 2 tombini circolari, nonché tutte le operazioni necessarie per l'allargamento della sede in C2.



Figura 4-32 Ubicazione Area Operativa 3



Nelle aree di cantiere operative saranno disposte la logistica minima e tutto ciò che occorre alla realizzazione delle opere, in termini di aree per il deposito delle attrezzature ed aree per il ricovero dei mezzi di cantiere.

#### 4.7.3.2 Funzioni

I cantieri sono collocati generalmente in prossimità delle viabilità locali e poderali, organizzati in aree destinate allo stoccaggio delle terre di scavo e allo stoccaggio dei materiali da costruzione.

#### 4.7.3.3 Dotazioni

L'area operativa è costituita in generale dalle seguenti aree e attrezzature: parcheggio stazionamento mezzi d'opera e area stoccaggio materiali. Tutti gli impianti di produzione dovranno essere provvisti di schermature ed accorgimenti tecnici atti ad evitare durante le operazioni di alimentazione, di carico e di preparazione dell'impasto diffusione di polvere nell'ambiente.

Analoghi accorgimenti dovranno essere previsti anche per il contenimento delle emissioni sonore.

Le aree all'interno del cantiere operativo possono riassumersi come di seguito descritto (quanto di seguito indicato dovrà essere adeguato in funzione delle tipologie di opere da realizzare):

- zone di accesso al cantiere;
- una zona per la movimentazione e lo stoccaggio di materiali;
- una zona di servizi igienici;
- zone di parcheggio degli automezzi e dei mezzi d'opera;
- aree di manovra e operatività.

#### 4.7.4 Aree tecniche

Le Aree Tecniche (AT) sono aree generalmente ubicate in corrispondenza delle opere d'arte puntuali da realizzare e non comprendono impianti fissi di grandi dimensioni.

Inoltre, sono attive per il tempo strettamente necessario alla realizzazione delle opere di riferimento. In esse non troveranno posto strutture fisse a parte parcheggi per i mezzi di lavoro e, se opportuno, box prefabbricati con wc chimici.

In generale si prevede l'allestimento di aree tecniche per le opere minori da realizzare, quali:

- i muri di sostegno e di sottoscampa, per contenere il rilevato stradale;
- la galleria naturale
- i ponticelli da 9.00m, per le interferenze con il reticolo idrografico;
- i tombini circolari, per le interferenze con il reticolo idrografico;
- le pareti chiodate nei tratti in cui la geologia presenta materiali di tipo litoide, per favorire l'inserimento ambientale dell'opera;
- la paratia di micropali opportunamente tirantata, nei tratti in cui la geologia della zona necessita di opere di contenimento più performanti.

In queste aree saranno ubicate le principali funzioni operative, inclusi stoccaggi di breve durata per i materiali a piè d'opera.

Le aree tecniche essendo di carattere temporaneo potranno essere allestite in prossimità delle opere da realizzare anche internamente al sedime stradale di progetto, in modo da limitare le aree che dovranno essere assoggettate ad occupazione temporanea.

Le aree tecniche non avranno una durata pari a quella del tempo di realizzazione dell'intera linea, ma rimarranno sul territorio solo il tempo indispensabile per realizzare l'opera a cui sono asservite.

Per la realizzazione dell'opera sono previste 4 Aree Tecniche, ubicate nei pressi di alcune realizzazioni di opere in progetto:

- AT1, alla pk 0+225, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa, muri di sostegno e il rilevato stradale. Il tratto è compreso tra la pk 0+00 e la pk 0+650.

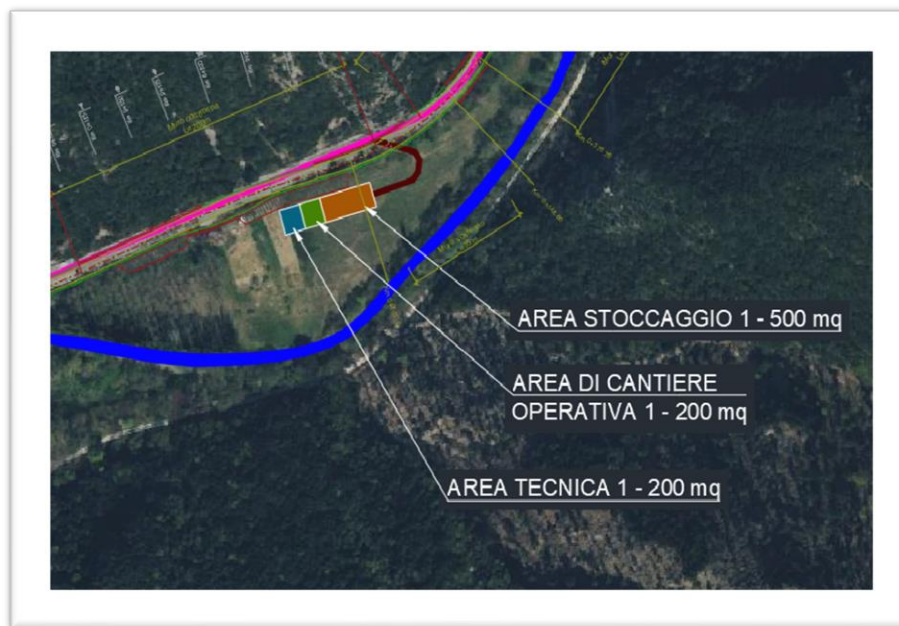


Figura 4-33 Ubicazione Area Tecnica 1

- AT2, alla pk 0+880, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa, paratie di pali, parete chiodata, soletta a sbalzo, galleria naturale e relativo tratto di galleria artificiale lato sud. Il tratto è compreso tra la pk 0+650 e la pk 0+950.



Figura 4-34 Ubicazione Area Tecnica 2

- AT3, alla pk 0+975, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa, muri di sostegno, galleria naturale e relativo tratto di galleria artificiale lato nord. Il tratto è compreso tra la pk 0+950 e la pk 1+150.



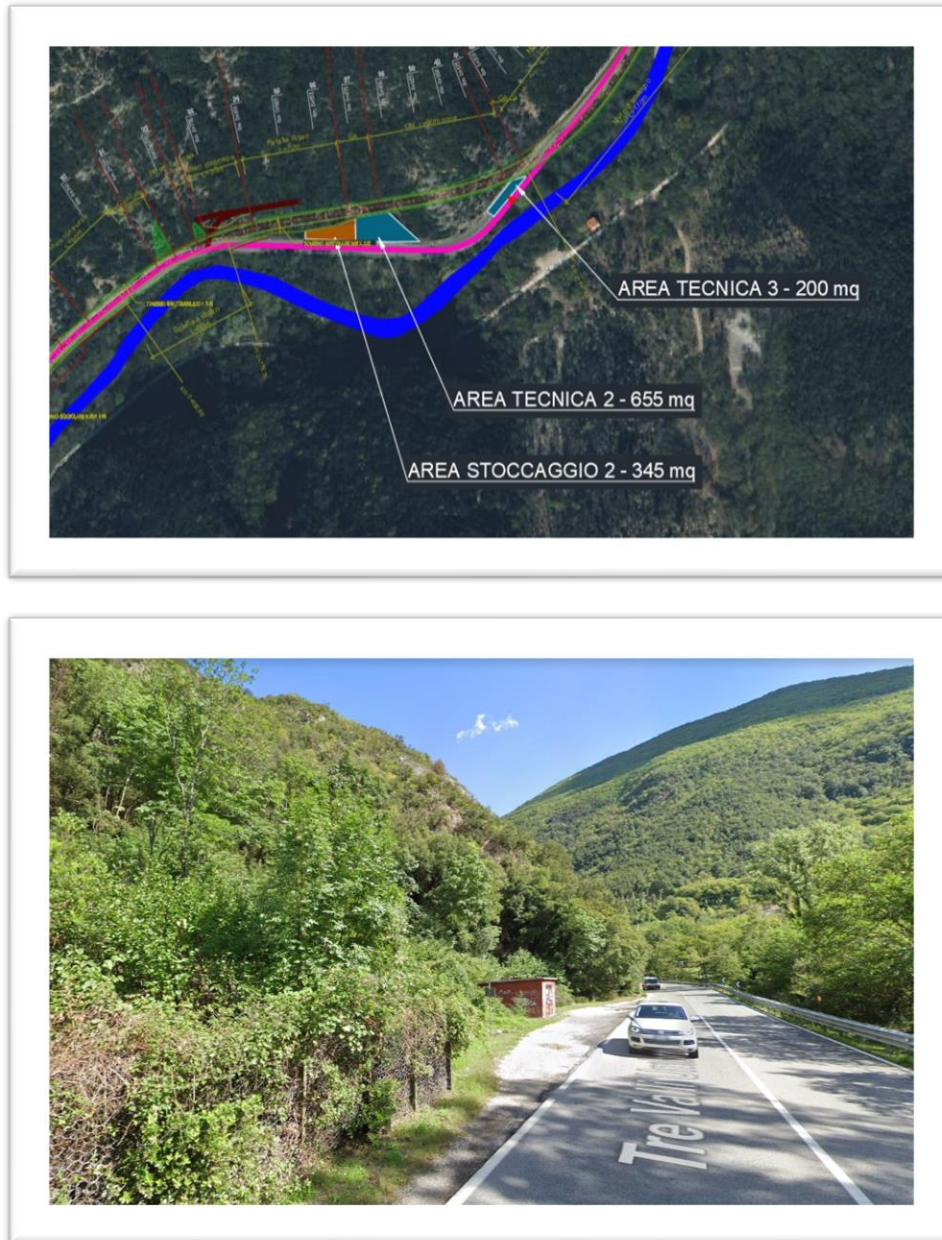


Figura 4-35 Ubicazione Area Tecnica 3

- AT4, alla pk 1+425, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa e la soletta a sbalzo. Il tratto è compreso tra la pk 1+150 e la pk 1+600.



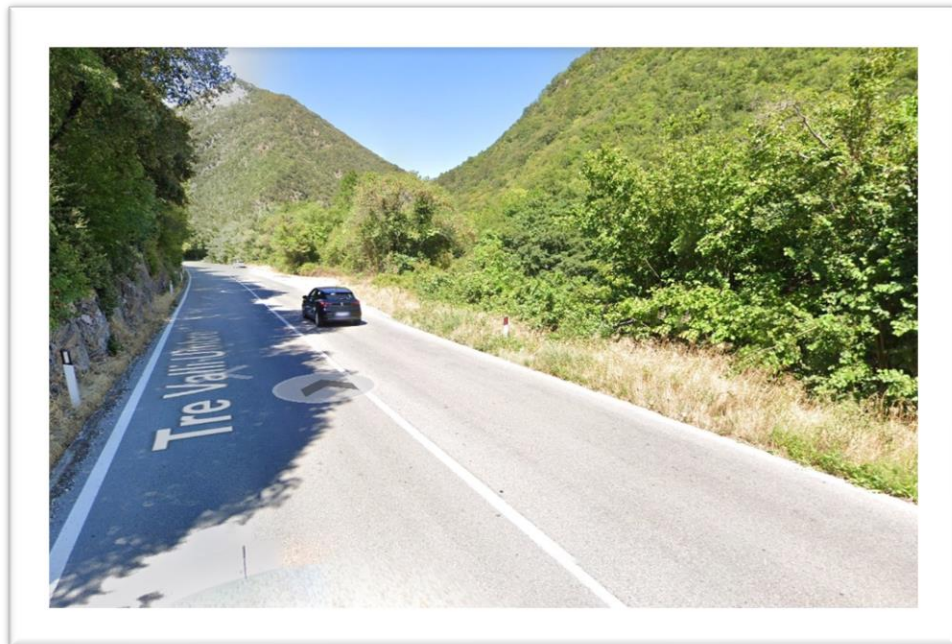


Figura 4-36 Ubicazione Area Tecnica 4

- AT5, alla pk 1+680, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa e delle solette a sbalzo. Il tratto è compreso tra la pk 1+600 e la pk 2+150.



Figura 4-37 Ubicazione Area Tecnica 5

- AT6, alla pk 1+850, sarà di supporto per la realizzazione del ponticello PO01.



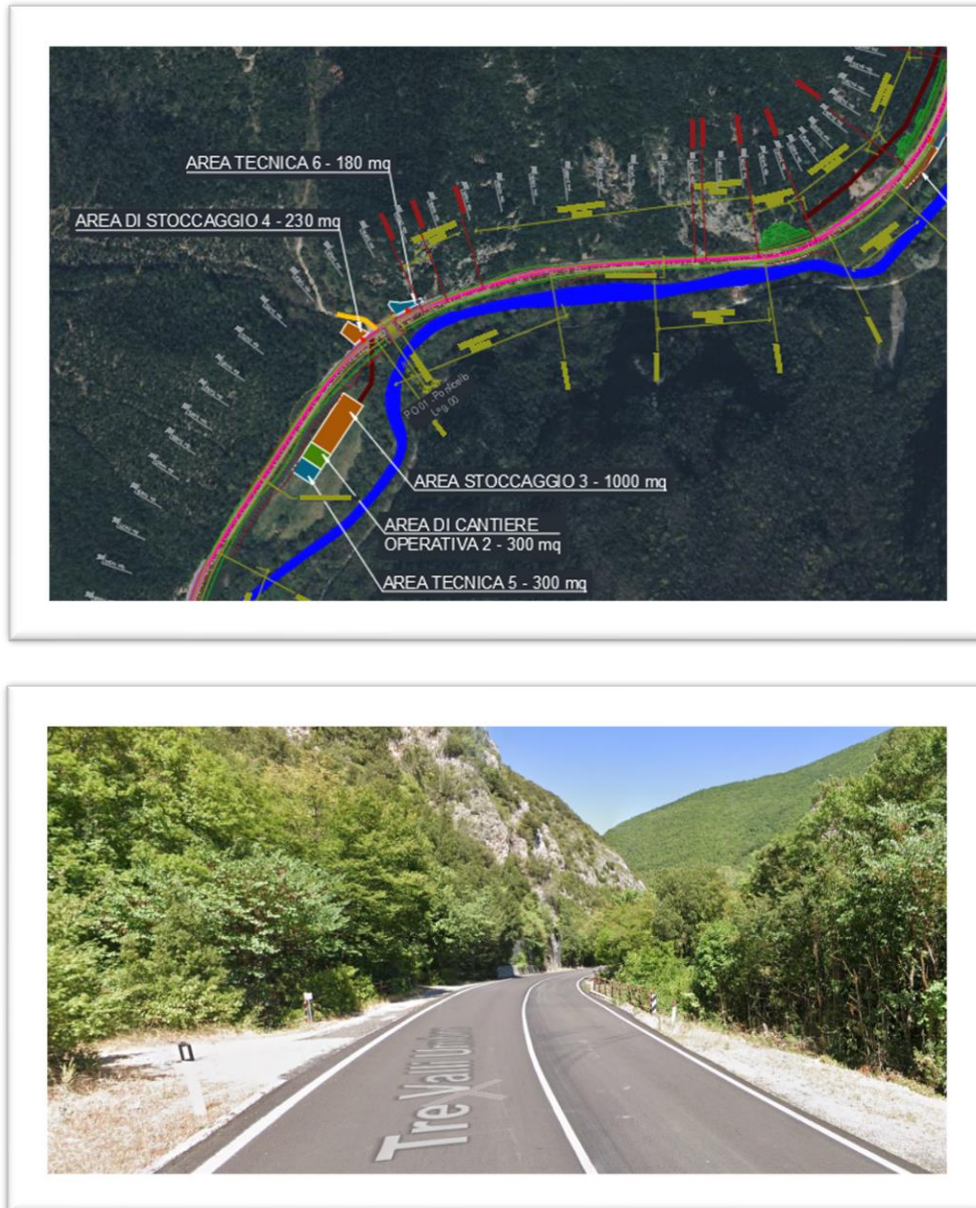


Figura 4-38 Ubicazione Area Tecnica 6

- AT7, alla pk 2+350, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa, muri di sostegno e parete chiodate. Il tratto è compreso tra la pk 2+150 e la pk 2+400.

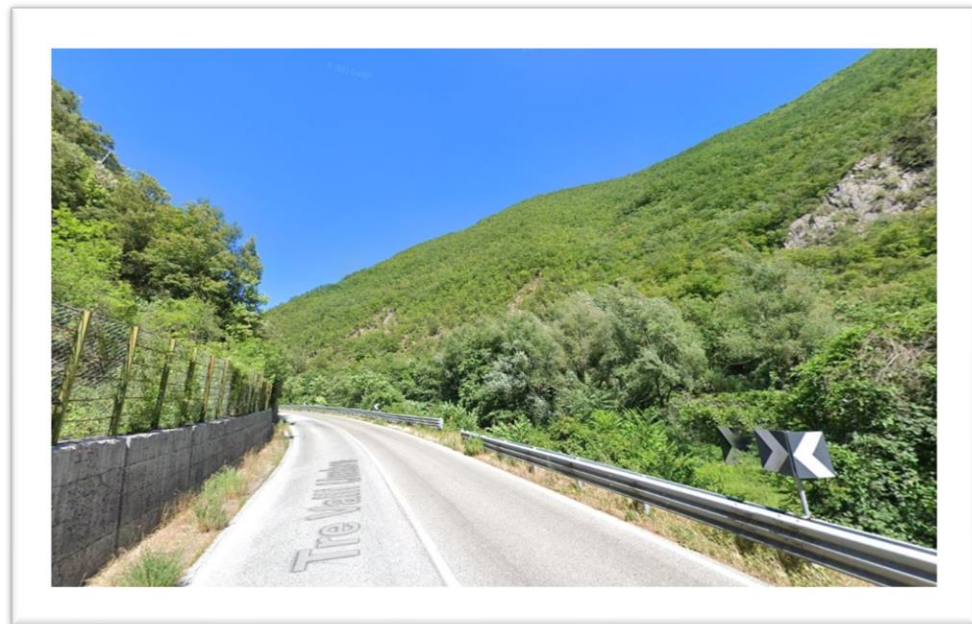
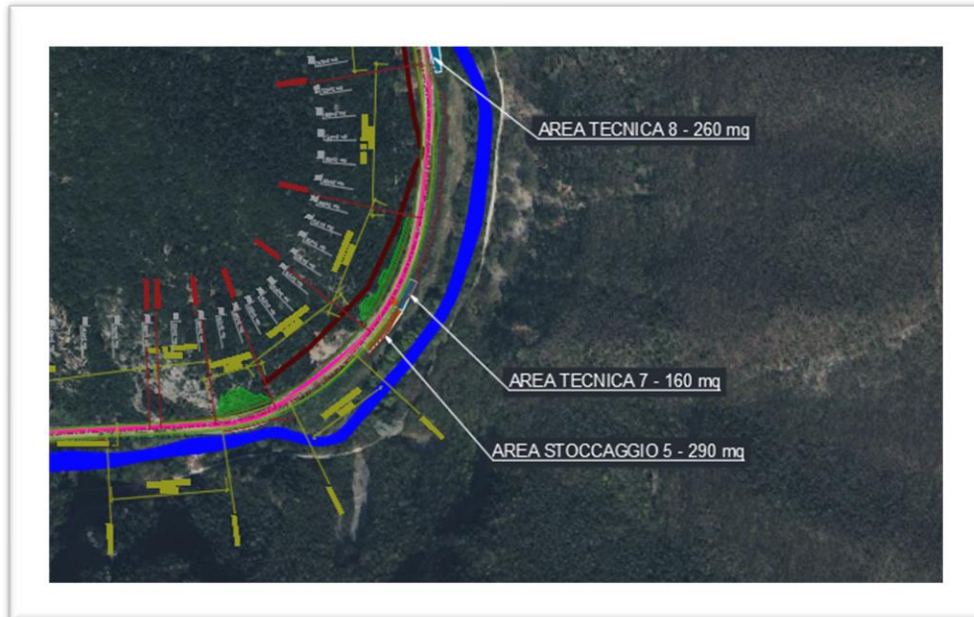


Figura 4-39 Ubicazione Area Tecnica 7

- AT8, alla pk 2+560, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa, paratie di pali e soletta a sbalzo. Il tratto è compreso tra la pk 2+400 e la pk 2+700.



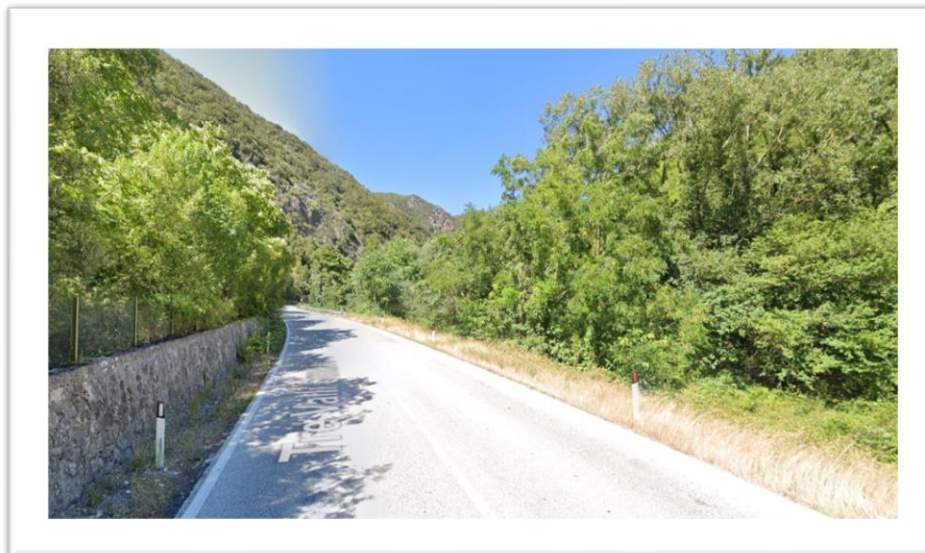
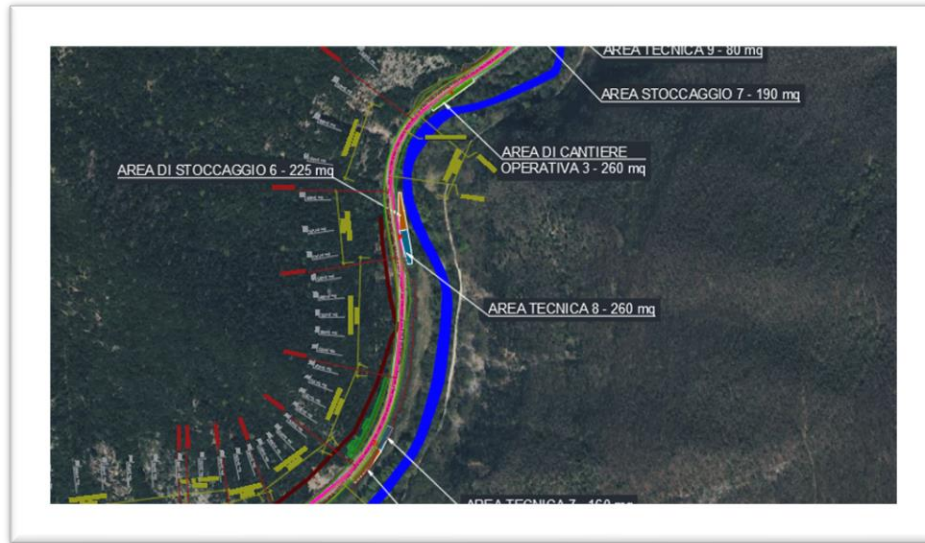


Figura 4-40 Ubicazione Area Tecnica 8

- AT9, alla pk 2+850, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa e parete chiodata. Il tratto è compreso tra la pk 2+700 e la pk 2+975.

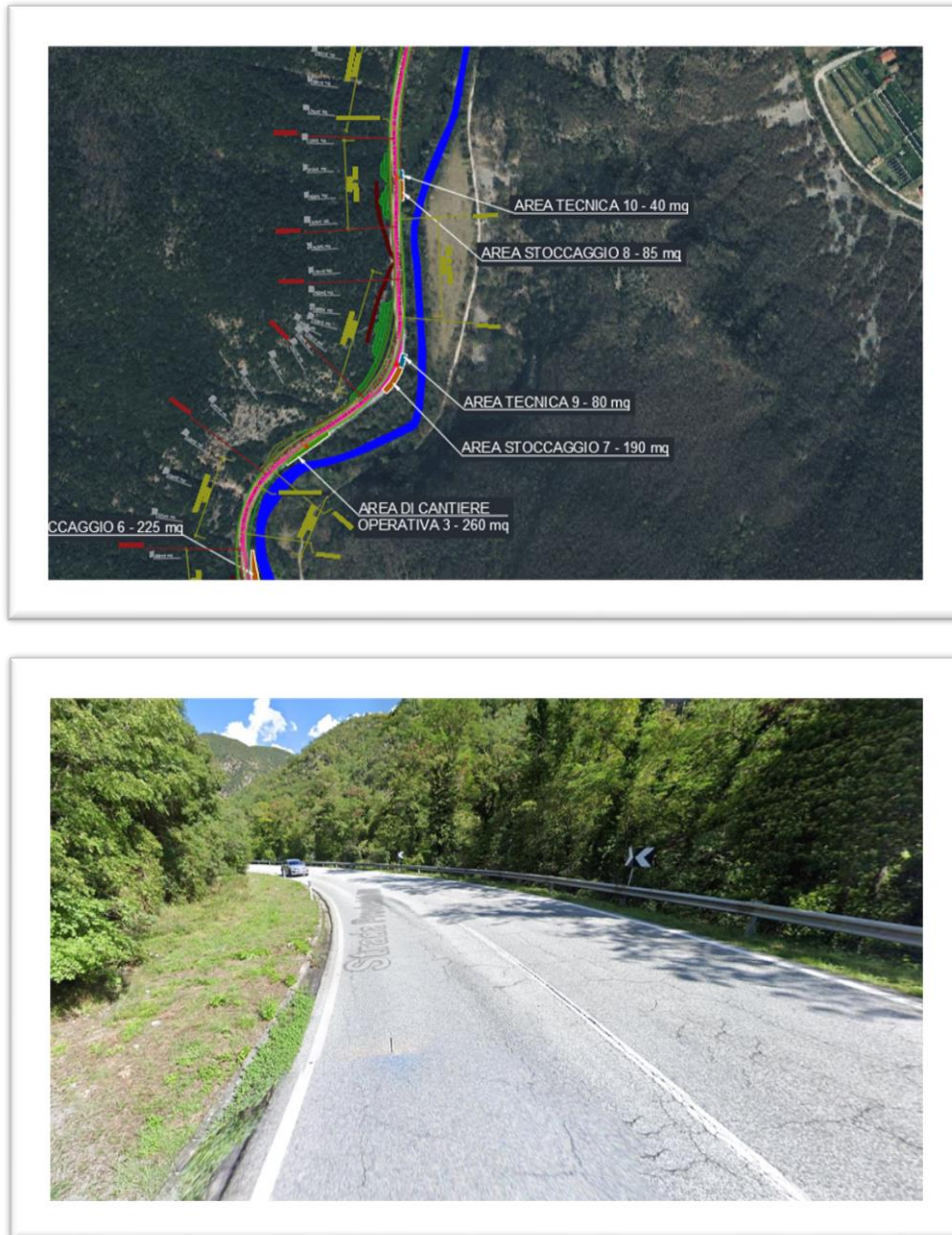


Figura 4-41 Ubicazione Area Tecnica 9

- AT10, alla pk 3+040, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa e parete chiodata. Il tratto è compreso tra la pk 2+975 e la pk 3+200.



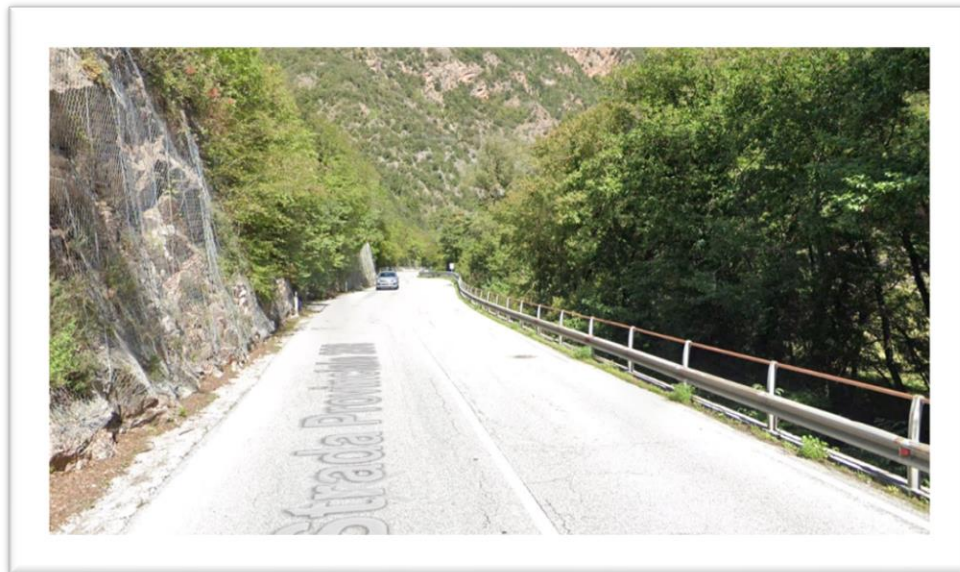
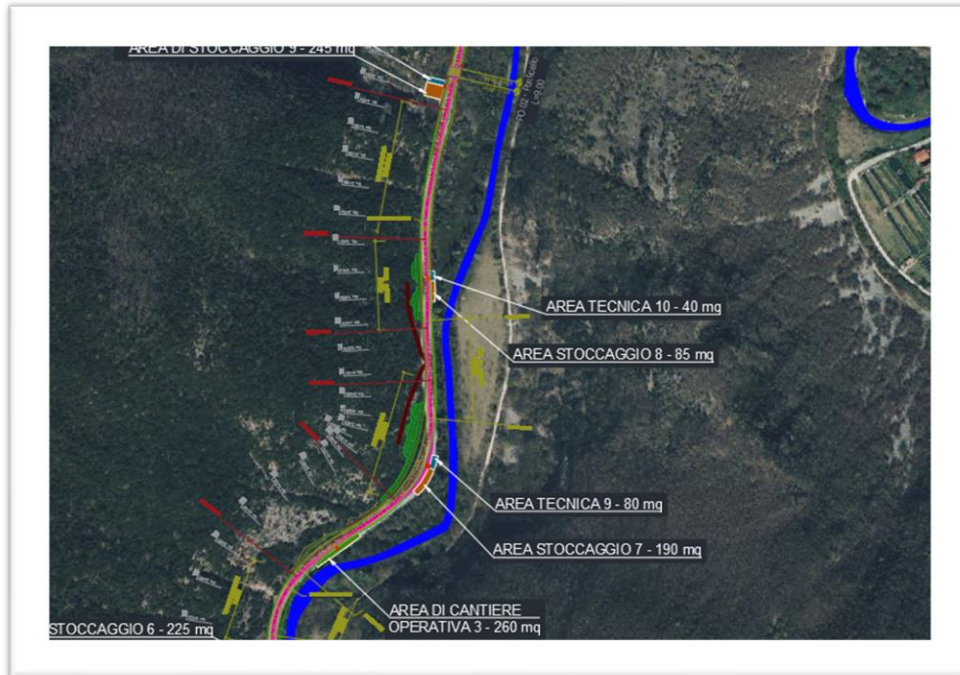


Figura 4-42 Ubicazione Area Tecnica 10

- AT11, alla pk 3+240, sarà di supporto per la realizzazione del ponticello PO02.

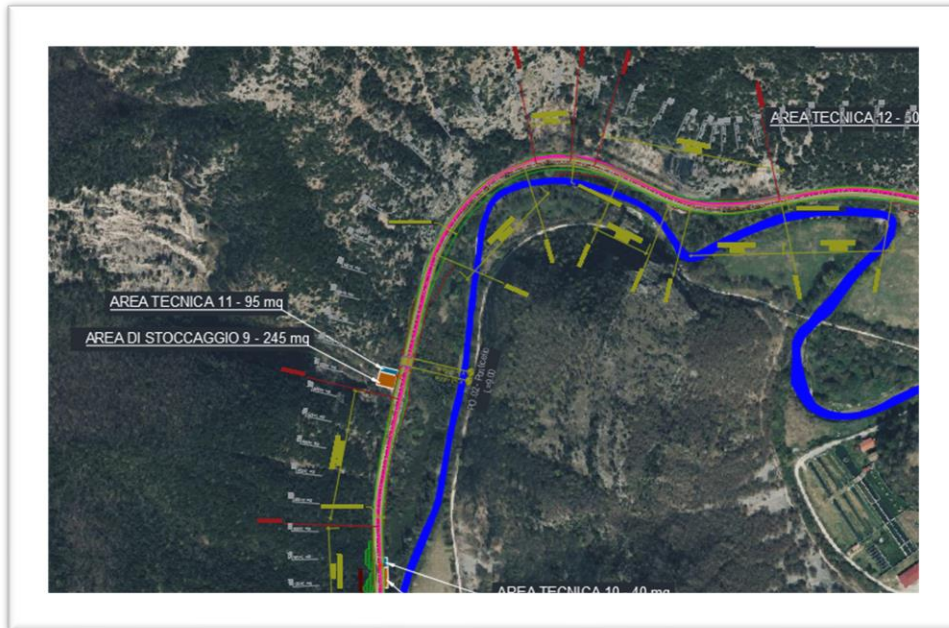


Figura 4-43 Ubicazione Area Tecnica 11

- AT12, alla pk 3+975, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa, muri di sostegno solette a sbalzo. Il tratto è compreso tra la pk 3+200 e la pk 4+225 (fine lotto).





Figura 4-44 Ubicazione Area Tecnica 12

## 4.7.5 Aree tecniche di Ponticelli

### 4.7.5.1 Funzioni

Le aree tecniche dei ponticelli sono finalizzate alla realizzazione delle parti d'opera costituenti gli stessi (sottofondazioni, fondazioni, pile, spalle, impalcati, finiture e completamento). In generale l'area tecnica verrà allestita regolarizzando i luoghi interessati dall'installazione del cantiere, ricavando le aree di accumulo

dei materiali di scavo e dei materiali da costruzione, lo stazionamento dei mezzi d'opera e la viabilità interna di cantiere.

#### 4.7.5.2 Dotazioni

Le aree tecniche dei ponticelli potranno prevedere: area stoccaggio materiali di risulta, area stoccaggio travi, area stoccaggio e lavorazione ferri, area stoccaggio materiali da costruzione (casseri, tubi forma, ecc.), area parcheggio mezzi d'opera, wc chimico, ecc.

### 4.7.6 Aree tecniche gallerie naturali

#### 4.7.6.1 Funzioni

Per l'allestimento delle aree tecniche della galleria, verranno preventivamente regolarizzati i luoghi interessati dall'installazione del cantiere, ricavando le aree di accumulo dei materiali di scavo e dei materiali da costruzione e lo stazionamento dei mezzi d'opera.

L'organizzazione delle aree di lavorazione deve essere tale da consentire l'accesso e l'operatività dei mezzi d'opera. Le aree interessate saranno preventivamente sbancate regolarizzate al fine di ricavare un piano di lavoro, data la particolare orografia del terreno sul quale si andrà ad operare. Tali aree saranno collegate quando possibile direttamente con la viabilità locale esistente, oppure con idonee piste di cantiere da realizzare appositamente.

#### 4.7.6.2 Dotazioni

L'area di lavorazione deve essere organizzata in modo tale da prevedere le seguenti aree e attrezzature: parcheggio dei mezzi d'opera direttamente impegnati nello sviluppo dei lavori, aree di manovra e stazionamento mezzi d'opera in funzione (autogrù, autocarri, ecc.), area lavorazione e stoccaggio armature, area stoccaggio casseri e materiali di costruzione, area stoccaggio materiali di risulta.

La realizzazione della galleria naturale avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: escavatori, autocarri e pale meccaniche per l'allontanamento dei materiali di risulta, autogrù (varo elementi prefabbricati, ecc.), autocarro con cestello elevatore o ponteggi con piattaforma elevatrice, betoniere ed autopompe per i getti in cls, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione per eventuali lavorazioni in notturna.

### 4.7.7 Aree di lavorazione allo scoperto: rilevati

#### 4.7.7.1 Funzioni

L'area di lavorazione finalizzata alla realizzazione dei rilevati costituisce un'area di lavoro mobile che verrà modificata in base allo sviluppo delle lavorazioni. L'organizzazione dell'area di lavorazione deve essere tale da consentire l'accesso e l'operatività dei mezzi d'opera. Le aree interessate dalla realizzazione dell'allargamento del rilevato dovranno essere preventivamente scoticate; successivamente e per strati, verranno stesi i materiali costituenti il rilevato e compattati fino a raggiungere la portanza prevista.

#### 4.7.7.2 Dotazioni

L'area di lavorazione deve essere organizzata in modo tale da prevedere le seguenti aree e attrezzature: parcheggio dei mezzi d'opera direttamente impegnati nello sviluppo dei lavori, area stoccaggio.

La realizzazione del rilevato avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: moto grader, bulldozer apripista, escavatori, compattatrice, pale gommate, autocarri e pale meccaniche per

l'allontanamento dei materiali di risulta, betoniere ed autopompe per i getti in cls (per eventuali muri o opere d'arte lungo l'asse).

#### 4.7.8 Aree di lavorazione allo scoperto: paratie di micropali e fondazioni su pali

##### 4.7.8.1 Funzioni

Per l'allestimento delle aree tecniche della paratia di micropali e delle fondazioni su pali dei muri lato valle, verranno preventivamente regolarizzati i luoghi interessati dall'installazione del cantiere, ricavando le aree di accumulo dei materiali di scavo e dei materiali da costruzione e lo stazionamento dei mezzi d'opera.

L'organizzazione delle aree di lavorazione deve essere tale da consentire l'accesso e l'operatività dei mezzi d'opera. Le aree interessate saranno preventivamente sbancate regolarizzate al fine di ricavare un piano di lavoro, data la particolare orografia del terreno sul quale si andrà ad operare. Tali aree saranno collegate quando possibile direttamente con la viabilità locale esistente, oppure con idonee piste di cantiere da realizzare appositamente.

##### 4.7.8.2 Dotazioni

L'area di lavorazione deve essere organizzata in modo tale da prevedere le seguenti aree e attrezzature: parcheggio dei mezzi d'opera direttamente impegnati nello sviluppo dei lavori, aree di manovra e stazionamento mezzi d'opera in funzione, area lavorazione e stoccaggio armature, area stoccaggio casseri e materiali di costruzione, area stoccaggio materiali di risulta.

La realizzazione delle opere con pali e micropali avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: autocarri e pale meccaniche per l'allontanamento dei materiali di risulta, sonda di perforazione per i pali/micropali e per i tiranti, escavatore e pala meccanica per le operazioni di scavo, autocarro con gru per la posa delle armature dei pali/micropali, martinetto idraulico per esecuzione dei tiranti, betoniere ed autopompe per i getti in cls, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione per eventuali lavorazioni in notturna.

#### 4.7.9 Aree di lavorazione allo scoperto: pareti chiodate

##### 4.7.9.1 Funzioni

Per l'allestimento delle aree tecniche delle pareti chiodate, verranno preventivamente regolarizzati i luoghi interessati dall'installazione del cantiere, ricavando le aree di accumulo dei materiali di scavo e dei materiali da costruzione e lo stazionamento dei mezzi d'opera.

L'organizzazione delle aree di lavorazione deve essere tale da consentire l'accesso e l'operatività dei mezzi d'opera. Le aree interessate saranno preventivamente sbancate regolarizzate al fine di ricavare un piano di lavoro, data la particolare orografia del terreno sul quale si andrà ad operare. Tali aree saranno collegate quando possibile direttamente con la viabilità locale esistente, oppure con idonee piste di cantiere da realizzare appositamente.

##### 4.7.9.2 Dotazioni

L'area di lavorazione deve essere organizzata in modo tale da prevedere le seguenti aree e attrezzature: parcheggio dei mezzi d'opera direttamente impegnati nello sviluppo dei lavori, aree di manovra e stazionamento mezzi d'opera in funzione, area lavorazione e stoccaggio armature, area stoccaggio casseri e materiali di costruzione, area stoccaggio materiali di risulta.

La realizzazione delle pareti chiodate avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: autocarri e pale meccaniche per l'allontanamento dei materiali di risulta, sonda di perforazione, slitta da parete, escavatore con martellone demolitore per le operazioni di scavo, autocarro con cestello elevatore, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione per eventuali lavorazioni in notturna.

#### 4.7.10 La gestione e il bilancio dei materiali

##### 4.7.10.1 Movimento terra

I volumi complessivi dei movimenti terra relativamente l'alternativa 3 ammontano a **111.180 mc**, nei quali è possibile suddividere il volume dei materiali di risulta prodotti dallo scavo in roccia delle pareti chiodate e quelli appartenenti ai materiali ottenuti dagli scavi della galleria naturale, così ripartiti:

- **98.510 mc** da scavi all'aperto;
- **12.670 mc** da scavi in materiali di altra natura

Per quanto riguarda i fabbisogni dei materiali necessari per i rilevati per l'alternativa 3, è stato calcolato un volume totale necessario di **16.981 mc**, a cui vanno sommati **5.693 mc** da utilizzarsi per la formazione della fondazione stradale.

In base alle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni attraversati, si ritiene che il fabbisogno di materiali per rilevati possa essere coperto totalmente dai materiali provenienti dagli scavi, in modo da movimentare un minor quantitativo di materiale da cava.

In termini di **materiali movimentati**, l'esecuzione dell'alternativa 3 è stimata complessivamente in:

- produzione di circa **111.180 mc di scavi**;
- fabbisogno di **22.674 mc** di materiale per rilevati e fondazione del corpo stradale.

I volumi complessivi dei movimenti terra sono riportati nella seguente tabella in m<sup>3</sup>:

Scavi	98.510 mc
Scavi galleria	12.670 mc
Fabbisogni per i rilevati	16.981 mc
Scavi rivalorizzati utili per rilevati (100% proveniente dagli scavi)	16.981 mc
Scavi rivalorizzati utili per strato di fondazione (100% proveniente dagli scavi)	9.791 mc
Materiale da rilevato da approvvigionare da cava	0 mc
Materiale da conferire a discarica (in banco)	84.408 mc
Materiale da conferire a discarica (smosso)	94.537 mc

La valutazione dei volumi complessivi di scavo è stata condotta tenendo conto delle variazioni di volume conseguenti allo scavo, nel passaggio tra volumi in banco e allo stato smosso (\*1,12).

L'alternativa 3 prevede quindi un esubero di materiale da conferire a discarica pari a 94.537 mc, a fronte di un approvvigionamento di materiale da rilevato e per la fondazione stradale pari a 0 mc, in quanto totalmente coperto dal materiale valorizzabile proveniente dagli scavi.

Inoltre, l'alternativa 3 necessita di un fabbisogno di calcestruzzo così suddiviso:

- **11.036 mc** di cls per le opere d'arte all'aperto (muri, paratie, ecc.);
- **4.136 mc** di cls per la galleria.



#### 4.7.10.2 Siti di Approvvigionamento e conferimento

Per l'eventuale approvvigionamento di materiale (quali ad esempio gli inerti per il calcestruzzo), sono stati individuati siti lungo la Valle Umbria (Cava di Moano e Cava di Poreta) e siti localizzati in corrispondenza delle strutture carbonatiche che dividono la Valnerina dalla Valle Umbra (per esempio la cava di La Pura in loc. Sellano).

Si riportano di seguito i dati essenziali relativi ai siti esaminati:

- Cava di Poreta (ID 51164) in loc. Poreta, comune di Spoleto, distante circa 16Km dall'opera in progetto con un residuo pari a 124.000 mc e un giacimento di 126.230 mc per l'approvvigionamento di inerti nel settore edilizio e la produzione di aggregati;
- Cava di Le Pure (ID 4850) in loc. La Pura, comune di Sellano, distante circa 28Km dall'opera in progetto con un residuo pari a 420.000 mc e un giacimento di 847.000 mc, per l'approvvigionamento di sabbia, pietrisco, stabilizzato e misto per calcestruzzo, massi da scogliera e pietra per gabbioni;
- Cava di Moano (ID 18486) in loc. Moano, comune di Foligno, distante circa 28Km dall'opera in progetto con un residuo pari a 110.000 mc e un giacimento di 345.000 mc, per l'approvvigionamento di inerti nel settore edilizio e la produzione di aggregati.

Per lo smaltimento del materiale in esubero, nell'area sono presenti alcuni impianti utili allo smaltimento del materiale derivante dagli scavi in terre e rocce in qualità di rifiuto (CER 17.05.04).

I dati sono stati reperiti prevalentemente attraverso la consultazione del Catasto Rifiuti della Regione Umbria consultabile online nel Sito di ARPA Umbria e riguardano i seguenti impianti:

- Cava di Poreta (ID 51164) in loc. Poreta, comune di Spoleto, distante circa 16Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 18.000 t/anno;
- Cava di Manciano in loc. Manciano, comune di Trevi, distante circa 30Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 150.000 t/anno;
- Cava di Collepezzo in loc. Collepezzo, comune di Giano dell'Umbria, distante circa 41Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 34.500 t/anno;
- Cava di Maratta Bassa in loc. Marrata Bassa, comune di Terni, distante circa 46Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 432.000 t/anno.

Per lo smaltimento del materiale in esubero, nell'area sono presenti alcuni impianti utili allo smaltimento del materiale derivante dagli scavi in terre e rocce in qualità di sottoprodotto.

Tali aree comprendono sia cave in esercizio, che possono essere, al termine o nel corso dell'attività estrattiva e compatibilmente con le fasi produttive, rimodellate con l'apporto delle terre o rocce di scavo, sia cave inattive, per le quali il riempimento ricondurrà a condizioni morfologiche, propedeutiche al recupero ambientale e paesaggistico previsto per le stesse.

- Cava di Poreta (ID 51164) in loc. Poreta, comune di Spoleto, distante circa 16Km dall'opera in progetto con un volume di riambientamento pari a 300.000mc;
- Cava di Serravalle in loc. Serravalle, comune di Norcia, distante circa 24Km dall'opera in progetto con un volume di riambientamento pari a 132.000mc;
- Cava di Moano (ID 18486) in loc. Moano, comune di Foligno, distante circa 28Km dall'opera in progetto con un volume di riambientamento pari a 110.000mc.

Per lo smaltimento del materiale da demolizione dei manufatti esistenti, proveniente dalla demolizione dei muri esistenti e dei manufatti idraulici, nell'area sono presenti i seguenti impianti per il recupero di tale materiale (CER 17.01.07):

- Edilcave srl in loc. Molinaccio, comune di Orvieto, distante circa 34Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 49.500 t/anno;
- Gruppo Biagioli in loc. Molinaccio, comune di Orvieto, distante circa 34Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 360.000 t/anno e in grado di eseguire anche dei pretrattamenti (eliminazione metalli, triturazione e vagliatura).

Infine, per lo smaltimento del materiale da demolizione della pavimentazione stradale esistente, proveniente dalla demolizione della piattaforma della S.S. 685, nell'area sono presenti i seguenti impianti per il recupero di tale materiale (CER 17.03.02):

- Ecocave srl in loc. San Martino in Campo, Perugia, distante circa 70Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 783.258 t/anno e in grado di eseguire anche dei pretrattamenti (triturazione e vagliatura).

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "T00-GE01-GEO-RE01 - Relazione gestione materie" e per i particolari sull'ubicazione delle cave e i possibili percorsi consultare la tavola "T00-GE01-GEO-SG01 – Corografia ubicazione cave e discariche".

Si precisa che l'elenco è da ritenersi non esaustivo e non vincolante, ma è stato redatto esclusivamente nell'ottica di verificare se sul territorio sia disponibile una quantità di materiale sufficiente alla realizzazione delle opere in progetto. Qualora si prevedano tempi lunghi per l'esecuzione dei lavori, prima dell'apertura del cantiere stesso in ogni caso sarà necessario verificare l'effettiva disponibilità dei quantitativi e dei siti prescelti.

#### 4.7.11 La viabilità di cantiere

##### 4.7.11.1 Viabilità di accesso

Il cantiere in progetto si sviluppa sulla S.S. 685, tra il Km 41+400 e il km 45+650 e la strada statale di fatto rappresenterà la principale viabilità di accesso ai cantieri ed alle aree di lavoro.

La realizzazione dell'opera avverrà parzializzando il traffico tra la semi-carreggiata nord e sud a seconda del lato interessato.

Il campo base si trova alla progressiva 4+190 ed avrà accesso diretto dalla S.S.685.

L'accesso alle cave di approvvigionamento avverrà utilizzando la viabilità ordinaria ed in particolare:

- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione e poi successivamente via Flaminia, via Ungheria e via Norvegia, per la cava di Poreta nel comune di Spoleto;
- la S.S.685 fino a Borgo Cerreto e poi la S.P.465 e la S.P.466, per la cava di Le Pura nel comune di Sellano;
- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione e poi successivamente la S.S.3, per la cava di Moano nel comune di Spoleto;
- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione, poi successivamente la S.S.3 e la S.P.245, per la cava di Manciano nel comune di Trevi;

Per le discariche invece:

- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione e poi successivamente via Flaminia, via Ungheria e via Norvegia, per la cava di Poreta nel comune di Spoleto;

- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione, poi successivamente la S.S.3 e la S.P.245, per la cava di Manciano nel comune di Trevi;
- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione e poi successivamente la S.S.3, la S.P.457, la S.P.451 e la S.R.316, per la cava di Collepezzo nel comune di Giano dell'Umbria;
- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione e poi successivamente la S.S.3 e la S.S.67, per la cava di Maratta Bassa nel comune di Terni;
- la S.S.685 fino a Borgo Cerreto e poi la S.R.320, per la cava di Serravalle nel comune di Norcia;
- la S.S.685 fino a San Giovanni di Baiano e poi la S.R.418, la S.S.3bis, la S.S.448 e la S.S.205, per la cava di Molinaccio nel comune di Orvieto;
- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione e poi successivamente la S.S.3 e la S.S.75, per la cava di S. Martino in Campo nel comune di Perugia.

Poiché gli interventi riguardano l'allargamento di una carreggiata esistente, al fine di cercare di limitare l'interferenza con la S.S.685, dovrà essere organizzata una fasistica dei lavori ed una fasistica della viabilità, prevedendo una parzializzazione temporanea dell'asse esistente.

La parzializzazione della carreggiata potrà avvenire ritracciando la segnaletica orizzontale, ove le lavorazioni riguarderanno opere lontane dal ciglio stradale esistente.

Nel caso di lavorazioni troppo prossime alla carreggiata esistente, si procederà alla parzializzazione del transito tramite il senso unico alternato, regolamentato da semafori e movieri.

Per le lavorazioni maggiormente gravose (disgaggio propedeutico alla realizzazione delle pareti chiodate di maggiore elevazione ed esecuzione della paratia di micropali da 100m), si prevedranno lavorazioni in notturna con chiusura della viabilità in esercizio della S.S.685.

Sulla viabilità pubblica dovrà essere apposta idonea segnaletica che indichi la presenza del cantiere ed il transito dei mezzi pesanti. Tutte le eventuali deviazioni ed occupazioni temporanee dovranno essere ben segnalate ed evidenziate in accordo con il Codice della Strada e saranno concordate con gli Enti preposti.

Il personale che opera in prossimità delle aree di lavoro lungo strada o che comunque sia esposto al traffico dovrà indossare indumenti ad alta visibilità.

Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature e dei materiali che ingombrano la sagoma viaria, e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione stradale. Sarà cura poi dell'Appaltatore nominare un preposto che coordini i transiti in ingresso e uscita dalle aree di cantiere dei mezzi d'opera utilizzati per il trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita, che si immettono nella pubblica viabilità, al fine di non creare situazioni di pericolo con la viabilità pubblica.

#### 4.7.11.2 Piste di cantiere

Le principali piste di cantiere saranno realizzate nei pressi di quelle opere che necessitano anche un approccio dall'alto, per i mezzi operatori per l'approvvigionamento di materiale ed attrezzature.

Tali piste saranno ubicate nei pressi delle pareti chiodate di maggiore elevazione:

- Parete chiodata L=20.00m e L=10.00m dalla pk 0+725 alla pk 0+760;
- Paratia di pali L=70.00m dalla pk 0+800 alla pk 0+870;
- Parete chiodata L=50.00m dalla pk 2+150 alla pk 2+200;
- Parete chiodata L=100.00m dalla pk 2+300 alla pk 2+410;
- Paratia di pali L=80.00m dalla pk 2+535 alla pk 2+610;
- Parete chiodata L=115.00m dalla pk 2+800 alla pk 2+950;
- Parete chiodata L=90.00m dalla pk 2+990 alla pk 3+080.

#### 4.7.11 Recinzioni

Tipicamente per tutte le aree di cantiere base e operativo, è prevista l'installazione della recinzione lungo il perimetro mediante lamiera, alte non meno di 2,00 metri, con paletti infissi a terra mentre per le aree tecniche è prevista una recinzione in rete metallica.

Le recinzioni fisse, relative ai cantieri, saranno realizzate mediante delimitazioni di tipo diverso per alcune aree particolari e per lo sviluppo delle diverse fasi di lavorazione.

Si riporta l'elenco indicativo e non esaustivo delle recinzioni di cantiere (ulteriori tipologie potranno essere valutate durante le fasi realizzative):

- recinzione del cantiere base/operativo realizzata mediante pannelli in rete metallica prefabbricata sormontata da rete plastica ad alta visibilità;
- rete metallica sormontata da rete plastica ad alta visibilità per la delimitazione delle aree di stoccaggio e delle aree operative non in prossimità di insediamenti abitativi;
- barriere di tipo New-jersey in cls sormontata da rete metallica, lungo tutta la viabilità della S.S.685;
- transenne metalliche continue costituite da cavalletti e fasce orizzontali di legno o di lamiera di altezza approssimativa 15 cm colorate a bande inclinate bianco/rosso, per la delimitazione delle aree interessate da lavori di breve durata;
- parapetti regolamentari per le lavorazioni che prevedono rischio di caduta dall'alto.

Tutte le recinzioni devono poter essere immediatamente e facilmente individuate anche nelle ore notturne ed in periodi di scarsa visibilità.

#### 4.7.11 Mitigazioni in fase di cantiere

In linea generale si prevedono:

- mitigazione da polveri e rumore in prossimità degli abitati;
- mitigazione da polveri per i campi agricoli e le aree boscate confinanti;
- mitigazione da polveri e rumore in prossimità dei corsi d'acqua
- mitigazione visiva delle aree cantiere.

In fase di esecuzione dei lavori saranno mantenute le viabilità esistenti nello status quo, prevedendo interventi di mitigazione quali bagnatura delle viabilità, pulitura periodica delle stesse, mantenimento di velocità ridotte al fine di limitare le emissioni sonore e di polveri, ecc. A lavori ultimati le aree interessate dalle cantierizzazioni saranno ripristinate alle condizioni precedenti l'inizio dei lavori.

Nella fase di pianificazione del processo di cantierizzazione dell'opera è stata posta particolare attenzione ai tragitti dei veicoli per il carico e lo scarico merci e la movimentazione delle materie, in modo da evitare il più possibile il transito dei veicoli pesanti all'interno delle aree urbanizzate.

Saranno utilizzati mezzi d'opera omologati rispetto ai limiti di emissione stabiliti dalle più recenti norme nazionali e comunitarie alla data di inizio lavori.

Durante l'esecuzione delle opere, le attività di perforazione e scavo saranno realizzate mediante l'utilizzo di fango stabilizzante a biopolimeri in luogo di fanghi bentonitici o polimerici. In tal modo si previene la compromissione della falda legata questi ultimi.

Si provvederà inoltre all'inserimento di sedimentatori per l'abbattimento dei solidi sospesi e di manufatti disoleatori per la componente leggera non miscibile.

Con riferimento alla quantità di materiali di scavo (terre e rocce da scavo, materiali provenienti dalla demolizione delle opere d'arte esistenti e dalla demolizione della piattaforma stradale) sono state individuate le aree destinate al deposito definitivo:



- 4 discariche per il materiale derivante dagli scavi in terre e rocce in qualità di rifiuto (CER 17.05.04);
- 3 discariche per il materiale derivante dagli scavi in terre e rocce in qualità di sottoprodotto;
- 2 impianti di recupero del materiale da demolizione dei manufatti esistenti (CER 17.01.07);
- 1 impianto di recupero del materiale da demolizione della pavimentazione stradale esistente (CER 17.03.02).

L'impatto sulla qualità dei suoli e l'interferenza con le falde saranno minimizzati prevedendo il trattamento delle acque di dilavamento delle aree di cantiere. Inoltre, per le medesime acque di dilavamento dovrà essere previsto il collettamento ed il rilascio diretto a ricettore, evitando sempre lo scarico al suolo e prevenendo l'attivarsi di processi erosivi.

## 4.8 FASE DI COSTRUZIONE

Le lavorazioni riguardano la realizzazione di:

- 410m di pareti chiodate lato monte;
- 860m di muri di sostegno lato valle;
- 1715m di muri di controripa lato monte;
- 150m di paratia di pali lato monte;
- 710m di soletta a sbalzo lato valle;
- 2 ponticelli da 9.00m
- 1 Galleria Naturale di 90m
- 7 Tombini scatolari
- 10 Tombini circolari
- circa 4.2Km di allargamento della sede stradale esistente in sezione C2.

Le attività lavorative saranno precedute dalle seguenti **attività preliminari di FASE 0**:

- espropri;
- risoluzione interferenze a cura degli enti gestori;
- allestimento campo base e cantieri operativi.

Ultimate le attività preliminari si procederà con la realizzazione delle opere, ipotizzando 2 cantieri distinti lato monte (verso Spoleto) e lato valle (verso Norcia).

Dal punto di vista delle fasi realizzative, le lavorazioni prevedranno una parzializzazione della carreggiata stradale, al fine di realizzare le opere di monte o di valle ed il rispettivo allargamento della sede stradale.

La parzializzazione della carreggiata potrà avvenire ritracciando la segnaletica orizzontale, ove le lavorazioni riguarderanno opere lontane dal ciglio stradale esistente.

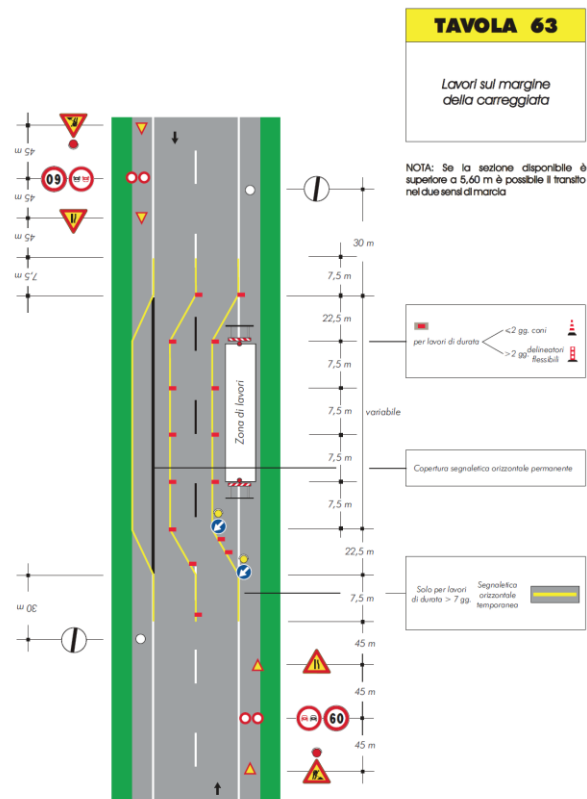


Figura 4-45 Lavori sul margine della carreggiata

Nel caso di lavorazioni troppo prossime alla carreggiata esistente, si procederà alla parzializzazione del transito tramite il senso unico alternato, regolamentato da semafori e movieri.

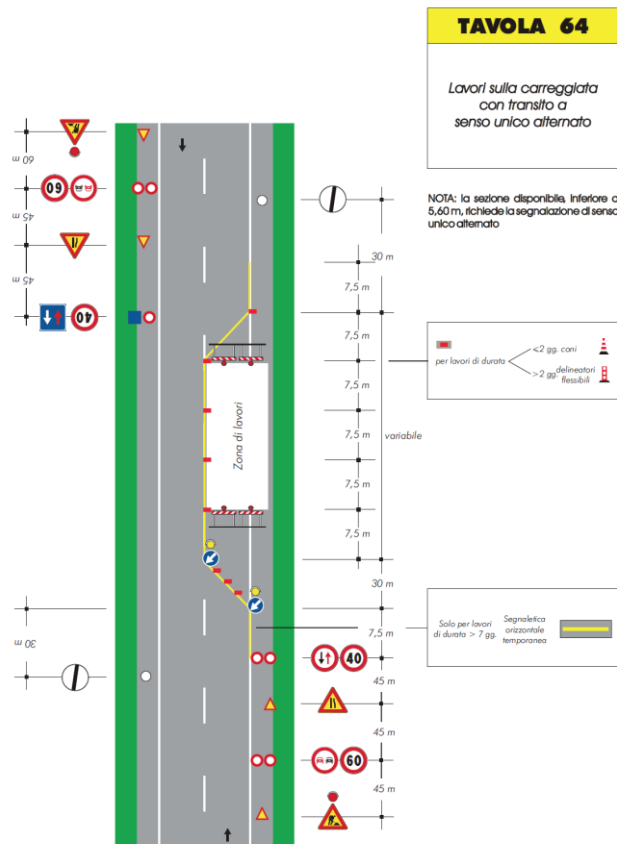


Figura 4-46 Lavori sulla carreggiata con transito a senso unico alternato

Per le lavorazioni maggiormente gravose (disgaggio propedeutico alla realizzazione delle pareti chiodate di maggiore elevazione ed esecuzione della paratia di micropali da 100m), si prevedranno lavorazioni in notturna con chiusura della viabilità in esercizio della S.S.685.

## 4.9 MODALITA' DI RIPRISTINO DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE

Alla conclusione dei lavori di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, le aree in corrispondenza delle quali è prevista la localizzazione dei siti di cantiere e della relativa viabilità, nonché quelle soggette a movimentazione delle terre (scavi, riporti, ecc.) nell'intorno dell'asse viario di progetto, verranno restituite alla destinazione d'uso attuale, prevalentemente agricola e/o a prato pascolo.

A tale proposito, infatti, si evidenzia come l'asportazione di suolo e della relativa copertura vegetale può comportare fenomeni di erosione accelerata, variazioni nella permeabilità dei terreni (con maggiori rischi nei riguardi dell'inquinamento), nonché minori capacità di ritenzione delle acque meteoriche.

Al termine della fase di cantiere, si procederà dunque alla ricostruzione e ricompattazione del terreno asportato, alla ricostruzione del manto superficiale erboso, oltre che alla semina e/o rimpianto di essenze arbustive ed arboree.

Vengono di seguito descritte le tecniche che saranno adottate allo scopo di ottenere una matrice che possa evolvere naturalmente, in un arco di tempo non troppo esteso, ad un suolo con caratteristiche paragonabili a quelle preesistenti, nonché a ripristinare l'originaria morfologia di superficie dei terreni interessati dalla

localizzazione delle aree di cantiere e dal passaggio dei mezzi d'opera, nonché dei siti di deposito temporaneo.

I suddetti terreni dovranno essere preventivamente scoticati e opportunamente trattati, per evitarne il degrado (perdita di fertilità); in particolare, tali terreni potranno essere stoccati nei siti di deposito temporaneo individuati, con modalità agronomiche adeguate e/o accatastati sui bordi delle aree di cantiere, allo scopo di creare una.

Pertanto, alla chiusura delle attività di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, si provvederà al ripristino dei terreni interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere, di deposito e della relativa viabilità, con le modalità che vengono di seguito indicate:

- estirpazione delle piante infestanti e ruderali che si sono insediate durante le fasi di lavorazione;
- ripristino del suolo, che consisterà nella rippatura o nell'eventuale aratura profonda da eseguire con scarificatore, fino a 60-80 cm di profondità, laddove si dovesse riscontrare uno strato superficiale fortemente compattato, al fine di frantumarlo per favorire la penetrazione delle radici e l'infiltrazione dell'acqua;
- apporto di terra di coltivo su tutti i terreni da sistemare, a costituire uno strato dello spessore di 30cm circa.

A tal fine, verrà utilizzato il terreno di scotico accantonato prima dell'inizio dei lavori. La piena ripresa delle capacità produttive di tali terreni avrà luogo grazie alla posa degli strati di suolo preesistenti in condizioni di tempera del terreno, secondo l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive, oltre che non creare suole di lavorazione e differenti gradi di compattazione che, in seguito, potrebbero provocare avvallamenti localizzati.

Per la fertilizzazione dei terreni di scotico si utilizzeranno o concimi organo-minerali o letame maturo (500q/ha). Allo scopo di interrare il concime o il letame, si provvederà a una leggera lavorazione superficiale.

Al termine dello svolgimento delle attività sopra descritte, che sono finalizzate a ripristinare la fertilità dei suoli interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e delle relative piste di accesso, si provvederà quindi al ripristino dell'attuale destinazione d'uso (prevalentemente agricola e a prato/pascolo) di tali terreni.



## 5. CONCLUSIONE LIVELLO I (SCREENING) DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Il Livello I (screening) della valutazione di incidenza ha permesso di trarre le seguenti conclusioni:

Si ritiene che il progetto, dettagliatamente descritto nella sua fase di cantierizzazione ed esercizio ed inserito nel contesto naturalistico, possa avere una potenziale incidenza diretta sul sito Natura 2000 IT5210046 Valnerina, inquanto il sedime in ammodernamento del tracciato ricade in aree del sito nel quale sono presenti i seguenti habitat: 92A0 e 9340.

I potenziali effetti significativi sul sito possono essere:

- alterazione degli habitat
- disturbo della fauna
- abbattimento della fauna
- emissioni in atmosfera
- interruzione dei corridoi ecologici

Inoltre, dall'analisi si riscontra una possibile incidenza indiretta sui siti IT5210058 e IT5210055, distanti rispettivamente 750m e 537m.

Il potenziale effetto su questi siti sarà rappresentato dall'interruzione della connettività con gli altri siti, dovuta alla presenza dell'infrastruttura stradale.

Per i motivi sopra esposti, nelle seguenti sezioni, si procederà alla valutazione appropriata (Livello II) mediante uno specifico studio di incidenza.

## 6. LIVELLO II: VAUTAZIONE APPROPRIATA

### 6.1 SOPRALUOGHI

#### 6.1.1 Rilievi vegetazionali

Alla consultazione bibliografica sulla vegetazione seguono i rilevamenti su campo effettuati mediante sopralluogo. Nello stralcio di mappa sottostante, si segnalano i punti lungo il tracciato in progetto (in nero) analizzati. Seguirà per ciascun punto l'approfondimento delle specie arboree, arbustive e floristiche identificate *in situ*, nel corso del sopralluogo effettuato in data 12 giugno 2023.

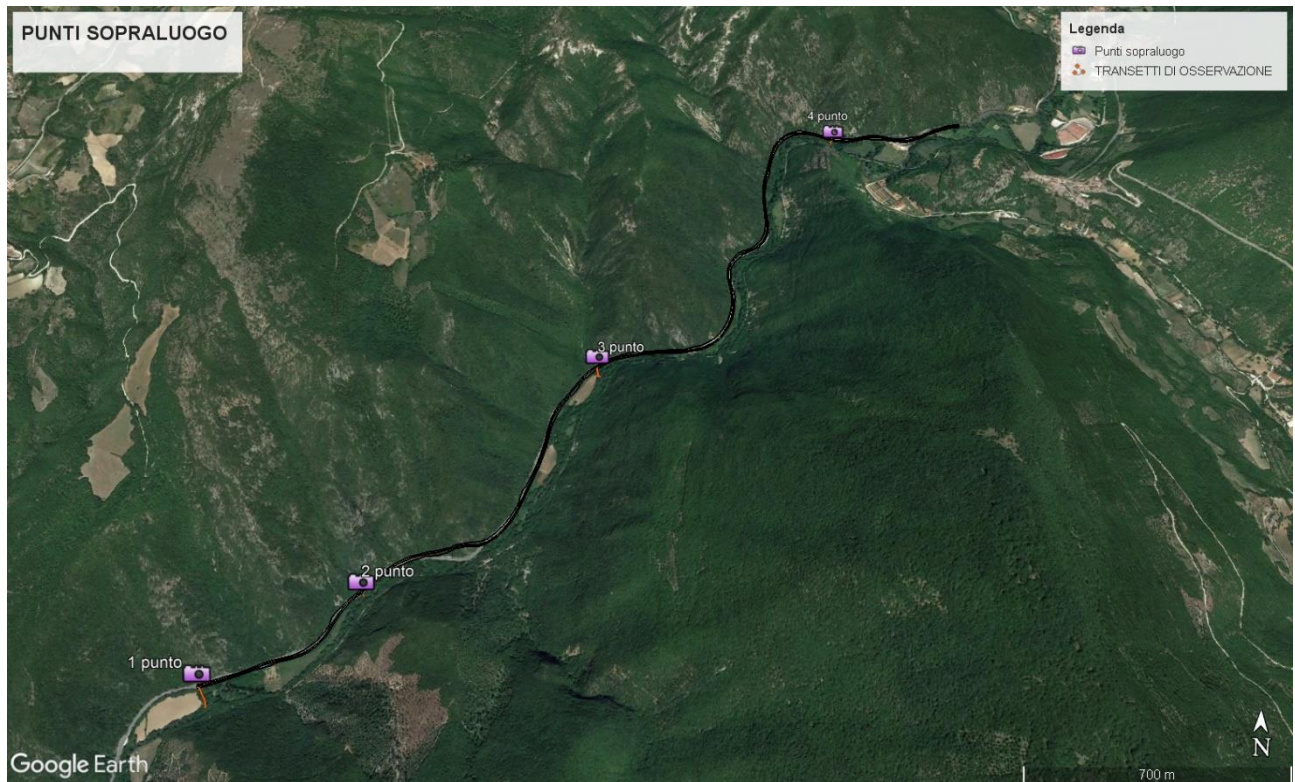


Figura 6-1 Tracciato con punti analizzati; ns elaborazione grafica.



**PUNTO 1 DI OSSERVAZIONE**



Figura 6-2 Punto 1 di osservazione Valnerina, visuale d'insieme; ns elaborazioni fotografiche

Le specie registrate in situ sono:

- *Ruscus aculeatus* (pungitopo);
- *Ulmus minor* (olmo campestre);
- *Malva sylvestris* (malva selvatica);
- *Philyrea latifolia* (ilatro comune);
- *Euonymus europaeus* (berretta del prete);
- *Hedera colchica* (edera).



Figura 6-3 - *Ruscus aculeatus* (pungitopo) (foto scattata in campo)

**VINCA – Valutazione di incidenza**



Figura 6-4 - *Ulmus minor (olmo campestre)* (foto scattata in campo)



Figura 6-5 - *Malva sylvestris (malva selvatica)* (foto scattata in campo)



Figura 6-6 - *Philyrea latifolia (ilatro comune)* (foto scattata in campo)





Figura 6-7 - *Euonymus europaeus* (berretta del prete) (foto scattata in campo)



Figura 6-8 - *Hedera colchica* (edera) (foto scattata in campo)

**PUNTO 2 DI OSSERVAZIONE**



Figura 6-9 Punto 2 di Osservazione Valnerina, visuale d'insieme e dettaglio del sentiero rintracciato; ns elaborazioni fotografiche.

Questo secondo punto del tracciato è stato indagato più dettagliatamente grazie alla sua accessibilità mediante sentiero conducente fino al fiume Nera.

Le specie registrate in situ sono:

- *Juglans regia* (noce comune);
- *Geranium purpureum* (geranio purpureo);
- *Leucanthemum vulgare* (margherita comune);
- *Cercis canadensis* (albero di giuda canadese);
- *Cornus sanguinea* (sanguinello);
- *Ostrya carpinifolia* (carpino nero);
- *Acer campestre* (acero);
- *Lonicera alpigena* (caprifoglio alpino);
- *Ulmus minor* (olmo campestre);
- *Artemisia vulgaris* (artemisia comune);
- *Fragaria vesca* (fragola di bosco);
- *Rubus foliosus* (rovo fronzuto);
- *Parietaria officinalis* (vetriola comune);
- *Hedera colchica* (edera colchica);
- *Campanula patula* (campanula bienne);
- *Diploxys eruroides* (ruchetta violacea).

**VINCA – Valutazione di incidenza**



Figura 6-10 - *Juglans regia* (noce comune) (foto scattata in campo)



Figura 6-11 - *Geranium purpureum* (geranio purpureo) (foto scattata in campo)



Figura 6-12 - *Leucanthemum vulgare* (margherita comune) (foto scattata in campo)



**VINCA – Valutazione di incidenza**



Figura 6-13 - *Cercis canadensis* (albero di giuda canadese) (foto scattata in campo)



Figura 6-14 - *Cornus sanguinea* (sanguinello) (foto scattata in campo)



Figura 6-15 - *Ostrya carpinifolia* (carpino nero) (Foto scattata in campo)



Figura 6-16 - *Acer campestre* (acero campestre) (foto scattata in campo)



**VINCA – Valutazione di incidenza**



Figura 6-17 - *Lonicera alpigena* (caprifoglio alpino) (foto scattata in campo)



Figura 6-18 - *Ulmus minor* (olmo campestre) (foto scattata in campo)



Figura 6-19 - *Artemisia vulgaris* (artemisia comune) (foto scattata in campo)

**VINCA – Valutazione di incidenza**



Figura 6-20 - *Fragaria vesca* (fragola di bosco) (foto scattata in campo)



Figura 6-21 - *Rubus foliosus* (rovo fronzuto) (foto scattata in campo)



Figura 6-22 - *Parietaria officinalis* (vetriola comune) (foto scattata in campo)

**VINCA – Valutazione di incidenza**



Figura 6-23 - *Hedera colchica* (edera colchica) (foto scattata in campo)



Figura 6-24 - *Campanula patula* (campanula bienne) (foto scattata in campo)



Figura 6-25 - *Diplotaxis eruroides* (ruchetta violacea) (foto scattata in campo)



**PUNTO 3 DI OSSERVAZIONE**



Figura 6-26 Valnerina; ns elaborazione fotografica

Le specie ivi identificate sono le seguenti:

- *Allium ampeloprasum* (porraccio);
- *Cercis canadensis* (albero di giuda canadese);
- *Ulmus minor* (olmo campestre);
- *Clematis vitalba* (vitalba).



Figura 6-27 - *Allium ampeloprasum* (porraccio) (foto scattata in campo)



**VINCA – Valutazione di incidenza**



Figura 6-28 - *Cercis canadensis* (albero di giuda canadese) (foto scattata in campo)



Figura 6-29 - *Ulmus minor* (olmo campestre) (foto scattata in campo)



Figura 6-30 - *Clematis vitalba* (vitalba) (foto scattata in campo)

**PUNTO 4 DI OSSERVAZIONE**



Figura 6-31 Valnerina; (sx) visuale su strada, (dx) visuale interna al sentiero; ns elaborazioni fotografiche

Le specie registrate in situ sono le seguenti:

- *Robinia pseudoacacia* (robinia);
- *Cornus sanguinea* (sanguinello);
- *Hippocrepis emerus* (cornetta dondolina);
- *Quercus ilex* (leccio);
- *Campanula rapunculus* (campanula commestibile);
- *Rubus bluastro* (rovo bluastro);
- *Potentilla reptans* (cinquefoglia comune);
- *Urtica dioica* (ortica);
- *Hypericum perforatum* (iperico);
- *Dactylis glomerata* (erba mazzolina comune);
- *Cota tinctoria* (camomilla dei tintori);
- *Cercis canadensis* (albero di giuda canadese);
- *Sambucus nigra* (sambuco nero);
- *Ferula glauca* (ferula).

**VINCA – Valutazione di incidenza**



Figura 6-32 - *Robinia pseudoacacia* (robinia) (foto scattata in campo)



Figura 6-33 - *Cornus sanguinea* (sanguinello) (foto scattata in campo)



Figura 6-34 - *Hippocrepis emerus* (cornetta dondolina) (foto scattata in campo)



**VINCA – Valutazione di incidenza**



Figura 6-35 - *Quercus ilex* (leccio) (foto scattata in campo)



Figura 6-36 - *Campanula rapunculus* (campanula commestibile) (foto scattata in campo)



Figura 6-37 - *Rubus bluastro* (rovo bluastro) (foto scattata in campo)



**VINCA – Valutazione di incidenza**



Figura 6-38 - *Potentilla reptans* (cinquefoglia comune) (foto scattata in campo)



Figura 6-39 - *Urtica dioica* (ortica) (Foto scattata in campo)



Figura 6-40 - *Hypericum perforatum* (iperico) (foto scattata in campo)

**VINCA – Valutazione di incidenza**



Figura 6-41 - *Dactylis glomerata* (erba mazzolina comune) (foto scattata in campo)



Figura 6-42 - *Cota tinctoria* (camomilla dei tintori) (foto scattata in campo)



Figura 6-43 - *Cercis canadensis* (albero di giuda canadese) (Foto scattata in campo)



Figura 6-44 - *Sambucus nigra* (sambuco nero) (foto scattata in campo)



Figura 6-45 - *Ferula glauca* (ferula) (foto scattata in campo)

### 6.1.2 Rilievi faunistici

Relativamente alla fauna del sito, sono state osservate tracce di mammiferi, nello specifico orme di cinghiali e materiale fecale presumibilmente di volpe, nel **Punto 2** del tracciato.



Figura 6-46 (sx) orma di cinghiale, (dx) materiale fecale volpe; ns elaborazioni fotografiche



## 6.2 HABITAT COMUNITARI INTERESSATI DALL'OPERA

Lungo le aree attraversate dall'opera si individuano due habitat di interesse comunitario:

- 92A0 **Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*;**
- 9340 **Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*.**

Accuratamente descritti nei capitoli precedenti.

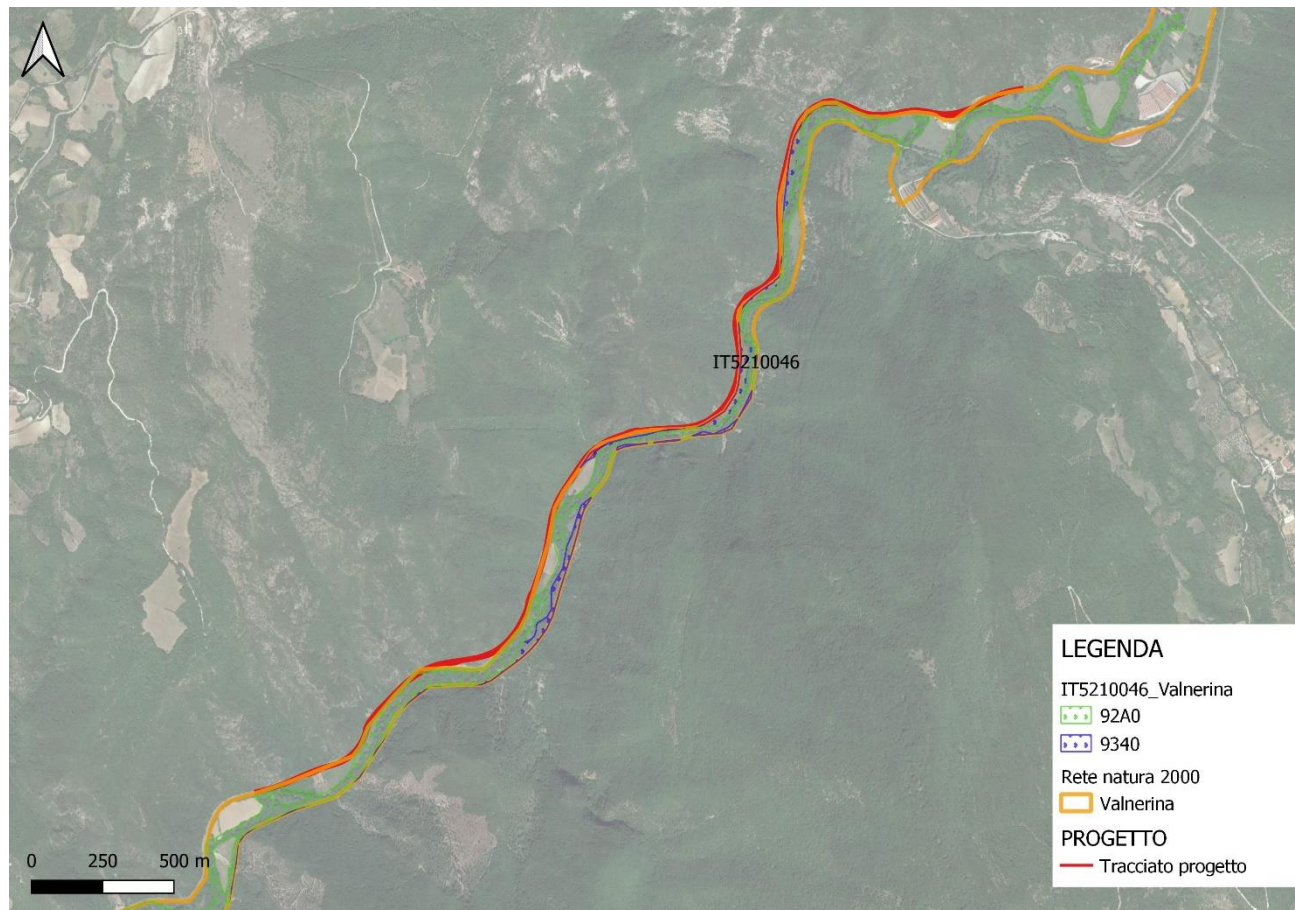


Figura 6-47 Habitat 92A0 e 9340

## 6.3 PRINCIPALI CORRIDOI ECOLOGICI

La perdita di habitat e la frammentazione degli ambienti naturali residui è considerata, da diversi anni, una delle principali cause di perdita di biodiversità a livello globale. La distruzione e la trasformazione degli ambienti naturali, la loro riduzione in superficie e l'aumento dell'isolamento, sono le componenti del processo di frammentazione che possono influenzare struttura e dinamica di alcune popolazioni di specie animali e vegetali particolarmente sensibili a questi fattori di pressione: quando la frammentazione ambientale si spinge oltre certi livelli è in grado di alterare i parametri di comunità, le funzioni ecosistemiche ed i processi ecologici.

Il progetto in esame ricade all'interno della regione Umbria e la caratterizzazione ecosistemica regionale è normata dalla Legge Regionale del 22 febbraio 2005 n. 11, inserita nella L.R. n. 13 del 26 giugno 2009 e



nella L.R. del 21 gennaio 2015, n. 1. *Testo unico del governo del territorio e materie correlate*, con cui la regione si è dotata della norma che istituisce e disciplina la **Rete Ecologica Regionale Umbra (RERU)**.

La Rete Ecologica è un sistema interconnesso di habitat, in cui l'obiettivo primario è la salvaguardia della biodiversità, più specificamente, delle specie animali e vegetali potenzialmente minacciate. Lavorare sulla rete ecologica significa creare e/o rafforzare un sistema di collegamento e di interscambio tra aree ed elementi naturali isolati, andando così a contrastare la frammentazione degli habitat e i suoi effetti negativi sulla biodiversità.

La RERU fornisce una suddivisione su grande scala delle proprietà ecosistemiche della regione umbra:

- Barriere antropiche: aree edificate, strade, ferrovie;
- Unità Regionali di Connessione Ecologica: Habitat;
- Unità Regionali di Connessione Ecologica: Connettività;
- Corridoi e Pietre di Guado: Habitat;
- Corridoi e Pietre di Guado: Connettività;
- Frammenti: Habitat;
- Frammenti: Connettività;
- Matrice: aree non selezionate da lupo, gatto selvatico europeo, capriolo, tasso, istrice, lepre bruna.

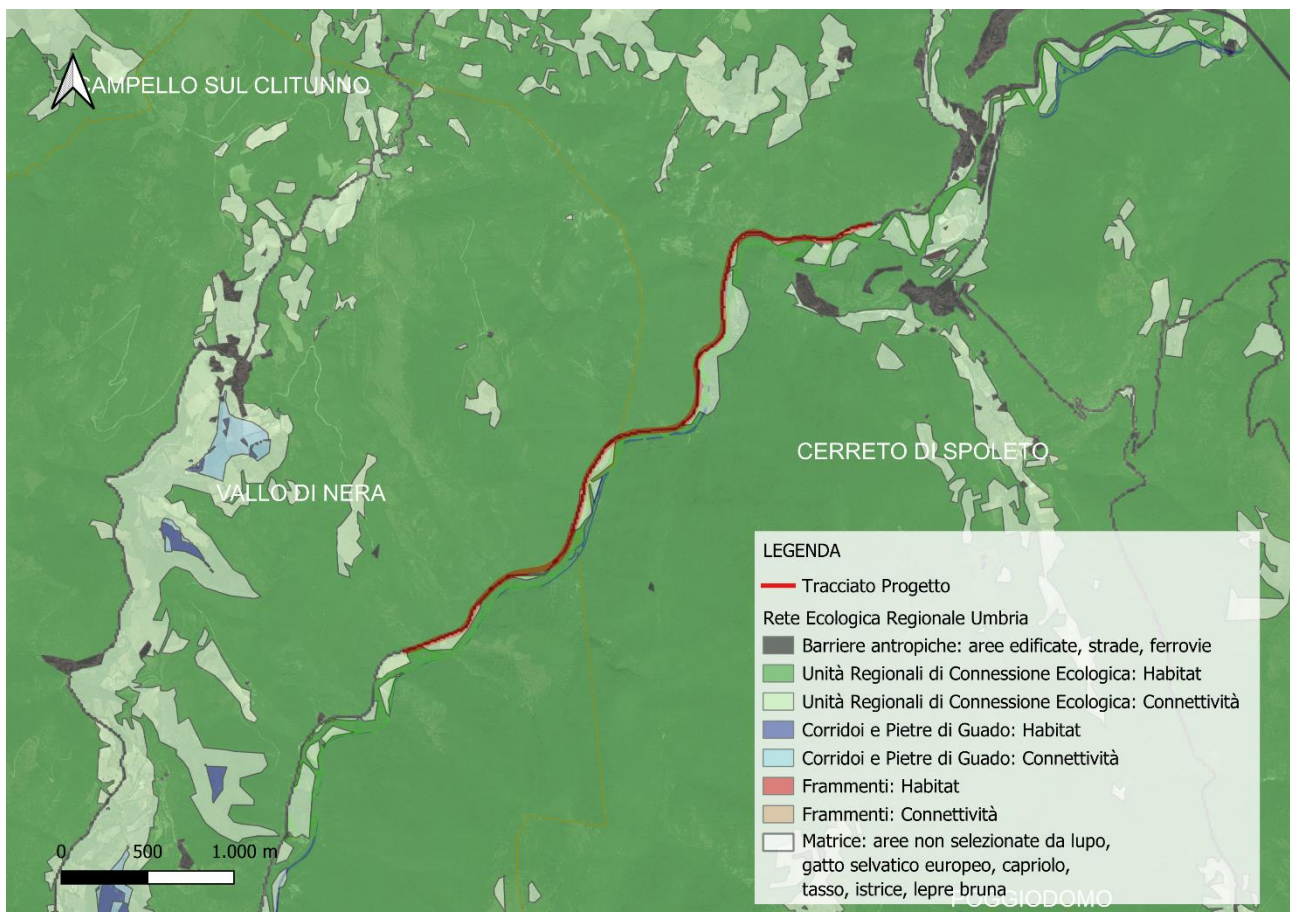


Figura 6-48 Rete Ecologica della Regione Umbria (Fonte: geoportale regionale; ns elaborazione GIS)

Dallo stralcio di mappa sopra riportato, è possibile osservare che l'area di progetto è attraversata dai tematismi:

- **Unità Regionali di Connessione Ecologica: Habitat;**
- **Unità Regionali di Connessione Ecologica: Connettività.**

## 6.4 SCELTA DEGLI INDICATORI PER LA VALUTAZIONE DELLE INCIDENZE

Il presente capitolo individua i fattori di incidenza potenziale che possono produrre un impatto sui Siti Natura 2000; tali incidenze sono inoltre quantificate mediante la valutazione di parametri indicatori selezionati in modo da misurare la portata delle stesse in relazione alle componenti sensibili del sito, così come individuate ai capitoli precedenti.

### 6.4.1 Scelta degli indicatori

Gli indicatori vengono selezionati sulla base della tipologia di opera in progetto e di quella del recettore della potenziale interferenza. Nel presente caso, l'opera in progetto è ascrivibile alla tipologia di interventi di infrastrutture lineari, con tempi di realizzazione potenzialmente lunghi ed inserite in contesti naturali o naturaliformi (dalle aree naturali o poco antropizzate). Le tipologie di recettore sono costituite dalle aree SIC descritte ai precedenti paragrafi; all'interno delle stesse, sono individuate come componenti maggiormente sensibili gli habitat e la vegetazione sottratta e, per la componente faunistica (l'avifauna e le altre specie di vertebrati terrestri oltre ai pesci), in particolare le specie sottoposte a tutela rigorosa e specificamente quelle per la salvaguardia delle quali è stata istituita l'area protetta, e che utilizzano il sito come corridoio ecologico per spostarsi tra le diverse *core areas* della regione e che possono risentire sia di impatti di tipo diretto che indiretto, maggiormente ascrivibili alla fase di realizzazione dell'opera.

La selezione degli indicatori per il presente progetto è riportata alla seguente tabella.

Tipo di incidenza	Indicatore scelto per la valutazione
<b>Alterazione di habitat</b>	Percentuale di perdita di habitat, frammentazione o perturbazione temporanea o permanente dello stesso, grado di compromissione in relazione all'entità originale.
<b>Disturbo della fauna</b>	Quantificazione del disturbo genericamente arrecato alla fauna residente presso l'area impattata durante la fase di cantiere dell'opera, in relazione alla tipologia della stessa ed al livello di sensibilità.
<b>Abbattimento della fauna</b>	Misura dell'impatto diretto (abbattimento accidentale) di esemplari di specie faunistiche di interesse conservazionistico in fase di cantiere
<b>Emissioni in atmosfera</b>	Quantificazione delle emissioni in atmosfera durante la fase di cantiere dell'opera: alterazione percepita a livello di odore e sostanze volatili (gas, polveri).

<b>Alterazione ambiente idrico superficiale</b>	<p>Variazione relativa nei composti chimici principali e negli altri elementi; alterazioni chimico-fisiche a breve, medio e lungo termine dei corpi idrici.</p> <p>Variazione apporto idrico superficiale in relazione agli habitat che sono strettamente legati alla presenza di acqua dolce</p>
<b>Interruzione di corridoi ecologici</b>	<p>Variazione nella percorribilità e integrità dei corridoi faunistici individuati all'interno dell'area in esame in rapporto alla connettività generale delle <i>core areas</i> interconnesse.</p>

### 6.4.2 Valutazione delle interferenze indotte dalla realizzazione del progetto

Vengono di seguito analizzate le possibili incidenze, sinteticamente elencate nel precedente paragrafo, che potrebbero essere determinate dalla realizzazione delle opere in progetto (sia in fase di cantiere che in fase di esercizio) sugli habitat e sulle specie di flora e fauna di interesse comunitario, ai sensi della direttiva Habitat 92/43/CEE, presenti nei Siti Natura 2000 e per la cui tutela i Siti stessi sono stati istituiti.

### 6.4.3 Descrizione degli indicatori scelti per la valutazione delle incidenze

#### 6.4.3.1 Alterazione di habitat

Tra le principali cause di minaccia alla biodiversità è da citare soprattutto la trasformazione degli ambienti naturali. Le pressioni maggiori derivano dalla frammentazione, dal degrado e dalla distruzione degli habitat causati dal cambiamento nell'utilizzo del suolo che, a sua volta, deriva dalla conversione, dall'intensificazione dei sistemi di produzione, dall'abbandono delle pratiche tradizionali di coltivazione (in particolare il pascolo), dalle opere di edificazione e dagli incendi.

Per quanto riguarda in particolare gli ambienti terrestri, gli habitat maggiormente minacciati da riduzione, trasformazione e frammentazione sono quelli di origine secondaria, in particolare gli agroecosistemi "tradizionali" e i pascoli, che negli ultimi decenni si sono drasticamente ridotti, soprattutto nelle aree più adatte all'agricoltura, ove queste non sono state urbanizzate, l'adozione di tecniche agricole più produttive li ha fortemente impoveriti dal punto di vista naturalistico.

Gli ambienti forestali, come noto, in Puglia sono sempre stati di dimensione ridotta e tuttora le superfici forestali sono in decremento per la messa a coltura e il dissodamento attraverso una continua erosione di superficie da parte dell'agricoltura soprattutto in aree limitrofe a quelle boschive.

Inoltre, sono presenti tutti i problemi, anche di notevole gravità per le specie più esigenti, legate alle formazioni più mature e ricche di piante marcescenti oppure esclusive di tipologie forestali poco diffuse in regressione nel territorio regionale (ad es. boschi misti d'alto fusto, fustaie mature, ecc.).

La scomparsa o degradazione degli ambienti appare particolarmente grave per quelli che naturalmente hanno un'estensione assai ridotta: il caso limite è quello degli ambienti dunali più o meno integri, i quali sono oggi fortemente minacciati sia a causa della perdita di naturalità delle coste sabbiose, determinata dalle attività turistiche, sia dalla diminuzione di superficie dovuta all'erosione costiera.

L'attività estensiva di bonifica delle zone umide si è notevolmente ridotta. Permane, però, un'azione di bonifica per piccole aree, spesso ad opera di singoli proprietari al fine di recuperare aree alla coltivazione. Non da meno è il problema complessivo della gestione delle acque, risorsa limitata nella regione Puglia, della quale sempre maggiori quantità vengono utilizzate a scopo irriguo agricolo a scapito degli ambienti naturali.

#### 6.46.3.2 Disturbo della fauna

La presenza dell'uomo e delle sue attività costituisce per molte specie animali una fonte diretta di disturbo, che può realizzarsi, oltre che come disturbo diretto sulla fauna, attraverso l'effetto principalmente del rumore ma anche dell'illuminazione.

I principali effetti del rumore sulla fauna si possono individuare in modifiche nelle modalità di comunicazione, riduzione dell'abbondanza nelle aree a maggiore disturbo, cambiamenti nei comportamenti anti-predatori, effetti sulla fitness individuale e cambiamenti nella composizione delle comunità. Il gruppo animale su cui sono stati condotti più studi in relazione agli effetti del rumore è quello degli uccelli. In questo gruppo la risposta maggiormente studiata è stata la modifica delle vocalizzazioni: cambiamenti nella tipologia, nell'intensità, nella frequenza, ma anche nel momento del giorno in cui le vocalizzazioni vengono effettuate nonché nella durata del periodo in cui vengono emesse. Naturalmente tipologia di segnale acustico emesso e caratteristiche biologiche delle specie bersaglio rappresentano fattori cruciali nel determinare le modalità con cui il rumore manifesterà i suoi effetti sulle specie in questione. Le specie a maggiore flessibilità vocale sono quelle maggiormente in grado di vivere in ambienti molto rumorosi. Se da una parte il rumore persistente può avere effetti negativi sulla capacità di individuare prede o predatori o di comunicare, rumori nuovi, improvvisi e imprevedibili, sembrano invece generare risposte simili a quelle associate al rischio di predazione. La durata e l'intervallo delle fonti di rumore hanno dunque un ruolo chiave: la perdurante esposizione a rumore continuo può generare assuefazione e tolleranza del disturbo, in particolare se questo fornisce vantaggi indiretti, come ad esempio protezione dai predatori.

L'individuazione di soglie oltre le quali compaiono effetti del rumore sulla fauna è un'operazione tanto importante quanto complicata poiché le risposte variano molto con il contesto ambientale e con le specie indagate hanno tuttavia mostrato che il valore mediano di soglia oltre la quale sono documentati effetti negativi per specie animali terrestri è pari a 60 dB.

Sono meno note le conseguenze dell'inquinamento acustico sugli altri gruppi animali. Per i mammiferi i dati disponibili indicano soglie di tolleranza maggiori ma sono anche riferiti ad un minor numero di studi. Tra i chiroterteri è stato documentato un impatto negativo del rumore sull'efficacia di foraggiamento del vespertilio maggiore *Myotis myotis*. Questa specie caccia invertebrati a terra e, dunque, non utilizza l'ecolocalizzazione poiché questa sarebbe resa inefficace dalla vegetazione nella quale si muovono le prede. Per questo motivo le specie con ecologia simile cacciano basandosi sull'ascolto passivo dei rumori generati dalle prede che si muovono nella vegetazione. L'effetto appena descritto è risultato significativo per livelli di pressione sonora superiori a 80 dBA.

Non vi sono infine informazioni sugli effetti che il rumore potrebbe avere sui rettili, anche se in via teorica il disturbo potrebbe venire soprattutto dalla presenza di vibrazioni.

L'inquinamento luminoso è un ulteriore problema associato alla presenza umana che può causare effetti avversi sulla conservazione della biodiversità. I primi studi che hanno mostrato gli effetti dell'illuminazione notturna sulla fauna sono quelli che hanno riguardato le alterazioni del comportamento migratorio negli uccelli. Le luci notturne possono infatti attirare i migratori modificandone la rotta migratoria ed esponendoli ad una serie di pericoli. L'illuminazione notturna in generale può causare effetti fisiologici indesiderati che nei vertebrati sono rappresentati perlopiù dalla soppressione della produzione di melatonina, ormone fondamentale nella regolazione dei ritmi circadiani. Diversi lavori hanno mostrato gli effetti dell'illuminazione notturna sull'attività di foraggiamento, sulle interazioni interspecifiche, sulla comunicazione, sulla riproduzione e sui tassi di mortalità ma informazioni dettagliate sono tuttavia deficitarie per molti gruppi animali. Oltre agli uccelli un gruppo particolarmente studiato è quello dei chiroterteri che, in quanto specie ad attività prevalentemente notturna, risultato particolarmente interessati dai cambiamenti indotti



dall'illuminazione artificiale. Gli studi condotti sono lontani dall'aver individuato pattern chiari e diffusi. Alcune specie generaliste in grado di utilizzare con successo gli ambienti urbani come area di foraggiamento risultano addirittura favorite dall'illuminazione artificiale ma le specie più sensibili tendono invece a non foraggiarsi in piena luce, probabilmente per ridurre i maggiori rischi di predazione.

#### 6.4.3.3 Disturbo della fauna

L'uccisione di individui appartenenti a diversi gruppi animali costituisce uno dei maggiori impatti ambientali per molte delle principali infrastrutture realizzate dall'uomo. Abbattimenti e investimenti di fauna si verificano a seguito della realizzazione di infrastrutture viarie, in particolare strade, e, in misura minore ferrovie (Barrientos *et al.* 2019), di impianti eolici, di linee elettriche e di molte altre infrastrutture.

La riduzione di questo tipo di impatto è oggi una delle principali sfide cui sono chiamati progettisti e biologi al fine di rendere compatibili sviluppo tecnologico e sostenibilità ambientale, con particolare riferimento alla conservazione delle specie animali.

Naturalmente uno degli aspetti cruciali nel determinare gli effetti di una infrastruttura sulla fauna è la collocazione della prima, in particolare la prossimità ad aree sorgente di biodiversità; sono inoltre fondamentali la fase di progettazione e le tecniche costruttive nonché gli strumenti di mitigazione e riduzione del rischio progettati e utilizzati nel processo di realizzazione dell'opera.

Un altro aspetto possibile caso di uccisione diretta di individui potrebbe verificarsi nel corso delle operazioni di preparazione dei cantieri, a seguito di estirpazione della vegetazione presente o di abbattimento di manufatti. Diverse specie di interesse comunitario, come ad esempio uccelli ma anche chiroteri, utilizzano infatti le cavità naturali degli alberi o quelle artificiali presenti negli edifici quali siti di nidificazione o rifugio. È dunque importante escludere preventivamente la presenza di specie di elevato interesse conservazionistico operando inoltre nei periodi più adatti a scongiurare il rischio di uccisione delle specie potenzialmente presenti.

#### 6.4.3.4 Abbattimento della fauna

L'uccisione di individui appartenenti a diversi gruppi animali costituisce uno dei maggiori impatti ambientali per molte delle principali infrastrutture realizzate dall'uomo. Abbattimenti e investimenti di fauna si verificano a seguito della realizzazione di infrastrutture viarie, in particolare strade, e, in misura minore ferrovie (Barrientos *et al.* 2019), di impianti eolici, di linee elettriche e di molte altre infrastrutture.

La riduzione di questo tipo di impatto è oggi una delle principali sfide cui sono chiamati progettisti e biologi al fine di rendere compatibili sviluppo tecnologico e sostenibilità ambientale, con particolare riferimento alla conservazione delle specie animali.

Naturalmente uno degli aspetti cruciali nel determinare gli effetti di una infrastruttura sulla fauna è la collocazione della prima, in particolare la prossimità ad aree sorgente di biodiversità; sono inoltre fondamentali la fase di progettazione e le tecniche costruttive nonché gli strumenti di mitigazione e riduzione del rischio progettati e utilizzati nel processo di realizzazione dell'opera.

Un altro aspetto possibile caso di uccisione diretta di individui potrebbe verificarsi nel corso delle operazioni di preparazione dei cantieri, a seguito di estirpazione della vegetazione presente o di abbattimento di manufatti. Diverse specie di interesse comunitario, come ad esempio uccelli ma anche chiroteri, utilizzano infatti le cavità naturali degli alberi o quelle artificiali presenti negli edifici quali siti di nidificazione o rifugio. È dunque importante escludere preventivamente la presenza di specie di elevato interesse conservazionistico operando inoltre nei periodi più adatti a scongiurare il rischio di uccisione delle specie potenzialmente presenti.

#### 6.4.3.5 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<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, derivati del benzene, CO<sub>2</sub>) dovute alla presenza di mezzi meccanici impegnati nella realizzazione dell'opera. 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 trascurabile e 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. Effetti diretti delle sostanze inquinanti sulla fauna sono invece stati studiati soprattutto in laboratorio mentre sono poche le ricerche sulle specie in natura. La tossicità delle microparticelle può essere mediata da meccanismi diversi e non mutualmente esclusivi.

L'esposizione a PM<sub>10</sub> ad esempio può generare citotossicità, aumentare la produzione di radicali liberi che conduce all'alterazione del bilancio ossidativo, promuovere stati infiammatori, generare effetti genotossici e morte cellulare. Le microparticelle possono inoltre causare variazioni ereditarie nell'espressione genica attraverso effetti di tipo epigenetico.

#### 6.4.6.3.6 Interruzione dei corridoi ecologici

Le conseguenze della distruzione degli ambienti naturali che rappresentano l'habitat delle specie vegetali e animali è aggravata da un ulteriore fenomeno sempre più diffuso: la frammentazione.

Per frammentazione si intende *"il processo dinamico generato dall'azione umana attraverso il quale l'ambiente naturale subisce una suddivisione in frammenti più o meno disgiunti e progressivamente più piccoli e isolati, inseriti in una matrice ambientali trasformata"*.

La frammentazione degli habitat causa l'interruzione dei corridoi ecologici. Questi rappresentano aree a discreta naturalità le quali, se di dimensioni adeguatamente estese, possono assolvere alla funzione ecologica di collegamento fra ecosistemi differenti, permettendo in tal modo il mantenimento di un livello di diversità animale anche in zone degradate o molto antropizzate, nonché un adeguato flusso genetico fra popolazioni distanti.

Azioni che hanno per conseguenza l'alterazione o la distruzione di ambienti di questo tipo determinano, oltre ad un danno di tipo "puntiforme" per la biodiversità a scala locale, anche l'interruzione di funzionalità del corridoio ecologico, dunque la cessazione del flusso di specie e geni lungo l'area impattata, con conseguente isolamento delle popolazioni a monte e a valle del punto di impatto, a detrimento della funzionalità ecosistemica dell'area.

I corridoi ecologici sono in generale rappresentati da superfici spaziali che appartengono al paesaggio naturale esistente o create appositamente attraverso interventi antropici tramite processi di rinaturalizzazione del territorio. All'interno di un corridoio ecologico uno o più habitat naturali permettono lo spostamento della fauna e lo scambio di patrimoni genetici presenti aumentando il grado di biodiversità. Un alto grado di qualità ambientale favorisce inoltre, la creazione di siti sicuri per la sosta delle specie migratorie.

La Rete Ecologica pugliese, definita dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) (2015) è articolata su due schemi.

Il primo è quello della Rete ecologica della biodiversità (REB), che mette in valore tutti gli elementi di naturalità della fauna, della flora, delle aree protette. Il secondo, Schema direttore della Rete ecologica

polivalente (REP), dove la Rete ecologica della biodiversità viene assunta come riferimento per le altre attività progettuali del Piano Paesaggistico acquistando un forte carattere di multifunzionalità.

L'architettura della rete ecologica provinciale comprende:

- *Core areas*: aree centrali in cui ecosistemi e habitat naturali e seminaturali sono caratterizzati da maggiore integrità;
- Corridoi: aree a sviluppo longitudinale in grado di connettere tra loro le aree centrali della rete;
- Zone cuscinetto: aree poste intorno alle aree centrali ed ai corridoi, aventi lo scopo di mitigare i possibili impatti, nelle quali prevalgono tipicamente usi agroforestali ad elevata sostenibilità;
- Zone di recupero ambientale: si tratta di aree ad elevato potenziale ecologico (es. zone fluviali, costiere, aree umide), attualmente caratterizzate da dinamiche degradative o da usi impropri, ma che conservano una elevata potenzialità per la ricostruzione di habitat pregiati.

#### 6.4.3.6 Sintesi delle incidenze

Nelle tabelle riportate di seguito, per ciascun habitat sono quantificate le incidenze derivate dall'interferenza tra progetto e siti natura 2000. Vengono stimati e distinti la perdita di superficie dovuta alla realizzazione della infrastruttura e l'impatto indiretto dovuto al disturbo indotto delle lavorazioni.

Codice Habitat	Superficie totale habitat	Perdita di superficie	Impatto indiretto
92A0	696528 mq	1454.74 mq	240 023,032 mq
9340	249535 mq	1582.335 mq	53 152,984 mq

## 6.5 ANALISI DELLE INCIDENZE

### 6.5.1 Metodologia

In assenza di dati quantitativi di distribuzione delle specie animali nell'area di progetto, la valutazione della significatività delle incidenze sulla fauna è stata effettuata tenendo in considerazione la quantità di habitat presenti e il loro stato di conservazione nei Siti natura 2000 e nelle aree contermini.

Come da indicazione delle nuove linee guida per la valutazione di incidenza, sulla base delle considerazioni di cui sopra, ad ogni habitat e specie di importanza comunitaria o habitat di specie potenzialmente interferito dagli effetti del progetto, è stata associata una valutazione della significatività dell'incidenza utilizzando le seguenti categorie:

- Nulla (non significativa – non genera alcuna interferenza sull'integrità del sito)
- Bassa (non significativa – genera lievi interferenze temporanee che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza)
- Media (significativa, mitigabile)
- Alta (significativa, non mitigabile)

Pe quanto riguarda le specie faunistiche la valutazione è stata effettuata in alcuni casi per gruppi di specie filogeneticamente ed ecologicamente affini al fine di semplificare e rendere più chiaro e meno frammentario il processo di valutazione.

## 6.5.2 Alterazione degli habitat

L’inserimento dell’opera viaria nel contesto territoriale di riferimento determina una serie di effetti sugli habitat e quindi sugli ecosistemi; questi impatti portano ad una serie di trasformazioni radicali anche in tempi brevi. Possono facilmente scaturire processi di degrado e d’incremento della vulnerabilità a cui è sottoposto il sistema, in cui le capacità proprie di autorigenerazione e di resilienza dei sistemi ambientali connessi possono essere compromessi. Per limitare i processi di degrado è necessario comprendere con esattezza quali sono gli effetti dell’inserimento dell’opera.

### 6.5.2.1 Alterazione degli habitat in fase di cantiere

Durante la fase di cantiere le incidenze saranno connesse in particolare alle opere di scavo, alla movimentazione e stoccaggio delle materie prime e dei materiali di risulta; inoltre, una incidenza significativa si avrà dall’abbattimento di essenze vegetali di pregio, azione necessaria per la realizzazione di opere di cantierizzazione (piste, aree di stoccaggio, campo base e cantieri operativi).

Le tavole “Carta degli ambiti di potenziale incidenza” individuano gli ambiti di potenziale interferenza su vegetazione, fauna, habitat legate alle emissioni acustiche ed atmosferiche in fase di cantiere.

Per quanto riguarda le interferenze dirette della cantierizzazione dell’opera sui Siti Natura 2000 si segnalano le seguenti aree:

Area di cantiere	Sito Natura 2000 interessato	Superficie totale occupata del sito natura 2000(mq)
Area di stoccaggio 5	IT 5210046 Valnerina	206.85
Area di tecnica 7	IT 5210046 Valnerina	126.62
Area di stoccaggio 6	IT 5210046 Valnerina	142.31
Area di tecnica 8	IT 5210046 Valnerina	208.79
Area cantiere operativa 3	IT 5210046 Valnerina	49.19
Area di tecnica 9	IT 5210046 Valnerina	32
Area di stoccaggio 7	IT 5210046 Valnerina	32



Nello specifico, gli habitat di interesse comunitario interessati dalle opere di cantierizzazione sono: **92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* e 9340 Habitat 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*.**

Le aree di cantiere che interferiscono sugli habitat sono:

Area di cantiere	Habitat del Sito Natura 2000 interessato	Superficie totale occupata del sito natura 2000(mq)
Area di stoccaggio 5	9340	206.85
Area di tecnica 7	9340	126.62
Area di stoccaggio 6	9340	142.31
Area di tecnica 8	9340	208.79
Area cantiere operativa 3	9340	49.19
Area di tecnica 9	9340	7
Area di tecnica 9	92A0	23.88
Area di stoccaggio 7	9340	31
Area di stoccaggio 7	92A0	1.47

In ogni caso si tratta di un'occupazione temporanea di suolo la cui durata è legata all'andamento cronologico dei lavori a cui andrà ad aggiungersi il tempo necessario per il ripristino delle essenze arboree abbattute e il relativo attecchimento. Questa tipologia di impatto, nel caso dell'opera in esame, è da considerarsi temporanea ma con lunghi tempi di ripristino. Diversi elementi portano a valutare come **medio** e **significativo** l'effetto del cantiere sugli habitat di interesse comunitario.

Le modificazioni e le perdite di habitat hanno ricadute anche sulla fauna selvatica; tutte le specie elencate (ai paragrafi 4.1.14.1.24.1.36.13), saranno potenzialmente interessate dalle opere di cantierizzazione.

Pur trattandosi di cantieri dislocati lungo tutto l'asse del tracciato, quelli di interferenza sono comunque ambienti di cui sussiste ampia disponibilità nel contesto territoriale di riferimento: l'area interferita costituisce dunque il 12% c.a. dell'habitat effettivamente disponibile nei Siti Natura 2000 nell'immediato intorno dell'opera. L' **impatto** complessivo risulta così **medio e significativo**.

#### 6.5.2.2 Alterazione degli habitat in fase di esercizio

L'ammmodernamento del tracciato andrà ad interferire con habitat di interesse comunitario e con gli ecosistemi in esso presenti impedendo scambi bio-ecologici, interazioni intra ed interspecifiche e determinando così una riduzione della qualità degli habitat. Queste aree rappresentano il territorio di alimentazione, riproduzione e riposo della fauna selvatica; l'alterazione degli habitat generano un allontanamento della fauna dai siti prossimi all'opera diminuendo la biodiversità e indebolendo il patrimonio genetico a causa dell'interruzione di scambi tra popolazioni diverse.

Le "Carta degli ambiti di potenziale incidenza" si individuano gli ambiti di potenziale incidenza in fase di esercizio, dovuti alle seguenti componenti:

- Viadotti;
- Imbocchi delle gallerie;
- Tombini idraulici;
- Aree impermeabilizzate.

Le potenziali interferenze su vegetazione, fauna e habitat sono dovute alle emissioni acustiche ed atmosferiche e agli sversamenti accidentali e gestione delle acque, oltre all'occupazione diretta di suolo.

Anche in fase di esercizio gli habitat di interesse comunitario che subiranno maggiori incidenze saranno i seguenti: **92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* e 9340 Habitat 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*.**

Gli impatti determinati dalla fase di esercizio sono una conseguenza di quelli della fase di cantiere; il traffico veicolare modificherà le caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi nelle fasce prossime al tracciato a causa dell'aumento delle emissioni in atmosfera di polveri ed inquinanti. Questo impatto è identificabile come **medio e significativo**.

#### 6.5.3 Disturbo della Fauna

Nel caso dell'opera in progetto si possono considerare diverse fonti di disturbo per la fauna da esaminare distintamente tra fase di cantiere e fase di esercizio:

- Rumore e vibrazione;
- Illuminazione.

##### 6.5.3.1 Disturbo della fauna in fase di cantiere

I rumori e le vibrazioni complessivi generati dal cantiere devono essere considerati come disturbi di tipo continuo, perlomeno nelle ore diurne. Queste attività invasive risultano di durata limitata e, dunque, con un effetto reversibile nel tempo. Il cronoprogramma prevede 822 giorni di lavoro per l'ammmodernamento dell'opera; il disturbo non sarà quindi irreversibile ma sarà prolungato nel tempo. Tutti questi elementi portano a valutare come **alto e significativo** l'effetto del rumore e delle vibrazioni sulla fauna di interesse comunitario.

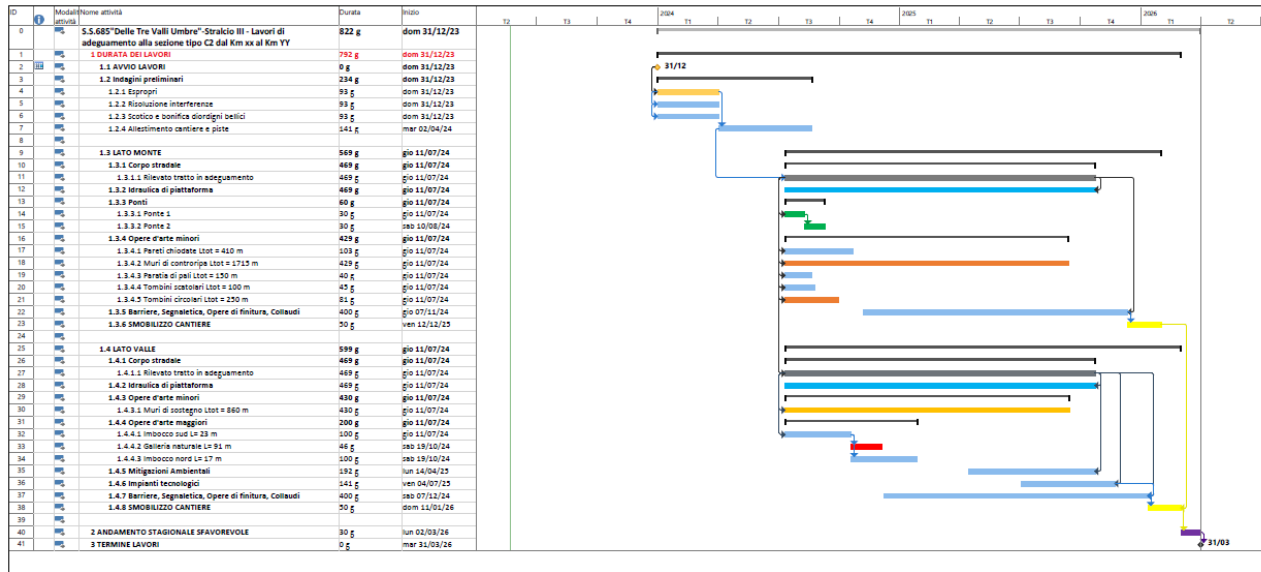


Figura 6-49 Cronoprogramma dei lavori

Per quanto concerne il fenomeno "Rumore", rispetto alla tematica dell'inquinamento acustico le potenziali sorgenti emissive che interferiscono sul clima acustico territoriale sono quelle connesse alle lavorazioni principali; infatti, individuate le emissioni si sono potute selezionare le lavorazioni più significative in relazione all'impatto acustico, alla percentuale di utilizzo delle macchine ed alla durata della lavorazione.

Come meglio descritto nello Studio Acustico, di supporto alla presente relazione, le previsioni dell'impatto indotto dalle fasi di cantiere sono state definite con l'utilizzo del software di simulazione SoundPlan 8.2, per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato. Questo modello di simulazione è uno tra gli strumenti più completi oggi presenti sul mercato per la valutazione della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da quelle infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a quelle fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti energetici, etc.

Per quanto riguarda lo studio acustico finalizzato alla verifica della potenziale interferenza sul clima acustico indotto dalle attività di cantiere è evidente come la fase realizzativa sia costituita da una serie di scenari di lavoro variabili nel tempo in ragione del cronoprogramma delle attività, la tipologia di lavorazioni e le sorgenti emissive presenti. Lo scenario di cantiere considerato nello studio acustico si riferisce ad una condizione potenzialmente più critica data dalla sovrapposizione di più attività anche se non contemporanee fisicamente e/o temporalmente.

Le lavorazioni per la realizzazione della galleria naturale/artificiale avverranno secondo il metodo di scavo "tradizionale", per cui il rumore prodotto dalle lavorazioni sarà generato all'interno delle stesse e quindi schermato inoltre il rumore generato dai ventilatori per garantire l'areazione all'interno delle gallerie può essere attutito fino a livelli desiderati tramite opportuni silenziatori. Sulla scorta quindi delle azioni di progetto riferite alla dimensione costruttiva, per la componente rumore la matrice di correlazione azioni – fattori causali – impatti è di seguito riportata.

Azioni di progetto	Fattori di pressione	Impatti ambientali potenziali
<b>Rumore e vibrazioni</b>		
<b>Fronte avanzamento lavori:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• scavi e sbancamenti</li> <li>• attività costruttive</li> </ul>	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico
<b>Aree di cantiere fisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• approntamento aree di cantiere</li> <li>• apertura piste di cantiere</li> <li>• attività costruttive</li> <li>• approvvigionamento e gestione dei materiali per la costruzione</li> <li>• traffico mezzi d'opera</li> </ul>	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico

La metodologia assunta per l'analisi delle interferenze rispetto al clima acustico riferita alla fase di cantierizzazione si basa sulla teoria del "Worst Case Scenario". Tale metodo individua la condizione operativa di cantiere più gravosa in termini di emissioni acustiche sul territorio in modo che verificandone le condizioni di esposizione del territorio al rumore indotto rispetto ai limiti acustici territoriali possano essere individuate le eventuali soluzioni di mitigazione più opportune al fine di contenere il disturbo sui ricettori più esposti. L'analisi tiene conto dell'insieme delle diverse attività di cantiere in funzione della localizzazione delle diverse aree di lavoro.

Per quanto concerne l'illuminazione dei cantieri è prevedibile una ricaduta negativa sulla fauna selvatica; l'illuminazione potrà arrecare disturbo, interferendo con il volo degli uccelli notturni e di quelli con abitudini migratorie notturne; potrà altresì causare abbagliamento della mammalofauna crepuscolare o notturna.

L'irraggiamento di luce artificiale sugli ecosistemi in cui vivono e si riproducono gli animali, rischia di creare danni irreversibili andando ad alterare l'equilibrio tra giorno e notte. Oggi è ben noto che l'inquinamento luminoso può recare danni non solo a livello di individuo, ma anche a livello di popolazione, comunità e di ecosistema, mediante abbagliamento diretto, illuminazione cronica e fluttuazioni transitorie di illuminazione. Tra gli effetti maggiormente noti dell'inquinamento luminoso si annoverano il disorientamento, l'aumento di mortalità e l'interferenza con i cicli vitali di molte specie fotosensibili. In letteratura si riportano modifiche comportamentali dovute all'illuminazione artificiale che riguardano un ampio range di taxa, quali uccelli, anfibi e rettili, piccoli mammiferi e insetti.

Per quanto concerne l'avifauna esiste una particolare sensibilità nei confronti della luce dettata dal funzionamento della ghiandola pineale; questa ghiandola regola diversi processi dell'organismo degli uccelli. L'inquinamento luminoso non solo è in grado di modificare bioritmi e abitudini, ma anche di alterare i comportamenti riproduttivi dei volatili. Tutti questi elementi portano a valutare come **alto e significativo** l'effetto dell'illuminazione sulla fauna di interesse comunitario e non.



### 6.5.3.2 Disturbo della fauna in fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase di esercizio della strada si avrà, evidentemente, un aumento dei livelli sonori nell'intorno del territorio attraversato dall'intervento e delle vibrazioni provocate dal traffico veicolare. Diversi studi hanno mostrato una riduzione del numero di specie nei primi 200-300 metri di distanza dalle strade. Questi dati andranno poi verificati pianificando monitoraggi *ad hoc* in fase di esercizio.

L'effetto di queste componenti può essere stimato come **medio** e **significativo**.

Nella seguente tabella si riassumono i principali impatti potenziali che l'opera oggetto di studio può generare per quanto riguarda la componente rumore.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<b>Dimensione operativa</b>		
Traffico in esercizio	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico

Per la previsione dell'impatto acustico prodotto dal traffico è stato utilizzato il modello di simulazione SoundPLAN rel. 8.2.

Le simulazioni acustiche effettuate tramite modello previsionale relative allo scenario maggiormente gravoso (quello relativo al trimestre estivo dell'anno 2036), hanno mostrato una condizione di esposizione al rumore di origine stradale in entrambi gli scenari temporali di riferimento (diurno e notturno), ben al di sotto dei limiti normativi. Stante quanto detto non si è reso necessario ricorrere a sistemi di mitigazione acustica né di tipo diretto né di tipo indiretto.

Ciò nonostante, è previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale, la verifica dei livelli acustici in corrispondenza di una postazione di monitoraggio, posta in prossimità dei ricettori R\_02.

Tali misure permetteranno di verificare l'effettivo contributo emissivo ed eventuali condizioni di criticità dei livelli di rumore sul territorio e, più nello specifico, sui ricettori più prossimi.

## 6.5.4 Abbattimento della fauna

### 6.5.4.1 Abbattimento della fauna in fase di cantiere

Le specie maggiormente soggette ad abbattimento durante la fase di cantiere e la fase della futura strada sono piccoli mammiferi, rettili ed anfibi: questi ultimi in particolare sono caratterizzati da una limitata capacità di movimento che li rende particolarmente vulnerabili al traffico veicolare (Hels & Buchwald 2001).

Un altro possibile effetto durante la fase di cantiere riguarda la distruzione di nidi e aree di rifugio durante la rimozione della vegetazione. Nella stima del rischio di investimento o distruzione di nidi e aree di rifugio va inoltre considerato che il disturbo provocato dalle operazioni di cantiere ridurrà, perlomeno temporaneamente, la frequentazione dell'area da parte buona parte delle specie ed in particolare quelle più sensibili al disturbo umano.

Alla luce di queste considerazioni il rischio di investimento o di uccisione per distruzione di siti di nidificazione e/o rifugio, durante la fase di cantierizzazione, è da considerarsi **medio e significativo**.

#### 6.5.4.2 Abbattimento della fauna in fase di esercizio

In fase di esercizio, gli incidenti che potranno coinvolgere la fauna selvatica interessano sia gli animali che attraversano le infrastrutture durante gli spostamenti sia i predatori che utilizzano la carreggiata come territorio di caccia. Tale fenomeno è in forte aumento e rappresenta un grande rischio anche per gli automobilisti.

Anche i volatili, uccelli e chiropteri, sono soggetti a collisioni e investimenti causati dall'infrastruttura. Queste specie possono infatti impattare contro veicoli in transito.

Oltre alle automobili anche manufatti come le barriere antirumore possono costituire un pericolo per questi animali; gli impatti con vetri costituiscono, infatti, una delle principali cause di mortalità per gli uccelli indotte dall'attività antropica.

È opportuno realizzare dei monitoraggi faunistici prima dell'inizio dei lavori e durante la fase di esercizio dell'opera, al fine di verificare l'effettiva presenza di specie protette e particolarmente vulnerabili al traffico stradale. Il tracciato attraversa per tutta la sua interezza un'area ad alto valore faunistico e ambientale.

Alla luce dell'elevato pregio delle aree attraversate dall'opera ricca di biodiversità faunistica, il rischio di investimento e di collisione lungo la tratta è da considerarsi **medio e significativo**.

#### 6.5.5 Emissioni in atmosfera

Analizzando le informazioni disponibili nei documenti progettuali per il cantiere di realizzazione dell'opera in oggetto, il presente paragrafo è volto ad analizzare, per la componente atmosfera, i fattori causali e gli impatti associati.

##### 6.5.5.1 Emissioni in atmosfera in fase di cantiere

Gli impatti sull'atmosfera connessi alla presenza dei cantieri sono collegati, in generale, alle lavorazioni relative alle attività di scavo ed alla movimentazione di materiali ed il transito dei mezzi pesanti e di servizio, che in determinate circostanze possono causare il sollevamento e la propagazione di polvere oltre a determinare l'emissione di gas di scarico nell'aria.

I contributi emissivi indotti dalle attività di cantiere per l'opera in progetto sono riconducibili a:

- rilascio di polveri (PM10), in particolare lungo il fronte di avanzamento dei lavori per la realizzazione dell'infrastruttura (movimenti terra per riempimenti, scavi, demolizioni, transito mezzi su piste cantiere ecc....);
- emissioni di inquinanti dai gas di scarico dei mezzi, per transito lungo le piste di cantiere;
- emissioni di inquinanti dei macchinari presenti in cantiere.

Alla luce di queste considerazioni l'impatto è da considerarsi **medio e significativo**.

##### 6.5.5.2 Emissioni in atmosfera in fase di esercizio

Gli impatti sull'atmosfera connessi alla fase di esercizio sono frutto dell'analisi, effettuata con il software sopracitato, condotta sugli inquinanti NOx, PM10, Benzene, PM2.5 e CO; gli output sono stati impostati come concentrazione degli inquinanti su base oraria, giornaliera e annuale, per un coerente confronto con i limiti di qualità dell'aria dettati da normativa.

Definiti i contorni dell'area oggetto di studio sulla planimetria del tracciato di progetto, è stata creata una mappa georeferenziata ed inserita come base cartografica nel software di modellazione.

Alla luce di queste considerazioni l'impatto è da considerarsi **basso** e poco **significativo**.

### 6.5.6 Interruzione dei corridoi ecologici

Le strade costituiscono delle vere e proprie linee di cesura all'interno degli habitat naturali e provocano una graduale riduzione della superficie degli ambienti naturali e un aumento dell'isolamento dei frammenti ecosistemici residui.

Le infrastrutture lineari presentano lateralmente, e nelle strade a lunga percorrenza anche centralmente, barriere di vario genere quali: guardrail, barriere spartitraffico, barriere acustiche, new jersey, muri di contenimento, recinzioni ecc. Tali elementi costituiscono dei veri e propri impedimenti per il passaggio faunistico e, oltre a limitare il movimento di singoli individui, riducono o annullano gli scambi all'interno di popolazioni, suddividendo in alcuni casi quest'ultime in metapopolazioni.

In tutti quei siti in cui i tracciati viari attraversano o costeggiano zone potenzialmente identificabili come core areas, buffer zone, wildlife corridor, stepping stones o semplici restoration areas è infatti particolarmente accentuato il disturbo arrecato alle popolazioni faunistiche, i cui spostamenti lungo le direttrici naturali sono intralciati dalla presenza di ostacoli lineari antropogenici. (Forman et al., 2003).

Vi è una forte attenzione a livello provinciale per la tutela degli ecosistemi e degli habitat a più elevata naturalità e al rafforzamento della connessione ecologica tra essi in modo da mantenere la più elevata biodiversità all'interno del territorio provinciale.

#### 6.5.6.1 Interruzione dei corridoi ecologici in fase di cantiere

Il contesto territoriale in cui si inseriscono le aree di cantiere e le relative piste rappresenta un unicum ecosistemico; pertanto, l'interferenza indotta dalla presenza delle opere è da considerarsi come significativa in fase di cantiere, in quanto rappresenta il primo elemento di frammentazione degli ecosistemi naturali e semi-naturali.

L'areale della Valnerina si può inquadrare allo stato attuale come una grande *core area* all'interno della quale le connessioni intra ed interspecifiche non hanno barriere o, nelle porzioni in cui sono presenti, non risultano insormontabili.

Durante la fase di cantiere è prevista l'installazione, lungo il perimetro delle aree operative, di recinzioni in lamiera grecata, alte non meno di 2,00 metri, con paletti di legno infissi a terra; per le aree tecniche è invece prevista una recinzione in rete plastica stampata.

Le recinzioni fisse, relative ai cantieri, saranno realizzate mediante delimitazioni di tipo diverso per alcune aree particolari e per lo sviluppo delle diverse fasi di lavorazione. Tutte le recinzioni devono poter essere immediatamente e facilmente individuate anche nelle ore notturne ed in periodi di scarsa visibilità.

Durante la fase di cantiere non è prevista l'adozione di soluzioni atte a garantire l'attraversamento della fauna selvatica. Tutti questi elementi portano a valutare come **alto** e **significativo** l'effetto della cantierizzazione sull'interruzione dei corridoi ecologici.

*“È tuttavia importante rappresentare che la durata del cantiere risulta circoscritta temporalmente e che il cantiere, come meglio descritto negli elaborati della disciplina, è configurato spostabile per tratte di intervento, al fine di limitare i disturbi su fauna e servizi antropici; in tal senso si può considerare l'incidenza temporalmente contenuta e come estensione spaziale circoscritta alle zone in intervento”.*

#### 6.5.6.2 Interruzione dei corridoi ecologici in fase di esercizio

La possibilità di movimento e di relazione tra meta-popolazioni di animali selvatici terrestri, soprattutto delle specie più piccole e lente (micromammiferi, anfibi, invertebrati), viene ridotta dalla presenza delle infrastrutture viarie. Per alcune specie (es. invertebrati) anche una strada larga soltanto 6 metri costituisce una barriera invalicabile. In presenza di un flusso veicolare elevato (oltre 10.000 veicoli/giorno) l'ostacolo diventa totale, con separazione netta di popolazioni che vivono in territori adiacenti.

In fase di esercizio le connessioni ecologiche avranno modo di riattivarsi, sebbene in maniera ridotta, non appena verranno terminate le lavorazioni e rimosse le barriere; col tempo, quando la vegetazione avrà raggiunto uno stadio di sviluppo idoneo le connessioni ecologiche potranno ristabilirsi completamente.

Gli elementi sopra descritti portano a valutare l'impatto complessivo sulla connettività ecologica come **medio e significativo**.

## 6.6 DEFINIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

L'analisi condotta ha permesso di evidenziare come la realizzazione degli interventi in progetto determinerà incidenze dirette e indirette significative, sia durante la fase di cantiere, che in fase di esercizio, sugli habitat e sulle specie di flora e fauna di interesse comunitario presenti nei Siti Natura 2000 interessati dal tracciato ed inclusi nell'area di studio.

Sono stati comunque definiti e descritti nei seguenti paragrafi una serie di interventi e procedure operative, ovvero di buone pratiche, da attuare al fine di ridurre quanto più possibile gli eventuali disturbi nei confronti della fauna, della flora e della vegetazione.

Esse assumono un valore maggiore in considerazione del contesto ambientale in cui il progetto attraversa il sito Natura 2000 "Valnerina".

### 6.6.1 Procedure operative per il contenimento dell'alterazione degli habitat in fase di cantiere

Per i cantieri che interessano coperture a pascolo e/o semi boschive e quelli che trovano spazio in radure confinate da boschi, saranno previste misure di salvaguardia rivolte alla tutela degli alberi che interferiscono con le operazioni di cantiere.

Gli impatti previsti a carico delle specie arboree presenti sono

- "diretti" se provocati dalla movimentazione dei mezzi operativi,
- "indiretti" se dovuti alla compattazione del suolo provocati dal transito dei veicoli o al deposito di materiale da costruzione o di terre di scavo in prossimità delle alberature.

Si propone, pertanto, di considerare un'opportuna distanza di rispetto dal tronco di ogni singolo albero, per la difesa contro i danni meccanici. Eventualmente si può prevedere, nel caso in cui non fosse possibile rispettare tale distanza, di apporre alle specie arboree di rilevante pregio, un dispositivo di protezione preferibilmente in legno.

Infine, si effettueranno, laddove necessario, potatura di contenimento/selettiva, in modo tale da evitare sfrangiamenti o ferite ai rami (dovute alla movimentazione dei materiali).



Nel caso in cui l'abbattimento delle specie arboree sia inevitabile perché interferiscono con l'operato di cantiere, allora si provvederà al reimpianto degli stessi nella stessa area al termine delle lavorazioni di cantiere o in altra area idonea opportunamente scelta.

Al fine di contenere o evitare la diffusione di specie vegetali 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, dovranno essere 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 inerbimento il più rapido possibile delle aree una volta conclusa la fase di cantiere, utilizzando specie autoctone ed ecologicamente idonee al sito di intervento.

Man mano che le lavorazioni saranno terminate e i cantieri verranno dismessi verranno realizzate le mitigazioni descritte nell'elaborato "Studio di impatto ambientale". Per le opere a verde che riguardano i Siti Natura 2000 interessati dall'opera, si rimanda al successivo paragrafo, riguardante le misure di mitigazione in fase di esercizio.

Con le accortezze sopra descritte l'impatto si abbassa a **medio e significativo**.

### 6.6.2 Procedure operative per il contenimento dell'alterazione degli habitat in fase di esercizio

Come detto nei capitoli precedenti, gli habitat comunitari direttamente interferiti per l'ammodernamento del progetto in esame sono 92A0 e 9340.

In entrambe le casistiche l'interferenza si manifesta nella fase di cantiere, in quanto i cantieri sono stati predisposti su aree designate habitat comunitario. Nelle tavole "Planimetria degli interventi di mitigazione per i siti Natura 2000", le aree di cantiere sono designate con un tratto arancione tratteggiato, per evidenziare che esse verranno prontamente mitigate. Si consiglia in fase successiva di progettazione di approntare una progettazione idonea e qualificativa per le aree di cantiere rientranti negli habitat comunitari di Rete Natura 2000.

Con le accortezze sopra descritte l'impatto si abbassa a **medio e significativo**.

### 6.6.3 Procedure operative per il contenimento del disturbo della fauna in fase di cantiere

In riferimento alla protezione e la salvaguardia della fauna, individuate le specie endemiche, rare e/o protette, è necessario organizzare il cronoprogramma dei lavori, in modo tale da arrecare il minor disturbo possibile durante le fasi di cantiere ed avviare le attività al di fuori del periodo di riproduzione della fauna prioritaria.

La distruzione di nidi e aree di rifugio durante la rimozione della vegetazione può essere limitata procedendo alle operazioni di taglio nei periodi più idonei, ovvero autunno-inverno così da non compromettere la nidificazione della fauna selvatica, in particolar modo delle specie ornitiche.

Al fine di raggiungere gli obiettivi di ridurre gli effetti negativi del rumore è necessario intervenire sulle aree di cantiere attraverso la predisposizione di strutture che consentano di attenuare gli impatti sulle componenti biotiche. Pertanto, sono stati previsti interventi mitigativi costituiti da barriere mobili di altezza 3 m per i cantieri fronte lavori e barriere fisse da installarsi lungo la recinzione dei cantieri di altezza 4 m; queste strutture dovranno essere provviste di adesivi visibili per l'avifauna. La collocazione di adesivi anticollisione è in grado di ridurre notevolmente le collisioni: ottimi risultati si ottengono con l'applicazione di una buona densità di sagome a forma di falco, 1 sagoma/1,5 mq di pannello, e un azzeramento completo degli incidenti mortali con l'applicazione di strisce verticali adesive di colore giallo poste a 12 cm di distanza.

Allo scopo di ridurre il disturbo nei riguardi della fauna selvatica in tutta l'illuminazione di cantiere è previsto che i fasci luminosi siano rivolti all'interno dell'area di lavoro o di passaggio temporaneo e, compatibilmente con le esigenze di sicurezza del cantiere, essere posta il più lontano possibile dai luoghi di incidenza con habitat naturali. Ove possibile limitare l'illuminazione delle aree di scavo durante le fasi di operatività delle macchine. Ai fini di segnalare il perimetro di cantiere, limitarsi al posizionamento delle luci di segnalazione ostacoli con lampadine a bulbo in vetro colorato rosso o altro non abbagliante. I fasci luminosi devono essere sempre rivolti verso il basso e verso l'interno dell'area di cantiere, salvo gli accessi, ma sempre con cautela.

Con le accortezze sopra descritte l'impatto si abbassa a **medio e significativo**.

#### 6.6.4 Procedure operative per il contenimento del disturbo della fauna in fase di esercizio

Per ridurre gli effetti negativi del rumore sulla fauna selvatica in fase di esercizio non è prevista alcuna opera; l'installazione dei pannelli fonoassorbenti è infatti pianificata solo in prossimità di abitati.

Per quanto concerne l'illuminazione, nel rispetto delle normative di sicurezza, una riduzione al minimo degli impianti di illuminazione artificiale potrebbe essere meno invasiva nei confronti della fauna selvatica.

Parallelamente, per mantenere in buono stato di conservazione gli habitat in cui albergano le diverse specie animali, è fondamentale ridurre gli impatti anche sulle componenti vegetali.

L'effetto di queste componenti rimane tuttavia **medio e significativo**.

#### 6.6.5 Procedure operative per il contenimento dell'abbattimento della fauna in fase di cantiere

Al fine di limitare l'abbattimento della fauna selvatica in fase di cantiere è prevista l'adozione di recinzioni perimetrali lungo i cantieri.

Per poter contenere tutte le specie o gruppi target potenzialmente impattanti, le recinzioni dovranno essere progettate in modo da resistere ai tentativi di superamento. Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Altezza minima 2,2 m inclinando verso l'esterno della carreggiata la parte superiore della rete in modo da ostacolare il superamento mediante salto da parte di grossi ungulati;
- Dimensione maglia 1x1,5 dm;
- Interrare la rete per 20 cm, piegandola ed estendendola orizzontalmente sotto il terreno per 30 cm sul lato esterno alla carreggiata. Tale accorgimento evita che la rete possa essere superata dagli animali scavando. In alternativa è necessario interrare la rete per 40 cm;
- Installare una barriera orizzontale finale, in modo da non favorire la scalata della rete da parte dell'erpetofauna;
- Disporre montanti ad una adeguata distanza, 4-6 metri circa; per aree fortemente frequentate da cinghiali si può arrivare anche a 4 o 2 m;
- I pali devono essere interrati per circa 70 cm, a seconda del substrato.

Con l'introduzione di questi accorgimenti (nella fase di progettazione successiva) la possibilità di effettuare un *road kill* da parte dei mezzi di cantiere viene ridotta notevolmente diminuendo l'impatto a **basso e non significativo**, alla fase attuale con l'allestimento di cantiere proposto l'impatto risulta essere **medio e significativo**.

#### 6.6.6 Procedure operative per il contenimento dell'abbattimento della fauna in fase di esercizio

La parte in esame è volta ad illustrare gli elementi introdotti sul tracciato al fine di limitare l'abbattimento della fauna in fase di esercizio. Sulla strada non è prevista l'installazione di reti di contenimento o di paletti dissuasori all'attraversamento.

Tenendo presente che non ci sarà l'introduzione di questi accorgimenti l'impatto è da considerarsi **medio e significativo**.

#### 6.6.7 Procedure operative per il contenimento delle emissioni in atmosfera in fase di cantiere

La mitigazione degli impatti generati dalle attività di cantiere è essenzialmente incentrata sulla gestione delle polveri ed è finalizzata ad impedirne il più possibile la fuoriuscita dalle aree di cantiere e a trattenerle al suolo impedendone il sollevamento.

Le principali azioni consistono nella riduzione delle emissioni privilegiando processi di lavorazione ad umido, nella predisposizione di barriere fisiche alla dispersione e nell'implementazione di buone pratiche di cantiere che riducano la produzione di polveri e la conseguente dispersione; si elencano di seguito le specifiche misure di gestione ambientale del cantiere in riferimento alla matrice aria, distinguendo tra approcci primari (volti a prevenire la formazione di polveri) e secondari (volti a contenere la dispersione di polveri).

##### Controllo delle emissioni di polveri da piste e piazzali:

- Approcci primari: in tutti i cantieri e nelle aree di stoccaggio sarà definito un layout tale da ridurre le aree soggette ad impatto del vento e da contenere il più possibile le distanze di trasporto tramite veicoli su

piazzale; le aree di cantiere carrabili saranno tutte pavimentate con pavimentazione bituminosa per essere facilmente pulite.

- Approcci secondari: pulizia con regolarità delle vie di percorrenza con pavimentazione bituminosa; pulizia dei copertoni dei mezzi gommati.

Controllo delle emissioni di polveri da operazioni di perforazione e trivellazione:

- Approcci primari: contenere la dispersione di polvere mediante abbattimento ad acqua della polvere generata alla sorgente.
- Approcci secondari: contenere la dispersione di polvere attraverso sistemi di captazione mediante aspirazione localizzata ed abbattimento con sistemi ad umido.

Controllo delle emissioni da operazioni di demolizione, abbattimento, finitura:

- Approcci primari: elementi topografici naturali per la protezione del vento ed utilizzo di protezioni antivento; bagnatura del materiale con infusione di acqua prima delle lavorazioni; riduzione dell'altezza e della velocità di caduta; bagnatura del materiale al punto di sollecitazione, bagnatura del materiale in fase di caduta ed abbattimento delle polveri aerodisperse fuggitive.
- Approcci secondari: abbattimento ad umido delle polveri aerodisperse non abbattute e fuggitive; cattura mediante sistemi ad aspirazione localizzata della polvere aerodispersa generata.

Controllo delle emissioni di polveri dallo stoccaggio di materiali in sistemi aperti e chiusi:

- Approcci primari: utilizzo di depositi di grande volume; utilizzo di bunker, silos e silos/tramogge; utilizzo di tettoie e capannoni.
- Approcci secondari: riduzione delle aree colpite dal vento con ubicazione degli assi longitudinali del cumulo paralleli con la direzione del vento dominante; per quanto possibile cercare di formare un solo cumulo invece di più cumuli; dune, cancellate, piantumazioni per la protezione dei cumuli dal vento; bagnatura degli stoccaggi all'aperto con utilizzo di sostanze leganti resistenti; coperture degli stoccaggi all'aperto con teli impermeabili; solidificazione della superficie con soluzioni a base di polimeri; inerbimento della superficie degli stoccaggi (per stoccaggi a lungo termine).

Controllo delle emissioni da impianti di produzione di bitume

- Approcci primari: l'adozione di dispositivi che prevedono una forte diminuzione degli impatti quali carter sulle slitte e sistema a tunnel, che consente il caricamento dei mezzi senza disperdere particolato nell'ambiente, riciclando lo stesso all'interno del sistema di abbattimento a batteria di filtri a tessuto e abbattendo al contempo gli odori percepiti.

Si aggiungono inoltre i seguenti interventi mitigativi di tipo generale:

- la copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto;
- particolare attenzione alle modalità ed ai tempi di carico e scarico, alla disposizione dei cumuli di scarico e all'alternanza delle operazioni di stesa;
- barriere fisiche disposte lungo tutto il perimetro delle aree di lavoro;
- i mezzi di trasporto dovranno essere di standard emissivo Euro 4 o successivo e sottoposti a continua manutenzione;
- le attività di scavo e di movimentazione terre dovranno essere interrotte in caso di velocità del vento superiore a 6 m/s; per tale motivo i cantieri saranno dotati di anemometro a norma.

Le attività di verifica previste per la componente atmosfera dal Piano di Monitoraggio Ambientale garantiranno il controllo dei livelli degli inquinanti.



Tutti i veicoli, gli impianti e le installazioni per le lavorazioni dei materiali che provochino emissioni di polveri, saranno sottoposte a revisioni generali periodiche, come pure i filtri ed i sistemi di stoccaggio dei materiali polverulenti; i mezzi di cantiere destinati alla movimentazione dei materiali dovranno essere coperti con teli adeguati aventi caratteristiche di resistenza allo strappo e di impermeabilità. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri, i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio.

Le aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri. In particolare, si dovrà provvedere alla bagnatura del pietrisco prima della fase di lavorazione ed alla bagnatura dei materiali risultanti dalle demolizioni e scavi.

Altro possibile impatto non considerato finora, è la produzione di polvere con la movimentazione dei mezzi nei piazzali con fondo in stabilizzato. È previsto comunque che i piazzali siano regolarmente bagnati con acqua, probabilmente verrà utilizzata quella contenuta nelle vasche di raccolta delle precipitazioni meteoriche.

Per la valutazione degli effetti mitigativi delle bagnature sulle emissioni di polveri di cantiere, può costituire utile riferimento il contenuto delle Linee Guida ARPAT – All. 1 DGP. 213-09.

In tale documento tecnico vengono descritti gli effetti della bagnatura strade e superfici sterrate di cantiere, descritti sia all'interno dell'AP-42 dell'EPA che nel BREF (paragrafo 4.4.6.12 EIPPCB, 2006: Emissions from storage) relativo alle emissioni da accumuli.

### 6.6.8 Procedure operative per il contenimento dei corridoi ecologici in fase di esercizio

I sottopassi rappresentano strutture utili per bypassare qualsiasi tipo di tracciato a rischio, indipendentemente dai flussi di traffico veicolare. Sono particolarmente indicati per le strade come quella in oggetto con elevato flusso di traffico, dove le possibilità di attraversare la strada sono praticamente nulle.

La previsione dei passaggi faunistici permette, da un punto di vista ambientale e biologico, l'ottimale inserimento dell'infrastruttura nel territorio con il rispetto e la garanzia delle connessioni biologiche della rete ecologica esistente, sia a vasta scala (Rete Natura 2000) che a scala minore (Rete ecologica locale). I passaggi per la fauna selvatica (passaggi faunistici) permettono a determinate specie di animali di attraversare le vie di comunicazione, mantenendo la loro libertà di movimento. A tale scopo sono stati messi a progetto di ammodernamento 14 tombini, delle seguenti dimensioni:

- 2 tombini scatolari 3\*3;
- 5 tombini scatolari 2\*2;
- 7 tombini circolari DN 1500.

Più nel dettaglio, i tombini sono così posizionati:

- tombini scatolari 3\*3: pk 0+550; pk 1+475;
- tombini scatolari 2\*2 pk 0+700; pk 0+815; pk 3+540; pk 3+975; pk 4+220;
- tombini circolari DN 1500 pk 1+275; pk 1+650; pk 2+075; pk 2+675; pk 3+100; pk 3+375; pk 3+770.

Al fine di rendere efficaci ed attrattive queste strutture sarà necessario creare, in corrispondenza degli ingressi, una cortina arbustiva utilizzando piante attrattive per le specie target, comunque di vegetazione autoctona. Questa ha il duplice scopo di indirizzare gli animali verso l'entrata e schermare il passaggio dai disturbi legati alla presenza dell'infrastruttura (principalmente luci e rumori).

Porre, inoltre, ai lati del condotto accumuli di rami o pietre che riparano il percorso di piccoli mammiferi, rettili e anfibi.

Nella colorazione delle pareti, soprattutto per tunnel di dimensioni ridotte, sarà preferibile utilizzare colori chiari e luminosi, come il grigio chiaro, che aumentano la visibilità all'interno del condotto.

Per i mammiferi di grandi dimensioni, ad esempio gli ungulati, è buona norma che l'uscita del tunnel sia ben visibile dall'altro ingresso.

La presenza di un corso d'acqua lungo il sottopasso è un fattore positivo, ma non lo è il ristagno di liquidi, per cui se non sono presenti torrenti o acqua corrente è necessario sopraelevare il punto centrale del condotto in modo da evitare l'accumulo d'acqua. L'angolo di inclinazione massimo è minore o uguale a 30° (Ciabo e Fabrizio, 2012.).

Sarà opportuno monitorare, tramite utilizzo di fototrappole, l'effettivo utilizzo dei sottopassi da parte della fauna selvatica e l'efficacia delle misure di mitigazione studiate per contenere il *road kill* così da avere dei dati reali sul ripristino delle connessioni ecologiche.

Il tombino che in fase di progettazione si è ritenuto opportuno fornire di invito al passaggio con l'inserimento di un modulo mitigativo è posizionato alla **Pk 3+541 ed è il tombino TO13.**

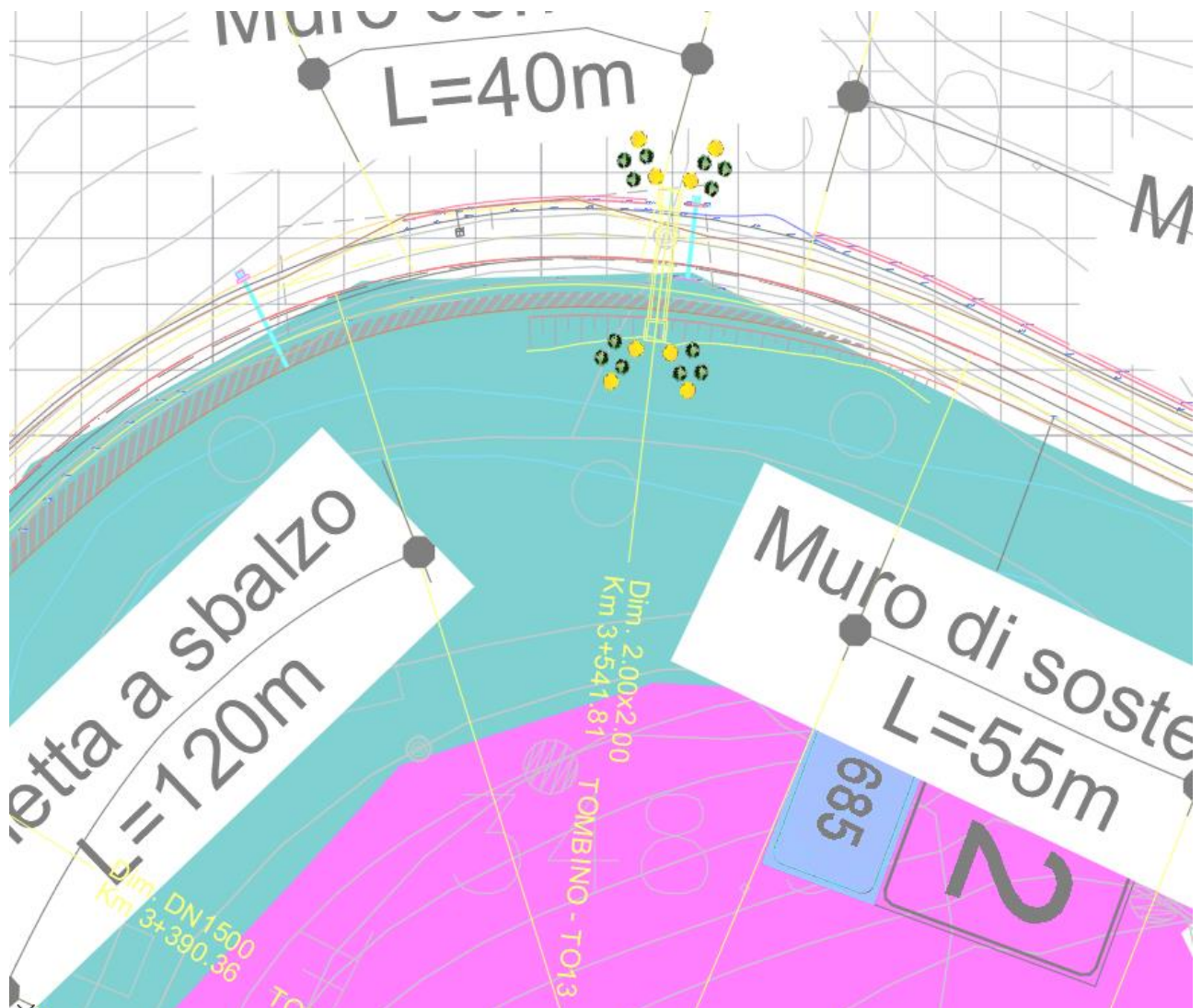


Figura 6-50 Inserimento mitigativo - invito al passaggio faunistico - tombino TO13

Gli elementi valutati consentono di tamponare l'effetto barriera, in quanto, il progetto di esame consiste in un ammodernamento del tracciato stradale esistente; pertanto, l'effetto sull'interruzione dei corridoi ecologici risulta **basso e poco significativo**. Per quanto la valutazione risulti positiva c'è da tener conto che sull'infrastruttura non è prevista l'installazione di paletti dissuasori o reti anti-attraversamento fauna che si permettono una permeabilità stradale ma al contempo aumentano il tasso di mortalità, per questo motivo l'impatto finale stimato è **medio e significativo**. Per ridurre tale impatto, si consiglia in fase di progettazione successiva, l'implementazione dei passaggi faunistici.

## 7. CONCLUSIONI - LIVELLO II: VAUTAZIONE APPROPRIATA

Il presente Studio è finalizzato a valutare tutti i possibili effetti significativi relativi ai lavori ammodernamento della S.S. 685 “Delle Tre Valli Umbre” – Rettifica del tracciato e adeguamento alla sezione C2 del Km 41+500 al Km 51+500 Stralcio III – Lavori di adeguamento alla sezione C2 dal Km 41+500 al Km 45+650.

Il tracciato stradale attraversa per tutta la sua estensione il sito di rete Natura 2000 “Valnerina IT5210046”, interferendo, inoltre, nella fase di cantiere su due Habitat comunitari: **92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*** e **9340 Habitat 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia***.

Come descritto nei paragrafi precedenti, per la fase di cantiere si distinguono le tipologie di impatto elencate nella tabella seguente.

FASE	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA
<b>Cantiere</b>	Alterazione degli habitat	Percentuale di perdita di habitat, frammentazione o perturbazione temporanea o permanente dello stesso, grado di compromissione in relazione all'entità originale	<b>Medio e significativo</b>
	Disturbo della fauna	Quantificazione del disturbo genericamente arrecato alla fauna residente presso l'area impattata durante la fase di cantiere dell'opera, in relazione alla tipologia della stessa ed al livello di sensibilità	<b>Medio e significativo</b>
	Abbattimento della fauna	Misura dell'impatto diretto (abbattimento accidentale) di esemplari di specie faunistiche di interesse conservazionistico in fase di cantiere	<b>Medio e significativo</b>
	Emissioni	Quantificazione delle emissioni in atmosfera durante la fase di cantiere dell'opera: alterazione percepita a livello di odore e sostanze volatili (gas, polveri).	<b>Medio e significativo</b>
	Interruzione corridoi ecologici	Variatione nella percorribilità e integrità dei corridoi faunistici individuati all'interno dell'area in esame in rapporto alla connettività generale delle <i>core areas</i> interconnesse	<b>Medio e significativo</b>

Di conseguenza, si rileva che per la fase di cantiere l'impatto sia **medio e significativo**. Inerentemente all'interruzione dei corridoi ecologici, se in fase di progettazione successiva per l'allestimento del cantiere saranno applicate le reti faunistiche come consigliate nella presente Vinca, sarà possibile determinare una riduzione del livello di significatività dell'impatto.



Per la fase di esercizio si distinguono le tipologie di impatto elencate nella tabella seguente.

FASE	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA
<b>Esercizio</b>	Alterazione degli habitat	Percentuale di perdita di habitat, frammentazione o perturbazione temporanea o permanente dello stesso, grado di compromissione in relazione all'entità originale	<b>Medio e significativo</b>
	Disturbo della fauna	Quantificazione del disturbo genericamente arrecato alla fauna residente presso l'area impattata durante la fase di esercizio dell'opera, in relazione alla tipologia della stessa ed al livello di sensibilità	<b>Medio e significativo</b>
	Abbattimento della fauna	Misura dell'impatto diretto (abbattimento accidentale) di esemplari di specie faunistiche di interesse conservazionistico in fase di esercizio	<b>Medio e significativo</b>
	Emissioni	Quantificazione delle emissioni in atmosfera durante la fase di esercizio dell'opera: alterazione percepita a livello di odore e sostanze volatili (gas, polveri).	<b>Basso e poco significativo</b>
	Interruzione corridoi ecologici	Variazione nella percorribilità e integrità dei corridoi faunistici individuati all'interno dell'area in esame in rapporto alla connettività generale delle <i>core areas</i> interconnesse	<b>Medio e significativo</b>

Di conseguenza, si rileva che per la fase di esercizio l'impatto sia **medio e significativo**.

Considerando le opere a verde progettate per la mitigazione ambientale, l'impatto sopra citato è comunque reversibile nel lungo periodo, cioè quando la vegetazione introdotta per il ripristino avrà raggiunto il suo completo sviluppo.

Per meglio espletare quanto fin ora detto, si è ritenuto necessario fornire a corredo dell'analisi di incidenza, un focus sugli **Habitat** interferiti.

In particolare, si è verificata tramite sopralluogo, la reale presenza degli habitat di interesse comunitario, individuati su base cartografica.

Si sono pertanto effettuate ricognizioni puntuali di tutte le interferenze tra l'opera in progetto e le aree boscate individuate come habitat.

Gli habitat interferiti dall'opera fanno esclusivamente riferimento a:

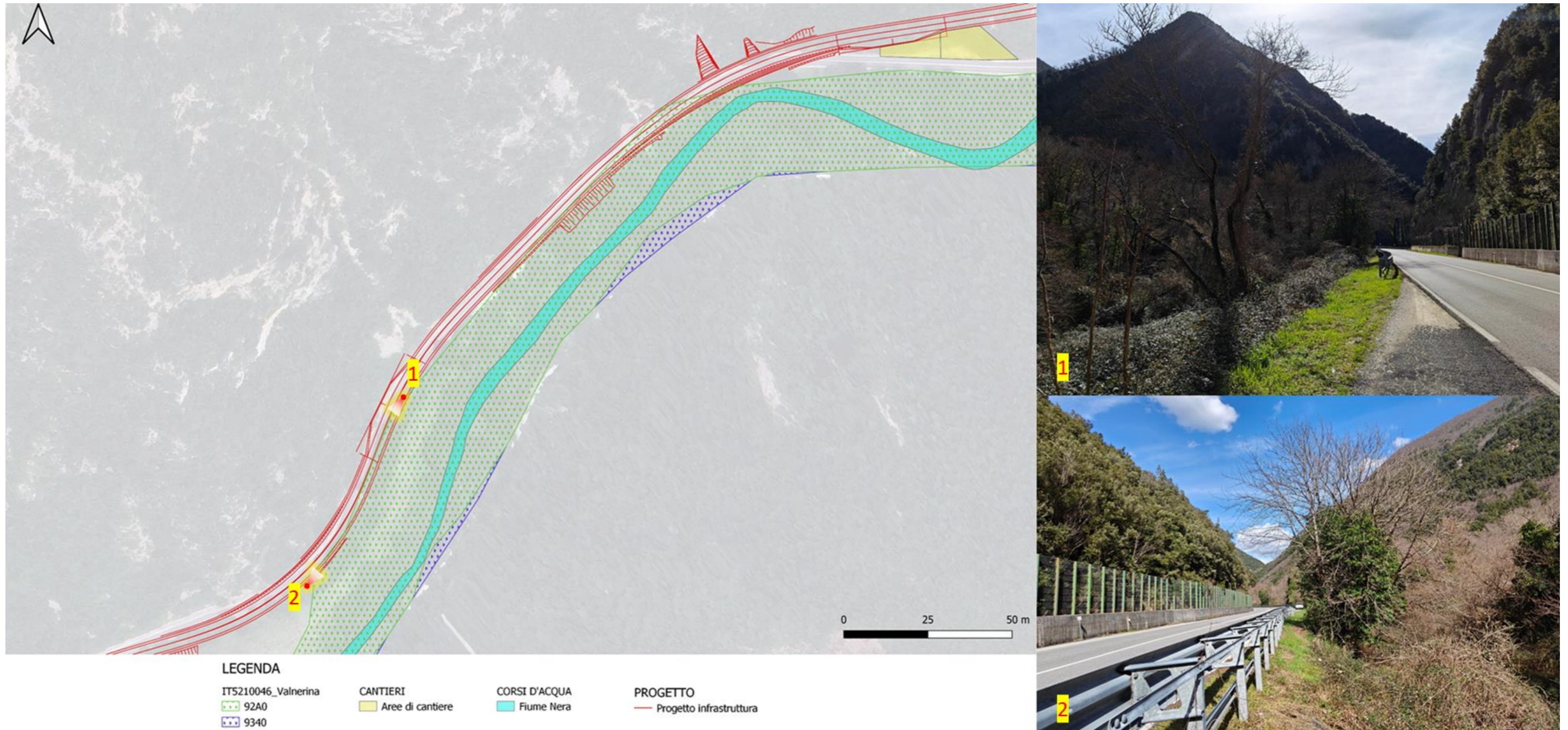
- **92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*;**
- **9340 Habitat Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*;**

e sono stati precedentemente descritti al paragrafo 4.2.1.

L'habitat 92A0 in seguito a verifica risulta fortemente degradato con assenza della particolare forma a galleria sul corso del Nera, con presenza di specie estranee all'habitat (*Robinia pseudoacacia*).

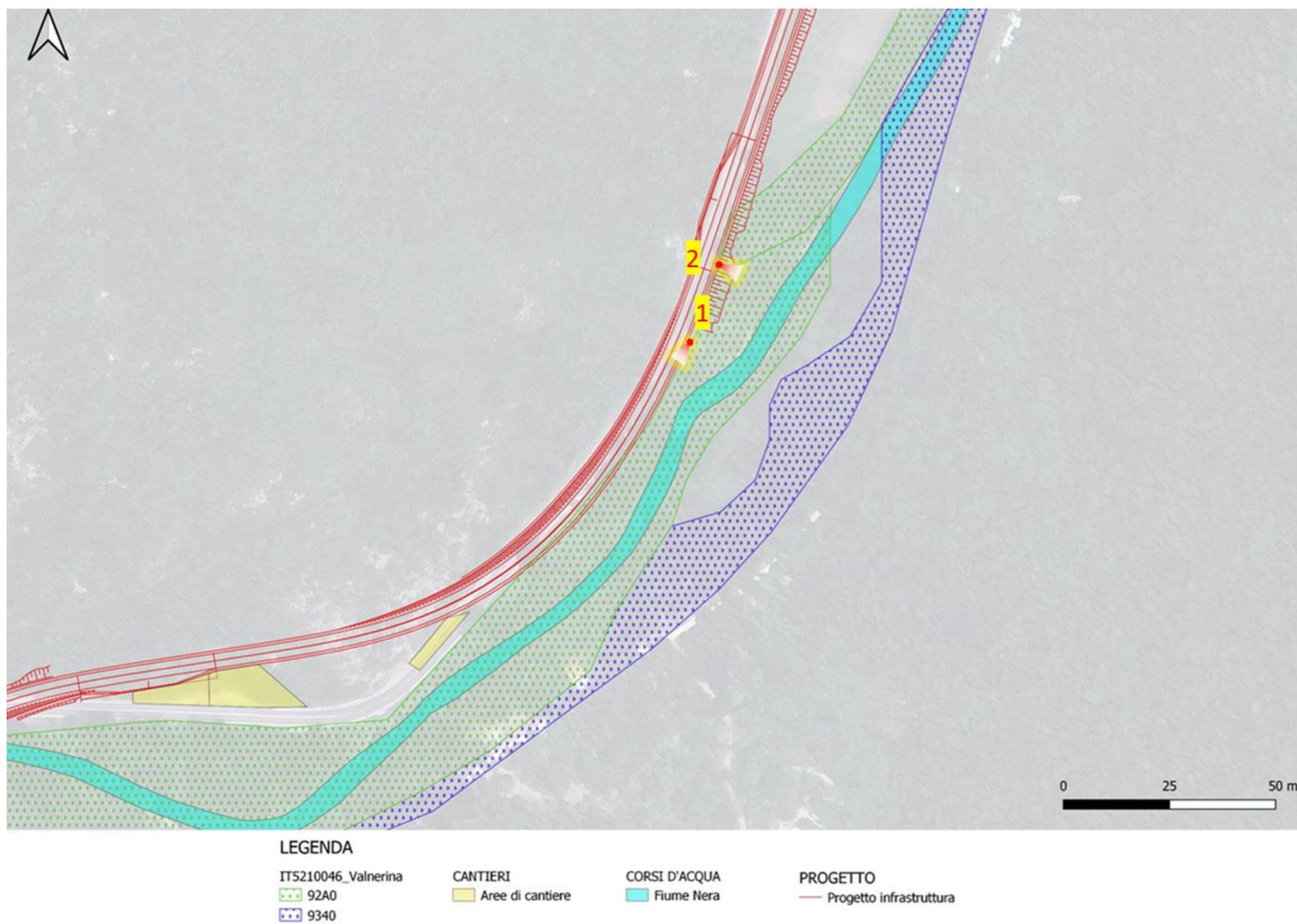
L'habitat 9340 risulta invece in buono stato e presente su tutti i versanti a monte dell'opera in progetto mentre nel lato del fiume Nera risulta degradato e con assenza di *Quercus ilex* in tutta la tratta interessata e presenza persistente di *Robinia pseudoacacia*.





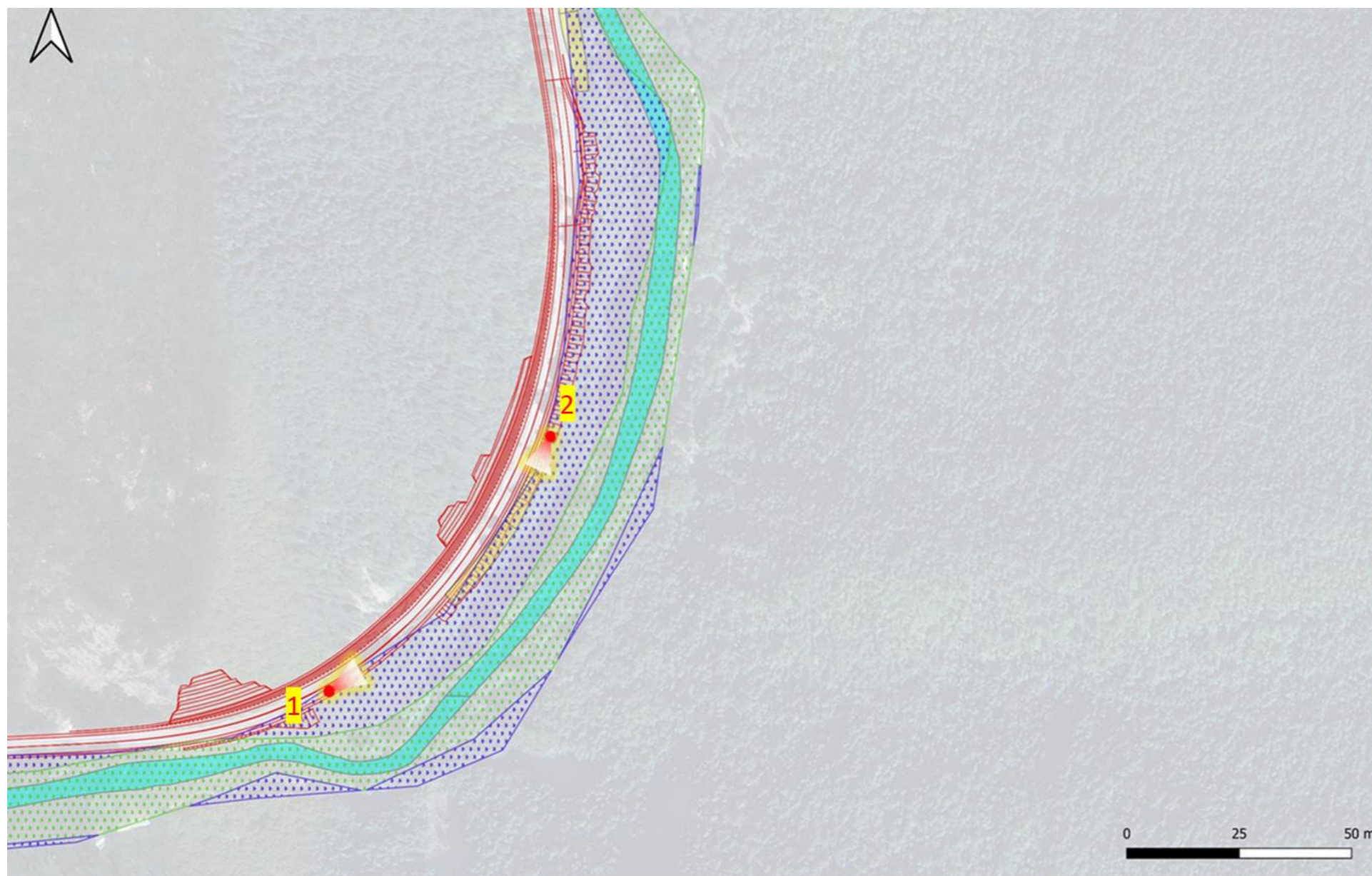
Nel lato a monte è ben visibile l'habitat 9340 in buono stato caratterizzato prevalentemente da lecceta con fusti di diametri di circa 20 cm; il bosco si presenta molto fitto aspetto tipico della fase giovanile. Lato valle, lungo il fiume Nera, l'habitat 92A0 risulta fortemente degradato, con esemplari arborei attinenti all'habitat rari e solitamente avvolti da edere; da segnalare anche la presenza di rovi e esemplari di *Robinia pseudoacacia* (specie alloctona invasiva). Risulta difficile stabilire la presenza effettiva dell'habitat stesso.





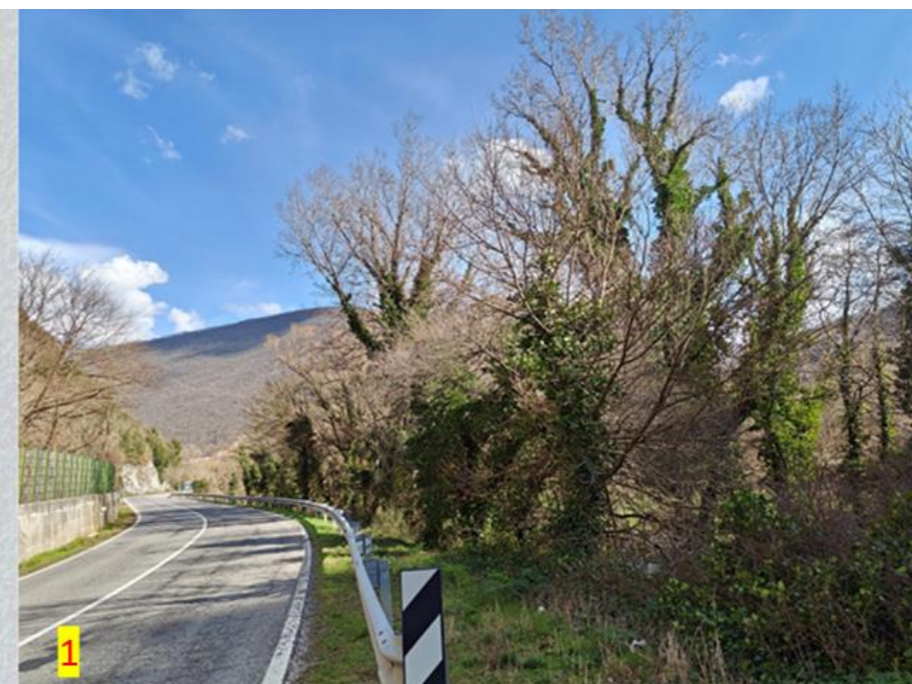
Anche in questa tratta di progetto l'habitat 92A0 risulta fortemente degradato, con esemplari arborei sempre più rari spesso riconducibili a *Robinia pseudoacacia*. In figura 2 invece è possibile vedere sul fondo la presenza di esemplari di leccio tipici dell'habitat 9340.





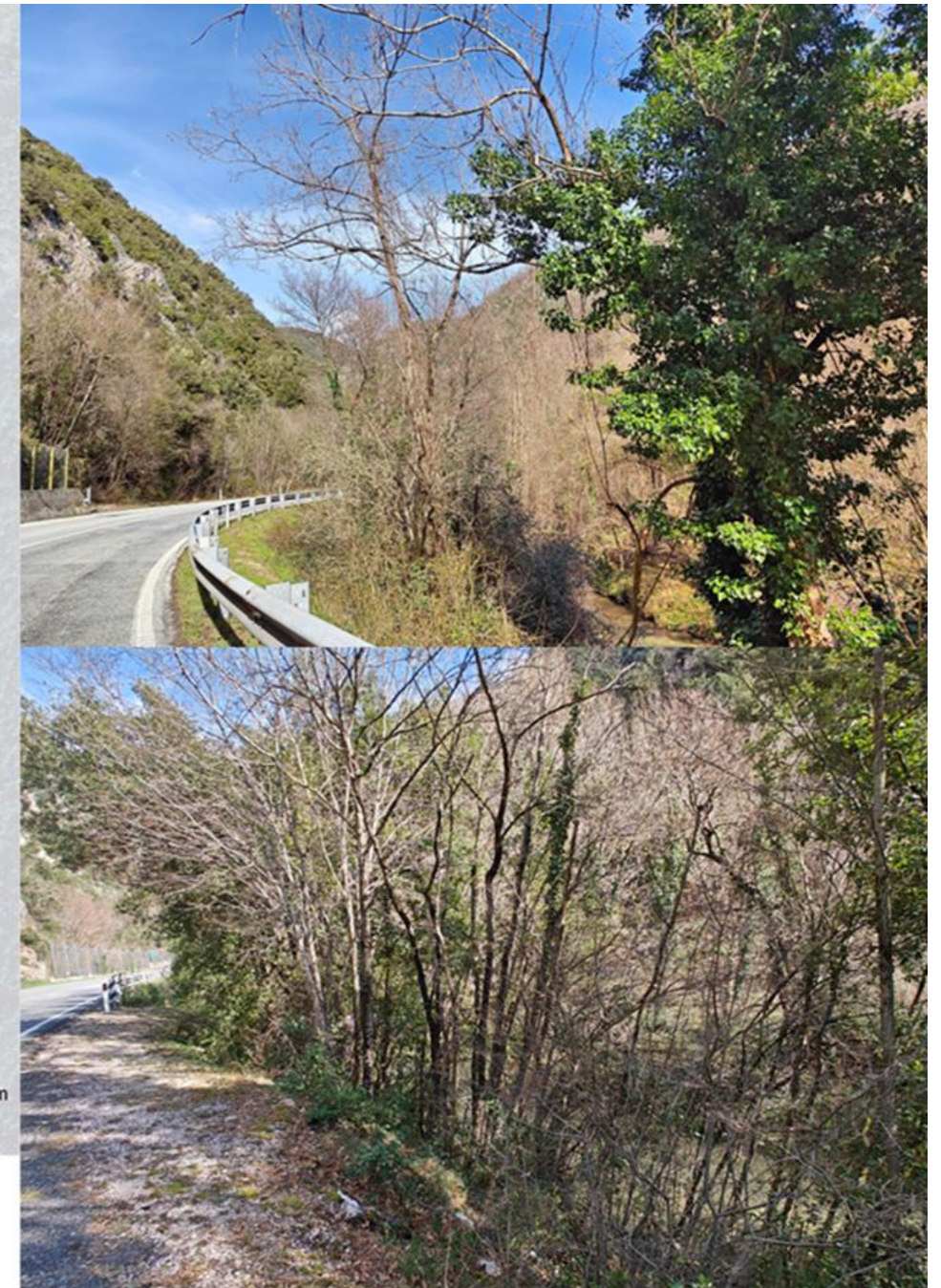
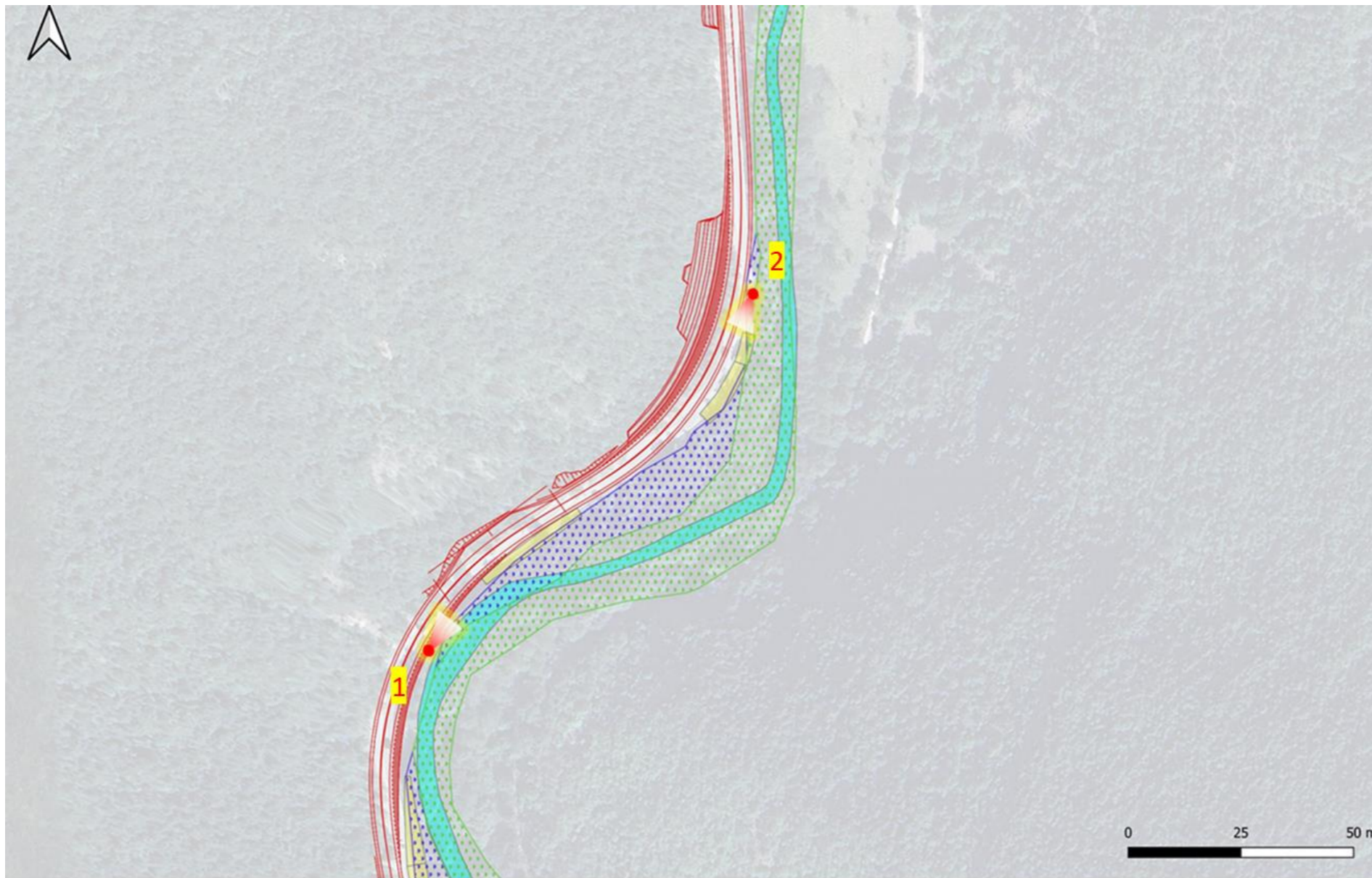
**LEGENDA**

ITS210046_Valnerina	<b>CANTIERI</b>	<b>CORSI D'ACQUA</b>	<b>PROGETTO</b>
92A0	Aree di cantiere	Fiume Nera	Progetto infrastruttura
9340			



È possibile vedere come sia completamente assente nell'habitat 9340 lungo il fiume Nera la presenza di *Quercus ilex* che essendo una specie "sempreverde" è facilmente identificabile, è invece abbondante la presenza di rovi e *Robinia pseudoacacia* sintomo di forte degrado dell'area lungo il margine stradale, risultano però presenti alcuni esemplari arborei del genere *Quercus* di buone dimensioni.



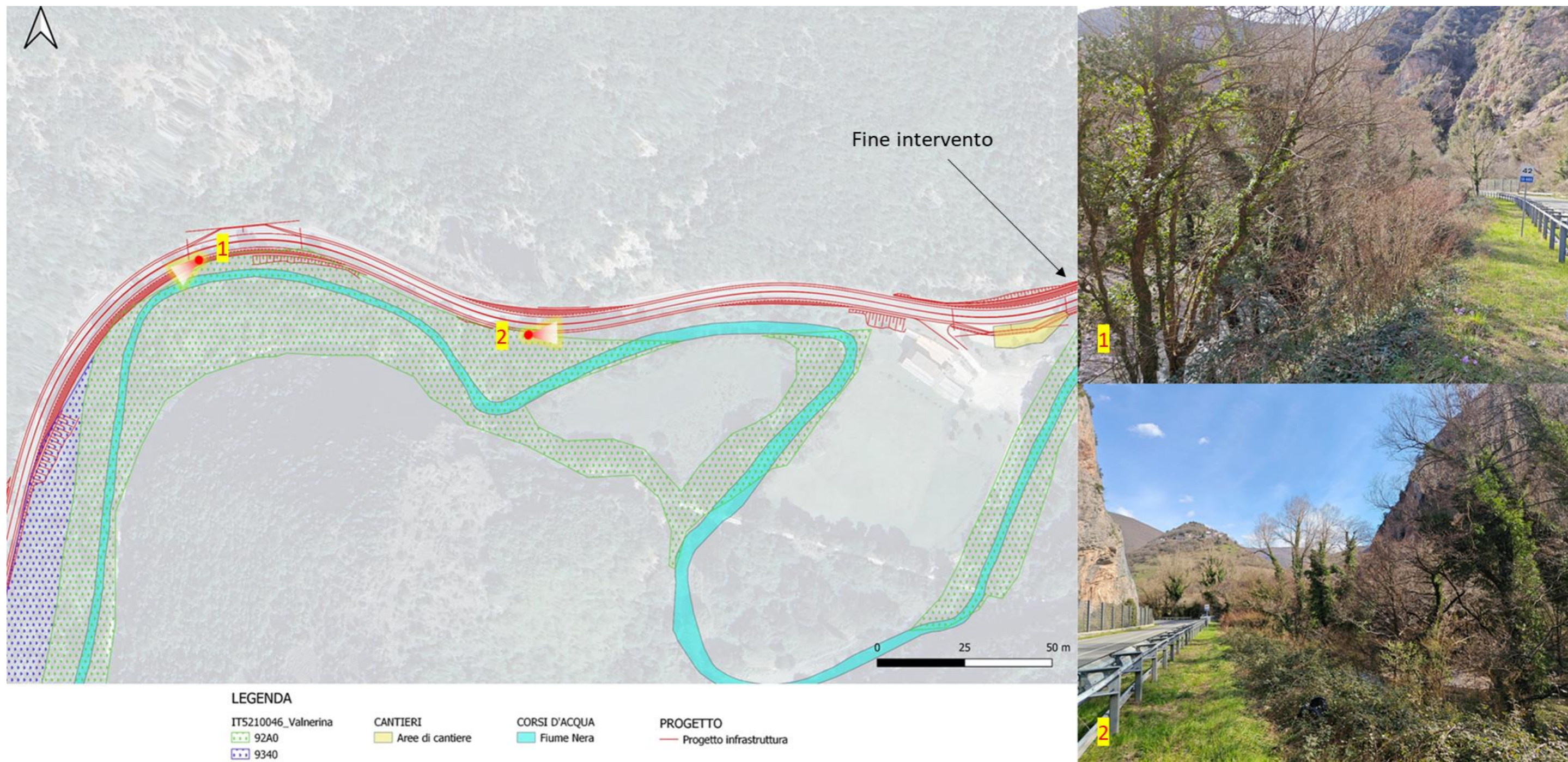


**LEGENDA**

IT5210046_Valnerina	CANTIERI	CORSI D'ACQUA	PROGETTO
92A0	Aree di cantiere	Fiume Nera	Progetto infrastruttura
9340			

*In questa tratta la distanza tra il Nera e la tratta stradale risulta molto ridotta e caratterizzata dalla presenza dominante di Robinia pseudoacacia.*





*Anche in questa tratta la distanza tra il Nera e la tratta stradale risulta molto ridotta, caratterizzata dalla presenza di rovi, risulta però evidente la presenza dell'habitat 92A0 con esemplari arborei del genere Populus e Salix anche di notevoli dimensioni sulla sponda opposta del fiume.*



Formato europeo per il  
curriculum vitae



#### Informazioni personali

**Nome**

**Tamburini Francesca**

**Indirizzo**

c/o ambiente s.p.a.

**Telefono**

**0585 855624 –3665606264**

**Fax**

**0585 855617**

**E-mail**

[ftamburini@ambientesc.it](mailto:ftamburini@ambientesc.it)

**Nazionalità**

Italiana

**Data e luogo di nascita**

04/08/1984 EMPOLI (FI)

**Codice fiscale**

TMBFNC84M44D403W

#### Istruzione e formazione

• *Date*

16/11/2010

• *Iscrizione*

*Iscrizione all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze al n.6330, sezione A*

• *Data*

2009

• *Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione*

*Università degli Studi di Firenze*

• *Principali materie / abilità professionali oggetto dello studio*

- *Idraulica marittima: regime e protezione dei litorali, progettazione opere di difesa costiera*
- *Idraulica fluviale: analisi di bacini idrografici, verifica della sicurezza idraulica e progettazione di opere di regimazione e protezione*
- *Reti idrauliche: verifica e progettazione di reti acquedottistiche e fognarie*
- *Ingegneria Sanitaria Ambientale: valutazione e progettazione di impianti e sistemi di trattamento di acque potabili, acque reflue e rifiuti urbani*
- *Ingegneria naturalistica: tecniche di ingegneria naturalistica finalizzate alla realizzazione di interventi idraulici e di consolidamento geotecnico*
- *Gennaio 2008. Programma Erasmus presso la DTU (Technical University of Denmark) a Copenhagen, di durata 6 mesi: principali temi del rumore e del suono in ambienti chiusi, tema dell'energia eolico, approfondimento dei materiali geosintetici utilizzati nelle discariche*
- *Tirocinio svolto nella sede della Regione Toscana addetta ai porti ed aeroporti (Firenze)*

• *Qualifica/Specializzazione conseguita e votazione*

**Laurea Specialistica in ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (110/110 e Lode)**

*Tesi di Laurea "Ricognizione delle infrastrutture della nautica minore in*



*Toscana e progettazione di nuovi scivoli”*

- *Data* 2007
- *Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione* Università degli Studi di Firenze
- *Principali materie / abilità professionali oggetto dello studio*
  - *Idraulica fluviale: analisi di bacini idrografici, verifica della sicurezza idraulica e progettazione di opere di regimazione e protezione*
  - *Ingegneria Sanitaria Ambientale: valutazione e progettazione di impianti e sistemi di trattamento di acque potabili, acque reflue e rifiuti urbani*
  - *Ingegneria naturalistica: tecniche di ingegneria naturalistica finalizzate alla realizzazione di interventi idraulici e di consolidamento geotecnico*
  - *Tirocinio presso l'impianto di depurazione di Pagnana e presso il laboratorio chimico di Pontedera acque SPA*
- *Qualifica/Specializzazione conseguita e votazione* **Laurea triennale in ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (107/110)**  
*Tesi di Laurea “Caratterizzazione del COD in un refluo destinato al trattamento biologico”*

- *Date* 2003
- *Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione* Liceo Classico Virgilio con sperimentazione linguistica
- *Principali materie / abilità professionali oggetto dello studio* Studi liceali
- *Qualifica/Specializzazione conseguita e votazione* **Diploma di maturità classica con sperimentazione linguistica (100/100)**

**Esperienza lavorativa**

- *Date (da – a)* Dal 17 Agosto 2009 ad oggi
- *Nome datore di lavoro* ambiente s.p.a.
- *Tipo di azienda o settore* Società di ingegneria - Consulenza ambientale
- *Tipo di impiego* Dipendente
- *Principali mansioni e responsabilità* **Responsabile Tecnico nel settore “Settore Costruzioni ed infrastrutture”.**

**Dal 2009 al 2012 tecnico del Settore Ingegneria Ambientale**

All'interno del settore ho acquisito esperienza diretta nell'ambito delle seguenti principali aree tematiche:

- Valutazione di impatto ambientale di impianti di gestione rifiuti e di produzione di energia elettrica, anche da fonte rinnovabile;
- Valutazione di impatto ambientali di infrastrutture e grandi opere, quali strade, autostrade, ferrovie, tramvie, opere portuali e aeroportuali;
- Monitoraggio ambientale di impianti industriali, infrastrutture e grandi opere;
- Valutazione ambientale strategica di piani urbanistici e piani di

settore (con particolare riferimento ai piani provinciali e regionale dei rifiuti);

- Coordinamento e/o supporto al coordinamento di progetti e investimenti pubblici e/o privati.

***Dal 2012 al 2015 tecnico del Settore Costruzioni e Infrastrutture, in affiancamento al Responsabile di Settore***

Nel periodo ho sviluppato e accresciuto le pregresse competenze tecniche in campo ambientale riferite alle infrastrutture e alle grandi opere, acquisendo nuove conoscenze in materia di team building, problem solving e project management.

***Dal 2016 ad oggi Responsabile Tecnico del Settore Costruzioni ed infrastrutture***

In qualità di Responsabile Tecnico coordino, indirizzo, verifico, eseguo e sovrintendo l'intero processo di redazione/predisposizione della documentazione tecnica affidata al Settore.

Coordino e verifico l'attività di circa 28 tecnici operanti nel Settore e provvedo al controllo documentale e alla sottoscrizione di tutti gli elaborati redatti dal Settore nello svolgimento dei contratti acquisiti.

Provvedo, altresì, alla redazione delle sezioni tecniche dei contratti gestiti dal Settore e alla predisposizione di documenti/offerte tecnico-economiche nell'ambito della partecipazione a gare pubbliche e/o private.

Predispongo la documentazione amministrativa e di rendicontazione economica delle commesse gestite dal Settore (oltre 80 l'anno).

***Competenze acquisite***

Nell'ambito del mio percorso professionale ho acquisito le seguenti competenze tecniche specifiche:

***Esperta nella redazione di studi e valutazione degli impatti ambientali correlati alla fase di realizzazione e di esercizio di grandi infrastrutture (stradali, autostradali, ferroviarie, portuali).*** Coordino complessi gruppi di lavoro multidisciplinari, occupandomi anche della redazione di studi specialistici di supporto, quali studi diffusionali per la valutazione dell'inquinamento atmosferico, studi di incidenza ambientale (ai sensi della Direttiva Habitat) per aree naturali protette (ZSC, SIR, ZPS, ecc.), relazioni Paesaggistiche ai sensi del DPCM 12.12.2005, Piani di Monitoraggio Ambientale.

***Analisi ed autorizzazioni ambientali:*** esperta nella normativa ambientale, dalle emissioni in atmosfera, agli scarichi idrici e approvvigionamenti idrici, dalla gestione dei rifiuti, ai suoli contaminati,

seguo le problematiche relative a studi di fattibilità, autorizzazioni ambientali, valutazioni di impatto ambientale.

**Pianificazione territoriale e Valutazione Ambientale Strategica:** esperta nella normativa ambientale e nella pianificazione territoriale degli Enti Locali, nonché nella ricerca e nell'analisi di dati ambientali, curo la redazione dei documenti e degli elaborati grafici relativi a tutti gli aspetti ambientali connessi alla predisposizione e alla valutazione di tali strumenti di pianificazione. Predispongo e coordino studi di Valutazione Ambientale Strategica e di Valutazione Integrata per Piani Strutturali, Regolamenti Urbanistici, Piani Operativi, Piani Attuativi, Piani di Lottizzazione, Piani d'area di sviluppo, Piani di Classificazione Acustica, Piani regionali e/o provinciali dei rifiuti, ecc.

**Trattamento acque:** esperta nell'impiantistica e nei processi di trattamento delle acque (potabili e reflue), coordino gli aspetti tecnici inerenti tali argomenti, sia nell'ambito di studi, sia nell'ambito di progetti.

**Trattamento rifiuti:** esperta nell'impiantistica e nei processi di trattamento dei rifiuti, coordino gli aspetti tecnici inerenti tali argomenti, sia nell'ambito di studi, sia nell'ambito di progetti.

**Studi/Progetti idraulici e/o marittimi:** esperta nei processi di idrodinamica fluviale, dissesto idrogeologico, erosione costiera, protezione dei litorali, ingegneria fluviale e marittima, coordino gli aspetti tecnici inerenti tali argomenti, sia nell'ambito di studi, sia nell'ambito di progetti.

**Progettazione di impianti industriali a vocazione ambientale** (impianti di trattamento acque, rifiuti, estrazione aria, abbattimento fumi, ecc.): esperta nella progettazione di impianti industriali, curo direttamente e coordino la predisposizione di elaborati progettuali, coordinando complessi gruppi di lavoro e analizzando aspetti strutturali, architettonici, impiantistici, ambientali e autorizzativi, oltre a quelli tecnico-amministrativi legati al rispetto dei tempi e dei costi pianificati.

**Piani di Monitoraggio Ambientale:** esperta nella predisposizione di Piani di Monitoraggio Ambientale per grandi opere, ne cura e coordina direttamente anche l'esecuzione, con particolare riferimento alla componente atmosfera.

**Madrelingua**

Altre lingue

Italiano

Inglese, livello base di Francese e Spagnolo.

**Capacità e competenze tecniche  
Con computer, attrezzature  
specifiche, macchinari, ecc.**

**Conosce ed utilizza i principali programmi per Windows** (Word, Excel, PowerPoint, Internet Explorer. Buona conoscenza di Autocad, Matlab, Conoscenza base di Rhinoceros, Cinema 4D, il software GIS Arcview, i software di computer-graphics Adobe Photoshop 5.0, 6.0, il software per la simulazione del moto permanente in alveo fluviale Hec-Ras, il software per la simulazione della diffusione in atmosfera di emissioni rilasciate da sorgenti lineari Caline 4.

**Informatica SAP 2000- livello buono; Pacchetto Autodesk;**

**Altre capacità e competenze  
personali e organizzative  
Competenze non  
precedentemente indicate.**

**Principali Interessi: Urbanistica, architettura e sostenibilità ambientale nei cantieri**

*Nel Settembre 2009 supera l'esame per l'esercizio della libera professione.*

*Da marzo 2021 certificata Envision Sustainability Professional (ENV SP)*

*Anno 2021 – Attestato di partecipazione al Corso Project Manager certificato ai sensi della norma Uni 11648:2016 della durata di 40 (quaranta) ore*

**Con atto di nomina del 29-06-2021 carica di consigliere nel consiglio di amministrazione (CDA)**

*Da gennaio 2022 abilitata come **Project Manager** certificato ai sensi della norma **UNI 11648:2016. Certificato n.22-00226 emesso il 27-01-2022***

**Da giugno del 2023 nomina di Direttore Tecnico** ai sensi del Decreto Legislativo 50/2016 e del DM 263/2016.

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali ai sensi della legge n. 196/03

Il sottoscritto dichiara ai sensi del D.P.R. n° 445 del 28.12.2000 che il presente curriculum è veritiero in ogni sua parte, consapevole delle sanzioni penali previste per le ipotesi di dichiarazione mendace o di esibizione di atti falsi o contenenti dati non più rispondenti a verità.





## **Allegato 1**

### **Le Principali Esperienze**

**2009 -CTC - Consorzio Toscano Cooperative:** Redazione del Quadro Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale relativo alla realizzazione della nuova tratta autostradale Lastra a Signa – Prato. Le attività comprendono, fra l'altro, la redazione dello Studio diffusionale per la valutazione della dispersione delle sostanze inquinanti in atmosfera, la redazione della Valutazione previsionale di clima acustico, la redazione della valutazione previsionale dei livelli vibrometrici, la redazione dello Studio di Incidenza, la redazione della Relazione Paesaggistica ai sensi del DPCM 12.12.2005.

#### **2009 -2010 FER.GEN. S.C.P.A. – Reggio Emilia**

Servizi di consulenza ambientale a supporto delle opere di potenziamento infrastrutturale del nodo ferroviario di Genova (Genova Voltri - Genova Brignole):

- Piano di Protezione Ambientale per n. 16 cantieri principali (Analisi Ambientale Iniziale, valutazione e gestione degli aspetti ambientali della cantierizzazione, analisi di carattere gestionale – organizzativa delle attività svolte, audit interni, ecc...);
- Analisi gestionale e normativa di tutti gli aspetti correlati alla realizzazione delle opere;
- Assistenza tecnica giornaliera per gli adempimenti in materia ambientale.

#### **2010-2013 DIRPA S.c.a.r.l. – Fabriano (AN)**

Servizi di consulenza ambientale a supporto delle opere di realizzazione del Quadrilatero Umbria – Marche (collegamento veloce Perugia – Ancona e Pedemontana delle Marche), Maxilotto 2, SS 76 “Val d’Esino” tratti Fossato di Vico - Cancelli e Albacina – Serra S. Quirico (completamento a 4 corsie):

- Realizzazione di una Struttura di Responsabili di Settore (ai sensi delle linee guida per l’attuazione del PMA - Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio)
- Esecuzione di Audit Ambientali mensili sui cantieri attraverso un programma di verifiche documentali con la finalità di accertare il raggiungimento degli obiettivi del PMA, l’ottemperanza a prescrizioni di carattere ambientale, la corretta gestione degli aspetti ambientali della cantierizzazione
- Monitoraggi Ambientali in corso d’Opera

#### **2009-2012 Nodavia S.c.p.a. (Coopsette) – Castelnuovo di Sotto (RE)**

- Redazione e coordinamento tecnico per la redazione del Progetto Ambientale della Cantierizzazione (PAC) relativo al Progetto Esecutivo di I° Livello delle Opere Propedeutiche

al Lotto 1 della Linea Ferroviaria Milano-Napoli, Nodo di Firenze – Penetrazione urbana  
linea A.V

- Redazione e coordinamento tecnico per la redazione del **Progetto Ambientale della Cantierizzazione** (PAC) relativo al Progetto Esecutivo di I° Livello del cantiere Scavalco del Lotto 1 della Linea Ferroviaria Milano-Napoli, Nodo di Firenze – Penetrazione urbana linea A.V
- Redazione e coordinamento tecnico per la redazione del Progetto Ambientale della Cantierizzazione (PAC) relativo al Progetto Esecutivo di dettaglio del cantiere Scavalco del Lotto 1 della Linea Ferroviaria Milano-Napoli, Nodo di Firenze – Penetrazione urbana linea A.V

#### **2009-2012 Boccadarno Porto di Pisa SpA**

Esecuzione del monitoraggio annuale della qualità dell'aria e del rumore previsto dal PMA del futuro porticciolo turistico e area retro portuale di Marina di Pisa (PI)

#### **2009-2012 OLT – Offshore LNG Toscana SpA**

Redazione dello Studio Preliminare Ambientale (procedimento di Verifica di VIA) relativo alle modifiche previste per il gasdotto (tratto marino e tratto terrestre) di cui al progetto “terminale Galleggiante di Rigassificazione GNL e opere connesse” previsto al largo di Livorno. Predisposizione della documentazione di “Verifica di Ottemperanza VIA” per il progetto di cui sopra. Redazione dello studio di impatto ambientale (Procedimento di Verifica di VIA) relativo all'intervento di completamento dell'Incile d'Arno e della conca di navigazione del canale navigabile Pisa-Livorno.

#### **2012-2013 Cisa Engineering S.p.a. - Noceto (PR)**

Redazione dello Studio di Impatto Atmosferico e dello Studio previsionale di Impatto Acustico relativi al progetto di realizzazione della nuova Variante all'abitato di Noceto (PR). Redazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo al Primo Lotto dell'Autostrada TIBRE (Tirreno – Brennero, Parma – Verona)

#### **2012-2013 CMC Cooperativa Muratori & Cementisti - Ravenna**

- Consulenza e assistenza tecnica per le tematiche di impatto ambientale e di sicurezza sul lavoro in merito ai lavori di realizzazione del nuovo porto turistico di Marina di Pisa e delle nuove infrastrutture turistiche connesse.
- - Redazione ed esecuzione del Progetto di Monitoraggio Ambientale relativo al Secondo Lotto della SS 640 Agrigento – Caltanissetta

### **2012 Consorzio CAVET (Consorzio Alta Velocità Emilia – Toscana)**

Redazione della documentazione tecnica ambientale per richiesta di esclusione dal procedimento di compatibilità ambientale per le modifiche previste nella gestione di rifiuti speciali non pericolosi all'interno del cantiere CAR1.

### **2013 CERMEC – Consorzio Ecologia e Risorse di Massa Carrara**

Predisposizione di uno Studio di fattibilità per la realizzazione di una nuova linea di valorizzazione multimateriale all'interno dello stabilimento CERMEC a Massa. Coordinamento della progettazione e redazione dello Studio Preliminare Ambientale in merito alla procedura di verifica di assoggettabilità a V.I.A. del progetto di revamping impianto di Massa.

### **2011-2013 GEO Italia S.r.l. - Roma**

Redazione del documento di Scoping, Redazione del Progetto Definitivo, del Progetto Preliminare e degli studi per la procedura scoping, redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) a supporto del progetto di realizzazione di un nuovo parco eolico della potenza complessiva di circa 126 MW da ubicarsi in località Poggio Tre Vescovi – Frasciano, Comuni di Badia Tedalda (Arezzo), Casteldelci (Rimini) e Verghereto (Forlì – Cesena)

Esecuzione dei monitoraggi ambientali (componente vibrazioni e rumore) ante operam

### **2012 -2013 EGEA – Ente Gestione Energia e Ambiente (Alba)**

Esecuzione del monitoraggio della qualità dell'aria relativo all'impianto di teleriscaldamento in località Fossano (CN)

### **2012 Provincia di Massa Carrara**

Esecuzione del monitoraggio Ante Operam della qualità dell'aria previsto dal PMA relativo al Progetto Definitivo "Attuazione del programma di interventi prioritari di recupero e riequilibrio del litorale dei Comuni di Massa e Montignoso: tratto compreso tra la foce del Fiume Frigido e la foce del Fiume Versilia. DCR n.47 dell'11 marzo 2003".

### **2011-2012 Cave di Campiglia SpA**

Redazione dello Studio Preliminare Ambientale (procedimento di Verifica di VIA) relativo alle modifiche previste per il piano di coltivazione e ripristino della cava.

### **2011-2012 Finanza & Progetti srs**

Redazione della documentazione di cui alla Valutazione Ambientale Strategica del Piano Attuativo dell'Area di Trasformazione TR04c "Nuovo Centro della Città", elaborato al fine di approfondire gli impatti del Piano già trattati nel Rapporto di Valutazione Integrata allegato al Regolamento Urbanistico del Comune di Scandicci.

Redazione dello studio di perfettibilità Ambientale e studio preliminare ambientale per la realizzazione di un impianto fotovoltaico in località Montegemoli - Li

**2011-2012 BIA S.r.l. (Signa – FI)**

Redazione dello Studio di Impatto Ambientale relativo all'impianto di recupero e smaltimento di rifiuti speciali anche pericolosi sito in Comune di Signa (FI)

**2011-2012 Versilia Rottami S.r.l.**

Redazione dello Studio Preliminare Ambientale (procedimento di Verifica di VIA) relativo all'impianto di recupero di rifiuti metallici speciali non pericolosi sito in località Avenza, Comune di Carrara (MS).

**2012 Architecna Engeneering S.r.l., Messina**

Redazione dello Studio Preliminare Ambientale relativo al progetto preliminare della Variante "Rifredi" della Linea 3 della Tranvia di Firenze.

**2011-2013 Impresa Costa Mauro s.a.s.**

Redazione dello Studio Preliminare Ambientale (procedimento di Verifica di VIA) relativo al progetto di adeguamento funzionale dell'impianto di gestione rifiuti, comune di Aulla-MS.

**2011-2013 Consorzio NEMO**

Esecuzione delle indagini ambientali (componenti rumore, vibrazioni, atmosfera, vegetazione, acque superficiali) di supporto al progetto definitivo dei lavori di raddoppio della SS.16, Variante di Ancona, 1° lotto tratto Falconara-Torrette, raddoppio da 2 a 4 corsie.

Redazione della documentazione tecnica ambientale di progetto definitivo:

- Valutazione di impatto acustico e dimensionamento delle barriere acustiche
- Piano di Monitoraggio Ambientale

Interventi di mitigazione a verde

**2013 Regione Autonoma della Sardegna - Cagliari**

Redazione dello Studio di fattibilità e Piano regionale della Portualità turistica della regione Sardegna

**2011-2012 Favero & Milan Ingegneria**

Studio di prefattibilità ambientale e Rapporto preliminare propedeutico alla VAS relativa alla variante urbanistica predisposta dal Comune di Camerano (AN), preliminarmente alla futura realizzazione del plesso ospedaliero

**2011 -2013 Fratelli Manghi S.r.l.**



Redazione dello Studio Preliminare Ambientale relativo agli interventi di ampliamento e ripristino ambientale della discarica di rifiuti urbani sita in Comune di Mulazzo (MS), località Lusuolo

### **2013 Volterrana Scavi S.r.l.**

Redazione del documento relativo alla stima quantitativa delle emissioni di polveri relativa alla variante con ampliamento al progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Orlo, Montespertoli (FI)

### **2011 -2013 CO.ES.TRA S.p.a.**

Redazione del documento relativo alla stima quantitativa delle emissioni di polveri relativa alle lavorazioni dell'impianto di produzione di misto cementato mediante l'applicazione delle Linee guida approvate con DGP n.213/2009

### **2012-2013 ATI Bonifica – Technital - SIS**

Esecuzione delle indagini ambientali (componenti rumore e vibrazioni) di supporto al progetto preliminare degli interventi per il completamento del programma di ammodernamento della Ferrovia Circumetnea previsto nel 1° Programma delle infrastrutture strategiche (Delibera CIPE n. 121/2001) - Sistemi urbani e metropolitane - Nodo Integrato Catania e Stazione ferroviaria, compreso completamento Circumetnea

Predisposizione dei contributi specialistici dello Studio di Impatto Ambientale relativo al suddetto progetto in materia di rumore e atmosfera, con utilizzo di modellazione numerica di dettaglio.

### **2011-2013 Impresa Costa Mauro sas, Aulla (MS)**

Redazione dello Studio di Impatto Ambientale inerente il progetto definitivo relativo alle modifiche tecnico-funzionali e alle ottimizzazioni ambientali per l'impianto di trattamento rifiuti (urbani non differenziati, RD, speciali non pericolosi e pericolosi) sito in località Albiano Magra (MS).

### **2011-2013 Autostrada Regionale Cispadana**

Esecuzione del monitoraggio della qualità dell'aria e delle acque superficiali al di supporto al Progetto di realizzazione della nuova autostrada "Cispadana"

### **2011-2013 Italferr SpA, Roma**

Redazione dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di raddoppio del tratto ferroviario Termoli-Lesina del Corridoio Adriatico, comprensiva di:

- Relazione Paesaggistica ai sensi del DPCM 12.12.2005
- Studio di Incidenza

Progetto Preliminare degli interventi di mitigazione a verde

### **2013 ANAS SpA – Direzione Generale Progettazione**

Redazione dei documenti di carattere ambientale relativi al progetto definitivo del Tronco 5°, Lotti 4 e 5, della nuova S.S. 182 delle Serre Calabre, comprensivi di:

- Progettazione definitiva degli interventi di mitigazione ambientale
- Progettazione definitiva della cantierizzazione
- Studio di Impatto Ambientale
- Relazione Paesaggistica ai sensi del DPCM 12.12.2205

Piano di Monitoraggio Ambientale

### **2012-2013 Progettista in team delle Linee guida per il PMA per conto di Anas**

#### **2011-2013 Malta Environmental and Planning Authority - MEPA**

Ruolo di Project Manager della commessa “Development of Environmental Monitoring Strategy and Environmental Monitoring Baseline Survey”.

- Lotto 1: elaborazione delle strategie nazionali di monitoraggio ambientale relative alle componenti atmosfera, acque superficiali, suolo e radiazioni

Lotto 3: esecuzione di monitoraggi ambientali relativi alle componenti atmosfera, acque superficiali marine, radiazioni

#### **2011-2013 AIS Environmental Ltd – Malta**

Esecuzione del monitoraggio delle polveri fini (PM10 e PM2,5) presso le postazioni di Marsaxlokk e Birzebbuga atto alla valutazione dell'impatto atmosferico originato dalla centrale elettrica di Delimara.

Applicazione di modellistica numerica e interpretazione di dati spettrofotometrici per la valutazione e quantificazione del contributo di particolato fine correlato a eventi di dust aerosols provenienti dalle aree Sahariane

Ruolo di Project Manager

#### **2011-2013 AIS Environmental Ltd – Malta**

Collaborazione alla valutazione dell'impatto atmosferico generato dalla fase di cantiere relativa ai lavori di ampliamento del College St. Benedict nell'area di Ta' Karwija, Kirkop – Malta. Ruolo di Project Manager

#### **2011-2013 AIS Environmental Ltd – Malta**

Monitoraggio secondo metodica anglosassone del particolato originato dai lavori di realizzazione di nuovo tunnel in località Maghtab

## Ruolo di Project Manager Italferr SpA, Roma

- **2012-2023 Referente per ITALFERR S.p.a. e ruolo di project manager per i seguenti contratti:**
  - **A.Q. n° 200000831** del 27/09/2012 (Accordo Quadro “Servizi di supporto di ingegneria riguardanti studi e progettazione ambientale preliminare, definitiva ed esecutiva; misure e indagini sperimentali; progetto di monitoraggio ambientale; aspetti ambientali della cantierizzazione; gestione e bonifica siti contaminati; gestione terre e rocce da scavo; verifica della progettazione ambientale. Direttrice Adriatica: Veneto, Friuli Venezia-Giulia, Emilia-Romagna, Marche, Abruzzo, Molise e Puglia”),
  - **A.Q. n° 200000864** del 13/03/2013 (Accordo Quadro “Attività di supporto specialistico per l'esecuzione di monitoraggio ambientale relativamente alle componenti acque superficiali, sotterranee e caratterizzazione terreni finalizzati alla bonifica dei siti contaminati per l'Area Territoriale 2 comprendente le regioni Valle D'Aosta, Piemonte, Lombardia, Liguria, Toscana, Umbria, Lazio, Campania, Sicilia, Sardegna”)
  - **A.Q. n° 200000997** del 10/03/2016 (Accordo Quadro “Servizi di supporto di Ingegneria riguardanti: Studi e Progettazione ambientale preliminare, definitiva ed esecutiva, Misure ed indagini sperimentali, Progetto di Monitoraggio Ambientale, Aspetti Ambientali della Caratterizzazione, Gestione e bonifica siti contaminati, Gestione terre e rocce da scavo, Verifica della progettazione ambientale, ricadenti nell'Area Territoriale Centro Sud (regioni: Abruzzo, Molise, Campania, Basilicata, Puglia, Calabria, Sicilia, Sardegna)”. - PM e Responsabile Interno della Progettazione
  - **A.Q. n° 200001066 del 19.06.2017 e A.Q. n° 200001081 del 08.08.2017** supporto specialistico per l'esecuzione di Monitoraggio Ambientale relativamente alle Componenti rumore, Vibrazioni e Campi Elettro-magnetici, in fase di cantiere ed in fase di esercizio ferroviario”
  - **A.Q. n° 200001209** del 22.10.2018: supporto specialistico per l'esecuzione di Monitoraggio Ambientale relativamente alle Componenti rumore, Vibrazioni e Campi Elettro-magnetici, in fase di cantiere ed in fase di esercizio ferroviario”
  - **A.Q. n° 200001364** del 07/08/2020 “Supporto specialistico per l'esecuzione di monitoraggio ambientale, sul territorio nazionale, relativamente alle componenti suolo, vegetazione, flora, fauna, paesaggio, ambiente sociale”
  - **A.Q. n° 200001417** del 02/10/2020 Attività di supporto specialistico per l'esecuzione di monitoraggio ambientale relativamente alla componente Atmosfera”

- **A.Q. n° 200001365** del 11/05/2020 *Attività di supporto specialistico per l'esecuzione di monitoraggio ambientale relativamente alla componente Atmosfera"*
- **A.Q. n° 200001344** del 11/02/2020- *ATI SINTAGMA S.r.l. (Capogruppo Mandataria) MARIO PETRANGELI ASSOCIATI S.r.l. (Mandante) AMBIENTE S.p.A. (Mandante) TUNNELCONSULT ENGINEERING SL (Mandante)*
- **A.Q. n° 200001709** del 14/03/2023 *(Accordo Quadro riguardante "Attività di supporto specialistico per l'esecuzione di monitoraggio ambientale relativamente alla componente atmosfera per l'intero territorio nazionale"),*
- **A.Q. n° 200001690** del 25/01/2023 *(Accordo Quadro riguardante le "Attività di supporto specialistico per l'esecuzione di monitoraggio ambientale relativamente alle componenti Suolo, Vegetazione, Flora, Fauna, Paesaggio, Ambiente Sociale"),*
- **A.Q. n° 200001687** del 13/01/2023 *(Accordo Quadro riguardante l' "Attività di supporto specialistico per l'esecuzione di monitoraggio ambientale relativamente alla componente Atmosfera ricadenti nell'Area Territoriale 1 del territorio nazionale comprendente le seguenti Regioni: Abruzzo, Basilicata, Calabria, Emilia-Romagna, Friuli, Lazio, Liguria, Lombardia, Marche, Molise, Piemonte, Puglia, Sardegna, Sicilia, Toscana, Trentino-Alto Adige, Umbria, Valle d'Aosta e Veneto"),*
- **A.Q. n° 200001565** del 14/03/2022 *(Accordo Quadro riguardante l'"Attività di supporto specialistico per l'esecuzione di monitoraggio ambientale relativamente alla componente Atmosfera ricadenti nell'Area Territoriale 2 del territorio nazionale comprendenti le seguenti Regioni: Lazio, Abbruzzo, Molise, Calabria, Puglia, Basilicata, Sicilia e Sardegna"),*
- **A.Q. n° 200001540** del 11/01/2022 *(Accordo Quadro riguardante "Attività di supporto specialistico per l'esecuzione di monitoraggio ambientale relativamente alla componente Atmosfera.")*,
- **A.Q. n° 200001512** del 16.09.2021 *(Accordo Quadro riguardante l'"Attività di supporto specialistico per l'esecuzione di monitoraggio ambientale relativamente alle componenti "Acque superficiali, sotterranee, marine e sedimenti per l'Area Territoriale n.2 "Italia Centro – Sud" (Regioni: Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Calabria, Puglia, Basilicata, Sicilia e Sardegna"),*
- **A.Q. n° 200001749** del 08/08/2023 *(Accordo Quadro riguardante "Attività di supporto specialistico per l'esecuzione di monitoraggio ambientale relativamente alla componente Suolo, Vegetazione, Flora, Fauna, Paesaggio, Ambiente Sociale ricadenti nell'ambito dell'Area Territoriale Centro – NORD del territorio nazionale (regioni: Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Li-guria, Lombardia, Marche, Piemonte, Toscana, Trentino-Alto Adige, Umbria, Val d'Aosta, Veneto)")*
-



## **2014-2015 TOSCANA AEROPORTI S.P.A** Supporto al Ruolo di project manager

Redazione di documenti ambientali, quali:

- Studio di Impatto ambientale;
- Studio di incidenza;
- Studio Trasportistico;
- Studio di impatto sanitario;
- Studio di impatto atmosferico;
- Studio di impatto acustico;
- Studio di impatto vibrometrico e altri studi ed indagini di supporto;

Redazione di documenti progettuali (progettazione preliminare delle opere idrauliche e delle opere di compensazione ambientale) necessari nell'ambito del procedimento di Valutazione di impatto ambientale (e di valutazione di incidenza) relativo al Masterplan Aeroportuale 2014-2029.

## **2017 Regione Toscana**

Redazione degli elaborati di carattere ambientale, quale studio preliminare ambientale e valutazione di incidenza relativa al progetto del nuovo ponte sul fiume Arno e relativi collegamenti viari tra lo svincolo della SGC FI-PI-LI di Lastra a Signa e la località indicatore a Signa. Ruolo di Project Manager

## **2017 Architecna Engeneering S.r.l.**

Predisposizione dello Studio Preliminare Ambientale, comprensivo di studi di modellazione acustica e diffusionale a support dello SPA, relativo al progetto preliminare in variante tratta Dalmazia-Rifredi-Pisacane del sistema tranviario integrato di Firenze. Ruolo di Project Manager

## **2017-2018-2019 Rete Ferroviaria Italiana**

Studio di Prefattibilità Ambientale del “raddoppio ferroviario della tratta compresa tra le stazioni di Pescia e Lucca, dal km 20+423 al km 43+768 della linea ferroviaria Pistoia – Lucca-Pisa S. Rossore. A supporto dello studio preliminare ambientale è stato redatto uno Studio acustico e studio diffusionale. Inoltre sono state redatte planimetrie con ubicazione degli interventi di mitigazione acustica previsti.

## **2016-2017 -ANAS Spa**

**S.S.126** dir “Sud Occidentale Sarda” - Adeguamento della tratta Sant’Antioco-Calasetta mediante la realizzazione di interventi puntuali quali allargamento della sede stradale, rettifiche di curve e sistemazione delle protezioni laterali

#### **2016-2017 -Italferr KSA**

Environmental tasks of Engineering services for preparation of Conceptual, Preliminary and Detail design of Saudi Landbridge Railway - Section 2 - from Km 271 to Jubail - Blue Corridor

#### **2018 Consorzio San Basilio**

Studio modellistico relativo al traffico veicolare indotto dalla realizzazione degli interventi di cui al “Programma di recupero urbano “San Basilio” (art.11 legge 493/93), opera pubblica n.2 “asse viario parallelo a via del casale di San Basilio” ed intervento privato n.16 nuova edificazione tra pdz Torraccia e San Basilio, ex Municipio v, Roma Capitale”

#### **2018 Raggi Costruzioni e restauri**

Valutazione Ambientale Strategica (VAS) relativa al Piano Attuativo B. e B. di Barloni costituente Variante al Regolamento Urbanistico comunale di Pontassieve (FI).

#### **2018 Cooperativa Don Maestrini**

Valutazione Ambientale Strategica (VAS) relativa alla Variante al RU comunale per il nuovo Ambito residenziale “P14 - Don Maestrini”. Comune di Pontassieve (FI)

#### **2018 Comune di Capraia Isola**

Valutazione Ambientale Strategica (VAS) relativa al Piano Operativo del Comune di Capraia Isola.

#### **2018 LESOTHO**

Lesotho Lowlands Rural Water Supply and Sanitation Project Department of Rural Water Supply Implementation of the Long Term Water and Sanitation Strategy – Key Focus Area Three

Contract No: LRWSSP/C/010/2017

Consultancy Service for The Implementation of the Long Term Water Supply and Sanitation Strategy

Project Name: Lowlands Rural Water Supply and Sanitation Project ADB LOAN No: 2100150029896

#### **2018 MONTENEGRO**

NEPA – Nature and Environmental Protection Agency Montenegro Industrial Waste management and Clean Up Project

Contract n: MNE-IWMCP-8428-DC-CS-1.3.6.1/1

The Update of Environmental Impact Assessment Elaborate of the planned remediation activities in Shipyard Bijela

## **2018 MONTENEGRO**

NEPA – Nature and Environmental Protection Agency Montenegro Industrial Waste management and Clean Up Project Contract n: MNE-IWMCP-8428-CQ-CS-18-1.3/1

Development of Environmental Impact Assessment (EIA) and update of Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) reports for the Mine tailings disposal facility Gradac, Pljevlja

## **2018 Environmental Compliance Italy**

Multiple Award Task Order Contract (MATOC)

CONTRACTING DIVISION -US ARMY CORPS OF ENGINEERS

Contract n. W912GB18D0026 – Delivery order: W912GB18F0301

Vicenza Cultural Significance Building Surveys (VIC) at USAG Italy

## **2018 Environmental Compliance Italy**

Multiple Award Task Order Contract (MATOC)

CONTRACTING DIVISION -US ARMY CORPS OF ENGINEERS

Contract n. W912GB18D0026 – Delivery order: W912GB18F0341

Vicenza Technical Report Evaluation Documentation (VINCA) at USAG Italy

## **Dall'Anno 2020 Project Management**

### **2019 Enereco SpA**

Studio Previsionale di Impatto Acustico e redazione della modellistica diffusionale inerente al progetto del Metanodotto Gagliano – T. Imerese DN 400/300 DP 75 bar”

Studio Previsionale di Impatto Acustico e redazione della modellistica diffusionale inerente il progetto di Rifacimento parziale metanodotto Chieti-Rieti DN 400 (16”), DP 24 bar”

Ruolo di project manager

**2020 - Terna Rete Italia -Studio ambientale per Terna Rete Italia - Studio di carattere ambientale a supporto della progettazione esecutiva del Nuovo raccordo aereo 220 kV in doppia terna per la connessione in**

entra-esce della linea esistente n°243 “Nave – Cimego” alla nuova Stazione Elettrica di Agnosine eseguito per Terna Rete Italia – Ruolo di Project manager

**2021 - Terna Rete Italia** - Studio di Impatto Ambientale e relativi studi specialistici in materia ambientale a supporto della progettazione degli Interventi di connessione della Linea Ferroviaria Catania Palermo alla Rete di Trasmissione Nazionale, ed in particolare per le “Opere sulla RTN a 150 kV per connessione della Sottostazione Elettrica RFI di Regalbuto-Catenanuova” – Ruolo di Project manager

**2021 - Terna Rete Italia** Monitoraggio qualità dell’aria - Esecuzione dei monitoraggi ambientali sulla componente Atmosfera nel corso delle attività di realizzazione per l’opera "Elettrodotto a 380 kV in Semplice Terna "Bisaccia #Deliceto" e Opera Connessa" e della relativa reportistica- Ruolo di Project manager

**2020 -2021 - Terna Rete Italia** Valutazione rumore esterno con relative campagne di misura; studi di impatto acustico per la predisposizione della verifica ambientale di prescreening e della due diligence per il completamento della progettazione definitiva delle opere di sostituzione dell'elettrodotto a 132kV T.993" AEM Sud Ovest - AEM Mirafiori

**2020-2021 Architecna** - Redazione di 4 studi preliminari ambientali per le aree limitofre alle aree delle stazioni ferroviarie di Montelupo Fiorentino, Pratignone, Incisa e Figline Valdarno, e dell’area vicina all’intersezione di Via Pian di Ripoli e Via Francesco Granacci nel comune di Bagno a Ripoli- Ruolo di project manager

**2020-2021 Architecna** - Predisposizione degli studi di carattere ambientale e relative indagini ambientali a supporto del progetto della linee tramviarie fiorentina (quali 3.2), nello specifico: Studi di carattere ambientale, Studio diffusionale con relativi allegati, Studio acustico con relativi allegati, studio modellistico vibrazionale, Piano di gestione delle terre, Piano di monitoraggio ambientale, Verifica di assoggettabilità a via- Ruolo di project manager.

**2020-2021 Sintagma** - Redazione degli studi di carattere ambientale per il Progetto E/78 S.G.C. Grosseto-Fano”. Progetto esecutivo adeguamento a 4 corsie tratto Grosseto-Siena dal km 41+600 al km 53+400 – Lotto 9. Proponente ANAS. Contributo in merito all’ottemperanza alle prescrizioni della Delibera CIPE n. 40/2019 - Ruolo di project manager



**2020-2021 Sintagma** - Proponente ANAS SpA - Redazione degli studi di carattere ambientale e di monitoraggio ambientale per il Progetto S.S.4 - Variante dell'abitato di Monterotondo Scalo - 2°Stralcio. Ruolo di project manager

**2021 Architecna HUB FIGLINE/CASTELFIORENTINO/SAN PIERO A SIEVE-** Redazione di studi di carattere ambientale per le aree limitrofe alle stazioni ferroviarie di Figline Valdarno, Castelfiorentino e Scarperia San Piero – Ruolo di project manager

**2021 Comune di Firenze** Redazione degli studi di carattere ambientale per il Progetto Definitivo della Linea 4.1 Tratto Leopolda e per il Progetto Definitivo dell'Intervento di sistemazione viaria connessa alla linea tramviaria 4,1 – Piagge – Ruolo di project manager

**2021 Italferr - Attività di project management in merito al contratto inerente il “Supporto alla progettazione ambientale del progetto SALERNO – REGGIO CALABRIA - PFTE AV SA-RC Lotto 1 Battipaglia-Romagnano - LOTTO 1A Battipaglia – Romagnano afferente alla predisposizione dei seguenti elaborati:**

- Gestione materiali di risulta delle lavorazioni;
- Piano ambientale della cantierizzazione;
- Ricerca delle interferenze con siti contaminati;
- Studio di Impatto ambientale e redazione degli studi specialistici (relazione Paesaggistica, Opere a verde, mitigazioni ambientali);
- Studio acustico;
- Studio vibrazionale;
- Studio diffusionale;
- Piano di monitoraggio ambientale.

**2021 Italferr – Supporto per la redazione del dossier di progetto ai fine della procedura di dibattito pubblico per le grandi opere (ex DPCM 76/2018) e le attività ad esse complementari - ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA / LINEA DI ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA / LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO - Ruolo di Project manager**

**2022 ANAS – S.S n.4 “Salaria” -Adeguamento del tratto Trisungo-Acquasanta Terme – Lotto 2: Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE). Studio di Impatto Ambientale (SIA)- Ruolo di Project manager**

**2023 Anas - S.S. 685 "delle Tre Valli Umbre": rettifica del tracciato e adeguamento alla sez. tipo C2 dal km 41+500 al km 51+500. Stralcio di completamento: dal km 41+500 al Km 45+700. – Redazione Studio di impatto ambientale e Valutazione di incidenza - Ruolo di Project manager**

**2023 Roma Servizi per la Mobilità - Progetto definitivo della linea tranviaria Termini – Tor Vergata e del deposito di Centocelle – Redazione dello studio di impatto ambientale, gestione terre, piano di monitoraggio ambientale e piano gestione terre. - Ruolo di Project manager**

**2023 Proger - Direttrice ferroviaria Messina – Catania – Palermo nuovo collegamento Palermo – Catania tratta fiumetorto - Lercara diramazione (lotto 1+2) Progetto esecutivo-** Attività di supporto alla progettazione esecutiva – predisposizione di elaborati specialistici e di dettaglio relativi alle tematiche ambientali. Ruolo di Project manager

**2023 Proger - Lotto 1A Battipaglia-Romagnano della nuova linea ferroviaria av Salerno-Reggio Calabria Progetto esecutivo-** Attività di supporto alla progettazione esecutiva – Predisposizione di elaborati specialistici e di dettaglio relativi alle tematiche ambientali. *Ruolo di Project manager*

**2023 Supporto al On. Avv. Commissario straordinario di Ischia Legnini con finanziamento da parte della BEI -** Attività di Consulenza all'Isola d'Ischia per la Ricostruzione Post-Disastro e resilienza ai cambiamenti climatici.

**2023 Toscana Aeroporti Engineering - Aeroporto internazionale di firenze amerigo vespucci project review del piano di sviluppo aeroportuale al 2035 -** Redazione della documentazione ambientale per l'avvio dello Studio Ambientale Preliminare Integrato – SAPI e dello Studio Ambientale Integrato – SAI. *Ruolo di Project manager*

**2023** - *Appalto Integrato per la Progettazione e l'esecuzione dei lavori di adeguamento strutturale e messe in sicurezza sismica di n. 5 viadotti dell'Autostrada A25 – III Stralcio* - Predisposizione di elaborati specialistici e di dettaglio relativi alle tematiche ambientali. *Ruolo di Project manager*

## Sostenibilità ambientale

- **Architecna 2022** – Progetto della linea tranviaria 3.2.1 e opere connesse - Comune di Firenze e Bagno a Ripoli - **Relazione di sostenibilità** (Contenuti Linee Guida PFTE legge 29 luglio 2021, n. 108)
- **ATI Systra – Architecna 2022**– Progetto della Linea tranviaria 4.2 e opere connesse- Comune di Firenze e Campi Bisenzio- **Relazione di sostenibilità** (Contenuti Linee Guida PFTE legge 29 luglio 2021, n. 108)
- **Archea 2022** – Scuola Ghiberti e impianto sportivo geodetica Legnaia - Demolizione e ricostruzione e opere di riqualificazione del verde - **Valutazione DNSH , Valutazione CAM, Analisi di Rischio e Vulnerabilità Climatica**
- **Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna 2022** – Lavori di realizzazione del terminal Ro Ro nel Porto Canale di Cagliari. Progetto di Fattibilità Tecnico Economica” - **Relazione di sostenibilità** (Contenuti Linee Guida PFTE legge 29 luglio 2021, n. 108)
- **Systra 2023** – Relazione di Valutazione DNSH ai fini del PNRR - Seconda linea Tramviaria di Bologna (Tratto nord linea verde) - **Valutazione DNSH**

## **Monitoraggi Ambientali – Attività di Project management e Ruolo di responsabile ambientale del Monitoraggio Ambientale**

- **COMUNE DI GENOVA 2021** - Affidamento della progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori di bonifica e sistemazione di aree nell'ambito della realizzazione complessiva del Waterfront di Levante\_Genova moge 20666 - cig 8738968886 - cup b31f21000020005
- **COMUNE DI GENOVA 2021** Affidamento della progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori del riguardanti “waterfront di levante. realizzazione canaletto e canale principale” genova . pon metro 2014-2020 – REACT EU - ASSE 6 - progetto “realizzazione canaletto e canale principale nell’ambito del progetto Waterfront Di Levante”
- **TECHNIP ENERGIES 2020 -in corso** Attività di Monitoraggio ambientale, per le fasi di AO-CO e PO, inerente al progetto del rifacimento del METANODOTTO GAGLIANO CASTELFERRATO – TERMINI IMERESE ED OPERE CONNESSE DP 75 bar- MOP 24 bar
- **ITINERA SPA 2020 in corso** - Attività di Monitoraggio ambientale per le fasi di AO-CO e PO inerente al progetto Raccordo autostradale tra il casello di Ospitaletto (A4), il nuovo casello di Poncarale (A21) e l’aeroporto di Montichiari per le componenti: atmosfera, rumore, vibrazioni, ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee), componenti biotiche (vegetazione, flora e fauna)
- **Autovia padane 2021 in corso** - implementazione del SIT per il monitoraggio ambientale per le fasi di AO-CO e PO inerente al progetto Raccordo autostradale tra il casello di Ospitaletto (A4), il nuovo casello di Poncarale (A21) e l’aeroporto di Montichiari per le componenti: atmosfera, rumore, vibrazioni, ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee), componenti biotiche (vegetazione, flora e fauna)
- **Rimateria s.p.a. 2020-2021** Monitoraggio qualità dell'aria: furgoni per qualità dell'aria con rilevazione dei seguenti parametri: polveri, H2S, CH4, NMHC, SO2, O3, CO, NO2, NOx
- **S.I.T.A.F. SpA Società Italiana Traforo Autostradale del Fréjus 2021 - in corso** Monitoraggio qualità dell’aria per le polveri e dell’amianto
- **ANAS SpA 2021- S.S.330** “Lavori di ricostruzione del ponte sul fiume Magra al km 10+422” esecuzione del monitoraggio ambientale per la sola fase di AO per le componenti atmosfera, rumore,
- **CONSORZIO STABILE GRANDI LAVORI S.c.r.l. 2021-** intervento di rimozione e demolizione del relitto della M/N “BERKAN B”- Monitoraggio ambientale Ante operam, corso d’opera e post operam delle componenti ambientale a terra (rumore, amianto, atmosfera, vegetazione flora e fauna ) e a mare (acque, sedimenti , vegetazione flora e fauna)



- **N.S.C. hospital scarl - Nuovo Santa Chiara Hospital società consortile srl** “COSTRUZIONE POLO OSPEDALIERO NUOVO S. CHIARA IN CISANELLO: FASE 01 CONSTRUCTION” Monitoraggio ambientale Corso d’opera e post operam: componenti atmosfera, rumore vibrazioni, acque e suolo”
- **Anas spa S.S. 398 “Via Val di Cornia” Bretella di collegamento tra l’Autostrada Tirrenica A12 e il Porto di Piombino - Lotto 1 – Svincolo di Geodetica – Gagno.** ATTIVITA’ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE AO, CO e PO
- **Anas spa** - Galleria Casal di Pari - ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO Adeguamento a 4 - ATTIVITA’ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE AO, CO e PO
- **Impresa Pizzarotti & C. S.p.A:** l’esecuzione dell’attività di monitoraggio ambientale Ante/Corso/Post Operam per componente rumore, atmosfera, componente idrico, acque marine costiere e torrente Polcevera (GE) nell’ambito della realizzazione delle opere stradali e ad esse riconducibili, contenute nel programma straordinario di interventi urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e le relative infrastrutture di accessibilità e per il collegamento intermodale dell’aeroporto Cristoforo Colombo con la città di Genova.
- **Comune di Bologna:** monitoraggio ambientale (PARTE ANTE OPERAM E CORSO D’OPERA) dei primi cantieri relativi alla realizzazione della prima linea tramviaria di Bologna (linea rossa) per l’intervento PNRR- M2 C2 Investimento 4.2 “Sviluppo trasporto rapido di massa”
- **Comune di Genova:** Servizio di monitoraggio ambientale nell’ambito dell’intervento "Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all’interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi (LOTTO 1 Il STRALCIO - ricollocazione delle Cooperative Pescatori Multedo, interferenti con la nuova foce del rio Molinassi, presso la foce del rio S.Michele a Genova Prà)".

### Attività di docenza, formazione e seminari

- Remtech Expo 2020 – Stand ambiente spa – **“LA GESTIONE DELLE ACQUE DI CANTIERE NELLE GRANDI OPERE INFRASTRUTTURALI** “Relatore Ing. Francesca Tamburini ambiente spa
- Remtech OICE 2021 - **“IMPATTO DEL PNRR SUGLI APPALTI DI PROGETTAZIONE: FOCUS SULL’AMBIENTE -IL PUNTO DI VISTA DEI PROGETTISTI”** Relatore Ing. Francesca Tamburini ambiente spa
- Attività di Formazione **“SMART PORTS TRANSIZIONE GREEN E SOSTENIBILITÀ”**
- Attività di Formazione – **“DANNI DA ALLUVIONE COSTIERA E FLUVIALE: PIANIFICAZIONE DI BACINO, ASPETTI SOCIO-ECONOMICI, VALUTAZIONE E RISARCIMENTI COASTAL AND RIVER FLOOD DAMAGES: BASIN PLANNING, SOCIO-ECONOMI ASPECTS, ASSESSEMENT AND COMPENSATION”**
- AIS- Associazione Infrastrutture Sostenibili- **Partecipazione attiva al gruppo di lavoro GdL “Cantiere sostenibile”**
- DNV – Sostenibilità ambientale: introduzione alla metodologia LCA e alla Carbon Footprint tenutasi in data 11 e 12 novembre 2021
- DNV Introduzione alla Carbon Neutrality e inventari delle emissioni GHG delle organizzazioni tenutasi in data 165 e 16 Dicembre 2021
- ICMQ - ENV SP CREDENTIAL MANTEINANCE TRAINING COURSE – 2022- 9 Febbraio 2022