

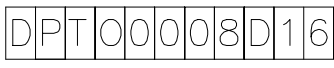

Provincia di Cuneo
S.S. 28 del Colle di Nava
Lavori di realizzazione della Tangenziale di Mondovì con collegamento alla S.S. 28 Dir – 564 e al casello A6 "Torino–Savona" – III Lotto (Variante di Mondovì)

PROGETTO DEFINITIVO

COD. T008

PROGETTAZIONE: RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	MANDATARIA: 	MANDANTI:  POLITECNICA BUILDING FOR HUMANS  MATILDI+PARTNERS
IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: <i>Ing. Andrea Renso – TECHNITAL</i> <i>Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A2413</i>	IL PROGETTISTA: <i>Ing. Edoardo Piccoli</i> <i>Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A3381</i>	GRUPPO DI PROGETTAZIONE: COORDINAMENTO PROGETTAZIONE E PROGETTAZIONE STRADALE: <i>Ing. Carlo Vittorio Matildi – MATILDI + PARTNERS</i> <i>Ordine Ingegneri Provincia di Bologna n. 6457/A</i> COORDINAMENTO PROGETTAZIONE E COORDINATORE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE: <i>Ing. Edoardo Piccoli – TECHNITAL</i> <i>Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A3381</i> OPERE D'ARTE MAGGIORI GALLERIA: <i>Ing. Corrado Pesce – TECHNITAL</i> <i>Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A1984</i> OPERE D'ARTE MAGGIORI PONTI E MINORI: <i>Ing. Stefano Isani – MATILDI + PARTNERS</i> <i>Ordine Ingegneri Provincia di Bologna n. A4550</i> GEOTECNICA: <i>Ing. Alessandro Rizzo – TECHNITAL</i> <i>Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. A19598</i> IDROLOGIA ED IDRAULICA: <i>Ing. Simone Venturini – TECHNITAL</i> <i>Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A2515</i>
IL GEOLOGO: <i>Geol. Emanuele Fresia – TECHNITAL</i> <i>Ordine Geologi Veneto n. A501</i>	IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: <i>Ing. Paolo Barrasso – MATILDI + PARTNERS</i> <i>Ordine Ingegneri Provincia di Bologna n. A9513</i>	
VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO: <i>Ing. Giuseppe Danilo Malgeri</i>		
PROTOCOLLO:	DATA:	

13 – INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE
Relazione

CODICE PROGETTO 	NOME FILE 13.01_P00_IA00_AMB_RE01_C	PROGR. ELAB. 13.01	REV. C	SCALA: -		
	CODICE ELAB. 					
D						
C	ISTRUTTORIA ANAS	Dic. 2020	Technital	Ampezzon	Piccoli	Piccoli
B	ISTRUTTORIA ANAS	Mag. 2020	Technital	Ampezzon	Piccoli	Renso
A	EMISSIONE	Mar. 2020	Technital	Ampezzon	Piccoli	Renso
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SOCIETA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA	1
2	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INTERVENTO	1
3	CARATTERIZZAZIONE GENERALE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI PROGETTO	2
3.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	7
3.2	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	10
3.3	INQUADRAMENTO FLORISTICO ED ECOSISTEMICO	12
3.4	INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO	28
4	DESCRIZIONE DELLE SOLUZIONI E DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ADOTTATI	55
4.1	SOLUZIONI PROGETTUALI FUNZIONALI ALLA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.....	55
4.2	INDICAZIONE DEI CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI DIMENSIONAMENTO DEGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE.....	55
4.3	INTERVENTI E MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE	56
4.3.1	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE E DEL SUOLO	56
4.3.2	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA QUALITA' DELL'ARIA.....	58
4.3.3	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL CLIMA ACUSTICO.....	59
4.3.4	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VEGETAZIONE E DELLA FAUNA	62
4.3.5	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL PAESAGGIO	62
4.4	INTERVENTI E MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO	62
4.4.1	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE E DEL SUOLO	62
4.4.2	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL CLIMA ACUSTICO.....	63
4.4.3	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VEGETAZIONE E DELLA FAUNA	63
4.4.4	MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL PAESAGGIO	72
4.4.5	SPECIE VEGETALI UTILIZZATE	76
4.5	RIASSUNTO INTERVENTI E MISURE DI MITIGAZIONE	93

1 PREMESSA

La presente relazione sugli *“Interventi di inserimento Paesaggistico ed Ambientale”* è redatta nell’ambito del Progetto Definitivo dell’intervento “SS.28 del Colle di Nava Lavori di realizzazione della Tangenziale di Mondovì con collegamento alla SS 28 Dir – 564 ed al casella A6 “Torino-Savona” – III Lotto (Variante di Mondovì)”.

La presente relazione descrive gli interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico-ambientale previsti per l’intervento in esame.

La redazione del progetto d’inserimento ambientale scaturisce dallo studio delle opere infrastrutturali previste e dall’analisi paesaggistica del contesto di riferimento condotta sia a scala territoriale che locale.

La caratterizzazione ecologica, floristica e faunistica dell’area d’intervento è stata possibile grazie alle indicazioni contenute nello Studio di impatto ambientale, nello Studio di Incidenza e nella relazione Paesaggistica che sono parte integrante del progetto. L’aggiornamento dei dati paesaggistico-ambientali è avvenuto facendo riferimento ai piani e programmi di settore ed ai sopralluoghi di campo eseguiti per verificare le componenti interferite ed individuare eventuali nuove criticità.

I dati ottenuti, incrociati con le caratteristiche strutturali e funzionali del progetto, hanno permesso di individuare porzioni di territorio particolarmente sensibili o vulnerabili per le quali sono stati proposti specifici interventi di mitigazione paesaggistico-ambientale.

2 INQUADRAMENTO GENERALE DELL’INTERVENTO

Nell’ambito del riordino del sistema viario del Piemonte Sud Occidentale é stata accertata la necessità di provvedere al suo ammodernamento, per un più rapido ed agevole collegamento di questa regione con il sistema portuale ligure a Sud.

Si é evidenziata pertanto l’importanza della S.S. 28 “del Col di Nava”, che partendo dall’incrocio con la S.S. 20 nei pressi di Genola, si congiunge con il sistema viario ligure attraverso il Colle di Nava ad Imperia ed il Colle di Cadibona a Savona.

Nell’ambito delle priorità e dei provvedimenti di ammodernamento di tale arteria è apparso immediatamente evidente la necessità della realizzazione di una nuova circonvallazione dell’abitato di Mondovì.

La variante di Mondovì (CU) rientra in tale piano di riordino del sistema viario del Piemonte Sud Occidentale.

Attraverso tale circonvallazione, gran parte del traffico veicolare della provincia di Cuneo, potrà agevolmente raggiungere l’autostrada Torino-Savona, presso il casello di Mondovì, raccogliendo il traffico radiale verso l’abitato di ben cinque strade:

- la S.S. 28 dir con il raccordo alla A6 Torino-Savona ed le S.P. di fondovalle Tanaro;
- la S.S. 28 proveniente da Fossano;
- la S.S. 564 “del Monregalese” proveniente da Cuneo;
- la S.P. 5 proveniente da Villanova;
- la S.S. 28 per Ceva – Imperia – Savona.

Il restante arco di circonvallazione, che completerà il collegamento con la S.S. 28 a Sud della città, riveste una grande importanza a livello intercomprensoriale come una nuova variante stradale e quindi come asse di assestamento delle vallate alpine e di collegamento con il sistema portuale ligure.

La variante di Mondovì avvolgerà la zona abitata con un tracciato ad andamento semicircolare, nei settori Nord-Ovest-Sud del territorio comunale.

La circonvallazione si sviluppa, infatti, interamente nel territorio comunale di Mondovì e drenerà il flusso di traffico proveniente dal quadrante Sud-Est, collegando la SS28, la SP 5, la SS 564 con l'Autostrada A6 Torino-Savona, presso lo svincolo di Mondovì.

La progettazione e la realizzazione della suddetta arteria stradale è stata suddivisa in 3 lotti funzionali, dei quali i primi due sono stati già realizzati e in esercizio. Il 3° Lotto costituisce l'oggetto della presente analisi.

Il tracciato di progetto del 3° lotto ha inizio in corrispondenza della SP Villanova – Mondovì innestandosi sulla rotatoria posta all'intersezione fra questa e la tangenziale di Mondovì ed è stato oggetto di un'apposita variante di P.R.G., la n. 15 del Marzo '98, che ne aveva individuato un tracciato di massima ed il relativo andamento piano altimetrico.

Successivamente il Comune di Mondovì, con nota prot. 22002 del 05.07.2018, ha richiesto una modifica progettuale che prevede la soppressione dello svincolo in destra idrografica del Fiume Ellero, e la realizzazione di un nuovo collegamento fra il rione Borgato ed il Km 31 della SS28 mediante un ponte ad unica campata sul torrente Ermena.

Il progetto definitivo, oggetto della presente analisi, è stato realizzato in accordo con quanto richiesto dal Comune di Mondovì con la succitata nota.

3 CARATTERIZZAZIONE GENERALE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI PROGETTO

Il tracciato della variante in esame si sviluppa interamente all'interno del territorio del Comune di Mondovì, a sud del centro abitato di Mondovì.

Il tracciato in esame rappresenta il 3° lotto della cosiddetta circonvallazione di Mondovì ed andrà a collegare la S.P. 5 e la S.S. 704 (2° lotto della variante) con la S.S. 28, con andamento come indicato in maniera indicativa nella figura sottostante.

Il torrente Ellero viene completamente scavalcato con un viadotto e successivamente la collina monregalese di S. Lorenzo viene attraversata con una galleria. L'innesto sulla S.S. 28 avverrà con uno svincolo a rotatoria.

Il progetto nel suo complesso prevede più a nord anche la realizzazione di un ponte sul t. Ermena di collegamento fra la S.S. 28 ed il rione Borgato.

Di seguito si riporta un inquadramento del tracciato viario in esame e l'ubicazione dell'opera di collegamento fra la S.S. 28 e rione Borgato.

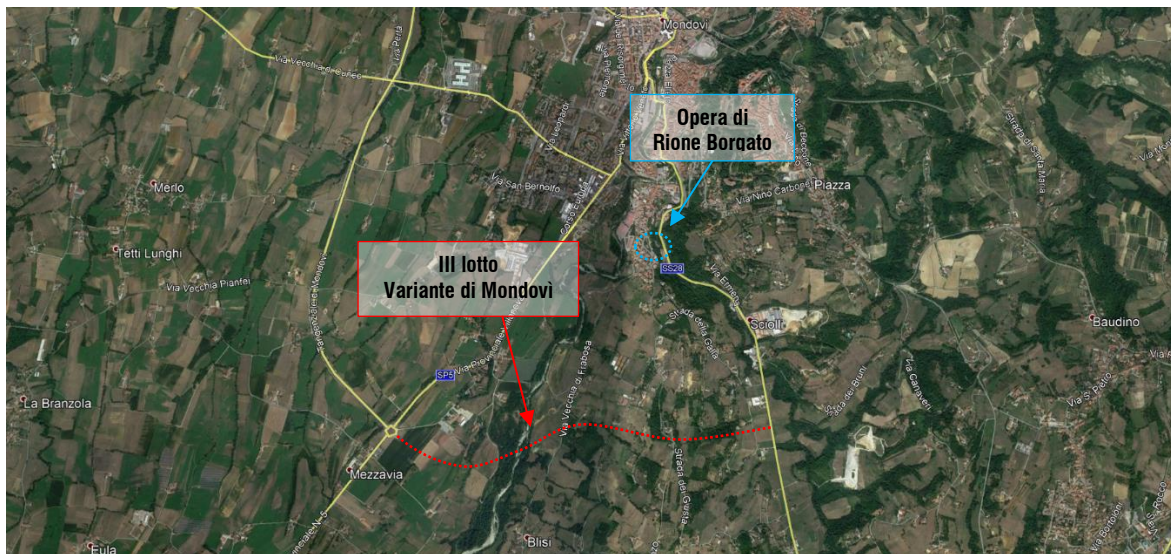


Figura 3.1 Inquadramento su ortofoto delle opere di progetto

Per un iniziale inquadramento si è scelto di far riferimento alla carta della copertura del suolo (abbrev. CCS) relativamente all'ambito di progetto ed al suo intorno. I dati utilizzati sono tratti dal Geoportale della Regione Piemonte.

Il contesto è a prevalente vocazione antropica, in quanto, come si ricava dalla sottostante immagine, le categorie prevalenti sono la 1 Superfici artificiali, seguono le 2 Superfici agricole utilizzate e le 5 Corpi idrici.

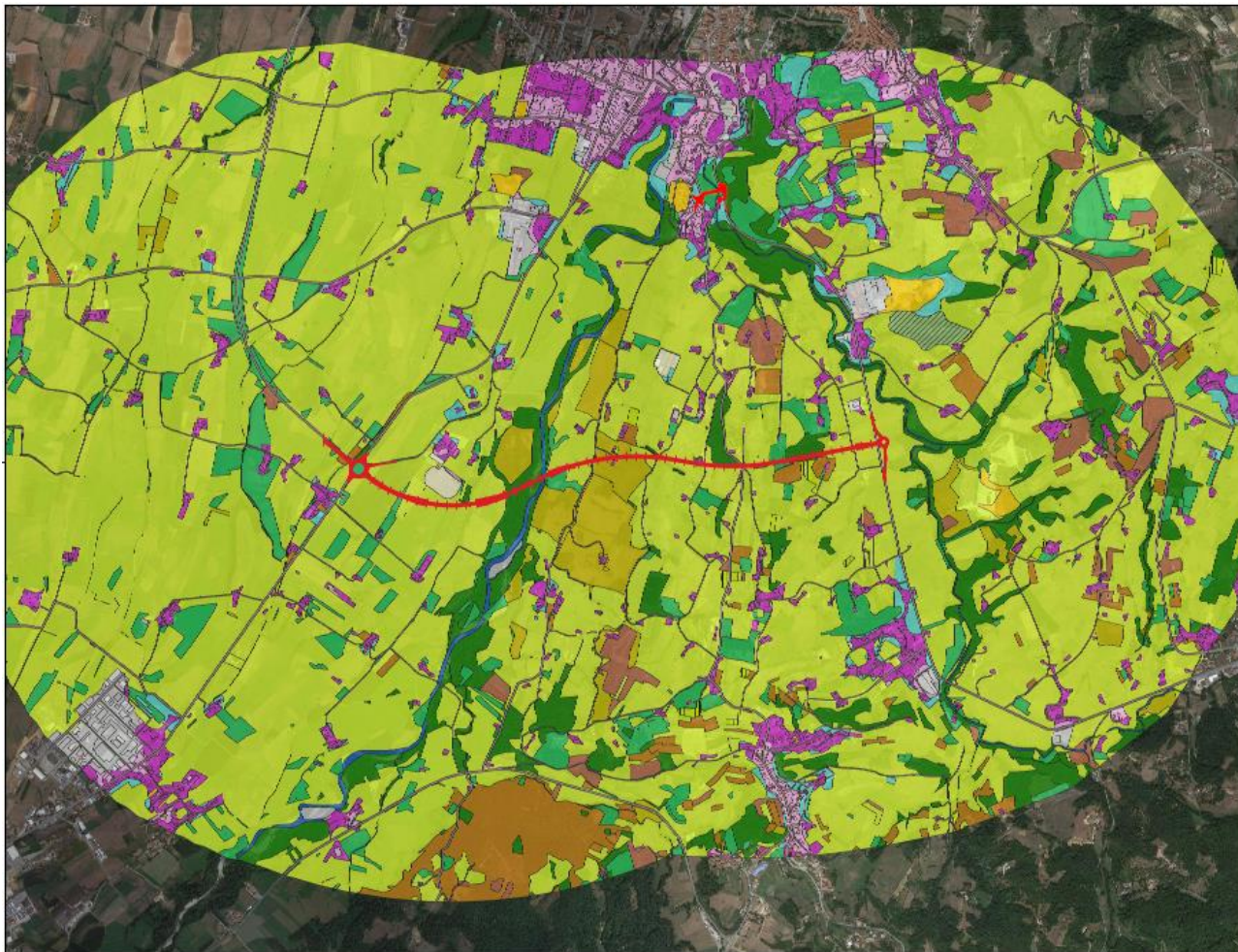


Figura 3-2 Carta dell'uso del suolo.

Copertura del suolo - Corine Land Cover 2010

- 111 - Zone residenziali a tessuto continuo
- 112 - Tessuto urbano discontinuo
- 121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
- 122 - Reti stradali, ferrovie e infrastrutture tecniche
- 131 - Aree estrattive
- 141 - Aree verdi urbane
- 142 - Aree ricreative e sportive
- 211 - Terreni arabili in aree non irrigue
- 212 - Seminativi in aree non irrigue
- 221 - Vigneti
- 222 - Frutteti
- 224 - Altre colture permanenti
- 231 - Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione
- 311 - Boschi di latifoglie
- 322 - Brughiere e cespuglieti
- 511 - Corsi d'acqua, canali e idrovie

MORFOLOGIA DEL PAESAGGIO

Attraverso il modello digitale del terreno è stato possibile analizzare specifici aspetti afferenti la Morfologia del paesaggio.

Le fasce altimetriche sono state ricavate per interpolazione geometrica del modello digitale del terreno dell'ambito interessato dal progetto.

Il modello digitale del terreno (DTM) rappresenta una superficie nella quale i valori dei pixel indicano la quota di un punto. Suddividendo il DTM in 10 range si sono ottenute le fasce altimetriche che rappresentano la porzione di territorio caratterizzato dal medesimo intervallo di quota.

MODELLO DIGITALE DEL TERRENO
ALTIMETRIA - SC. 1:20.000

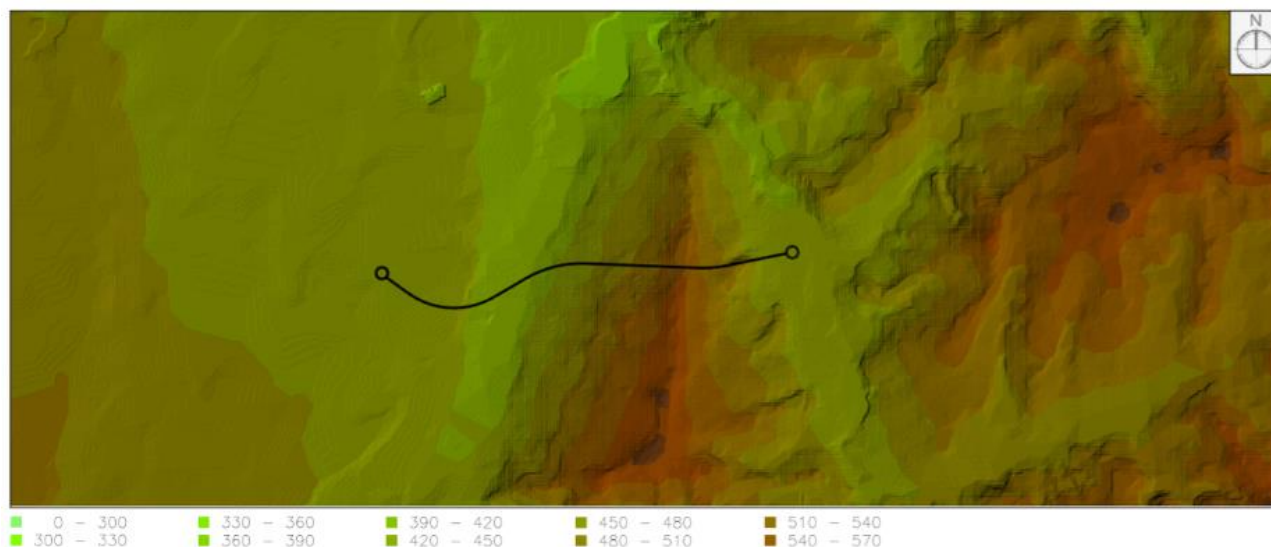


Figura 3-3 DTM Altimetria.

La carta dell'esposizione dei versanti è una mappa che descrive zona per zona l'orientamento rispetto ai punti cardinali di tutti i versanti dell'ambito analizzato.

Il risultato è una cartografia in cui ad ogni colore corrisponde una differente esposizione rispetto al Nord. L'esposizione di un versante indica la direzione verso cui guarda un pendio, fattore che determina variazioni di esposizione alla luce solare e ai venti che sono le condizioni che determinano la temperatura e l'umidità del suolo.

L'esposizione di una superficie esprime l'orientamento dei versanti rispetto ai punti cardinali. Può essere considerato come il calcolo della direzione della (massima) pendenza.

MODELLO DIGITALE DEL TERRENO
ESPOSIZIONE DEI VERSANTI - SC. 1:20.000

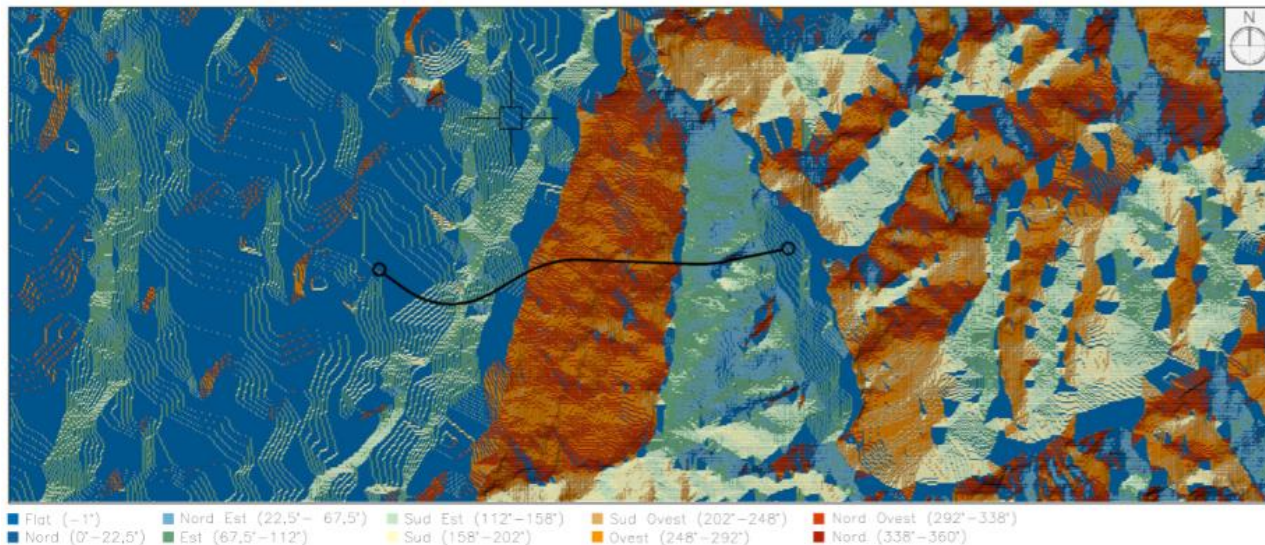


Figura 3-4 DTM Esposizione.

Il parametro acclività rappresenta un elemento geometrico molto importante in quanto influisce:

- sulla stabilità dei versanti, determinando un aumento della frequenza di instabilità all'aumentare della pendenza,
- sul comportamento delle acque in termini di dinamica erosiva,
- sul clima, dato che la quantità di energia solare che arriva in superficie dipende dall'inclinazione di quest'ultima.

La carta delle pendenze o clivometria rappresenta l'acclività del terreno misurata in percentuale.

MODELLO DIGITALE DEL TERRENO
CLIVOMETRIA - SC. 1:20.000

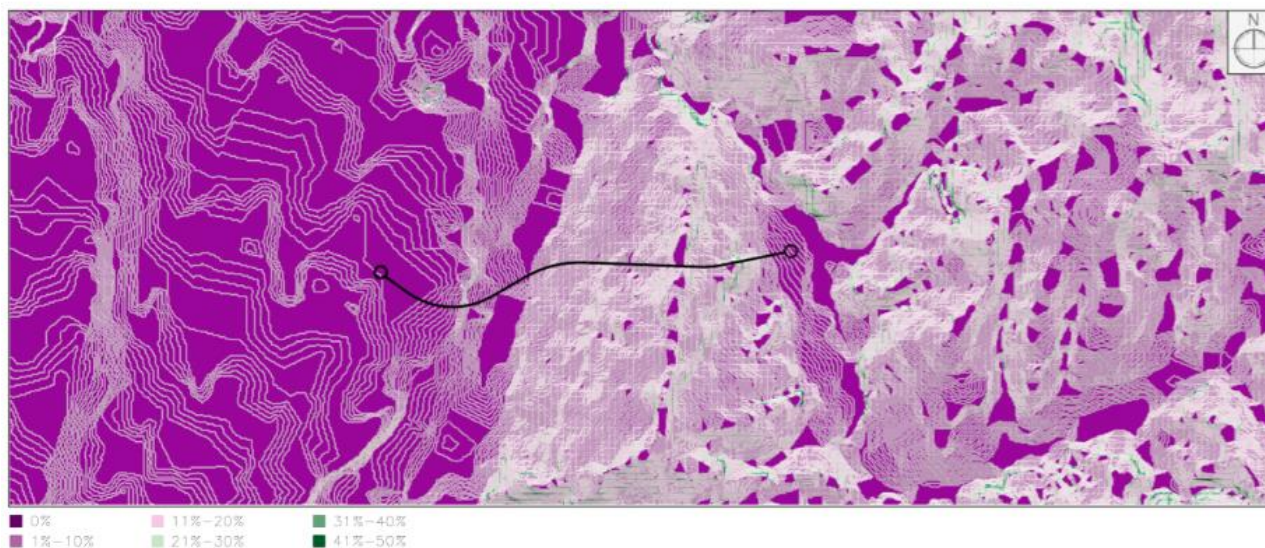


Figura 3-5 DTM Clivometria.

3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Con riferimento alla relazione geologica di progetto, si evidenzia che il modello geologico di riferimento assunto per la progettazione è basato sull'esame e confronto della documentazione bibliografica disponibile, sugli esiti dei rilievi geologici di superficie ed infine sulle risultanze delle indagini geognostiche eseguite nelle diverse fasi progettuali e reperite nell'intorno dell'asse di progetto. Si riporta in tal senso un estratto della carta geologica di progetto.

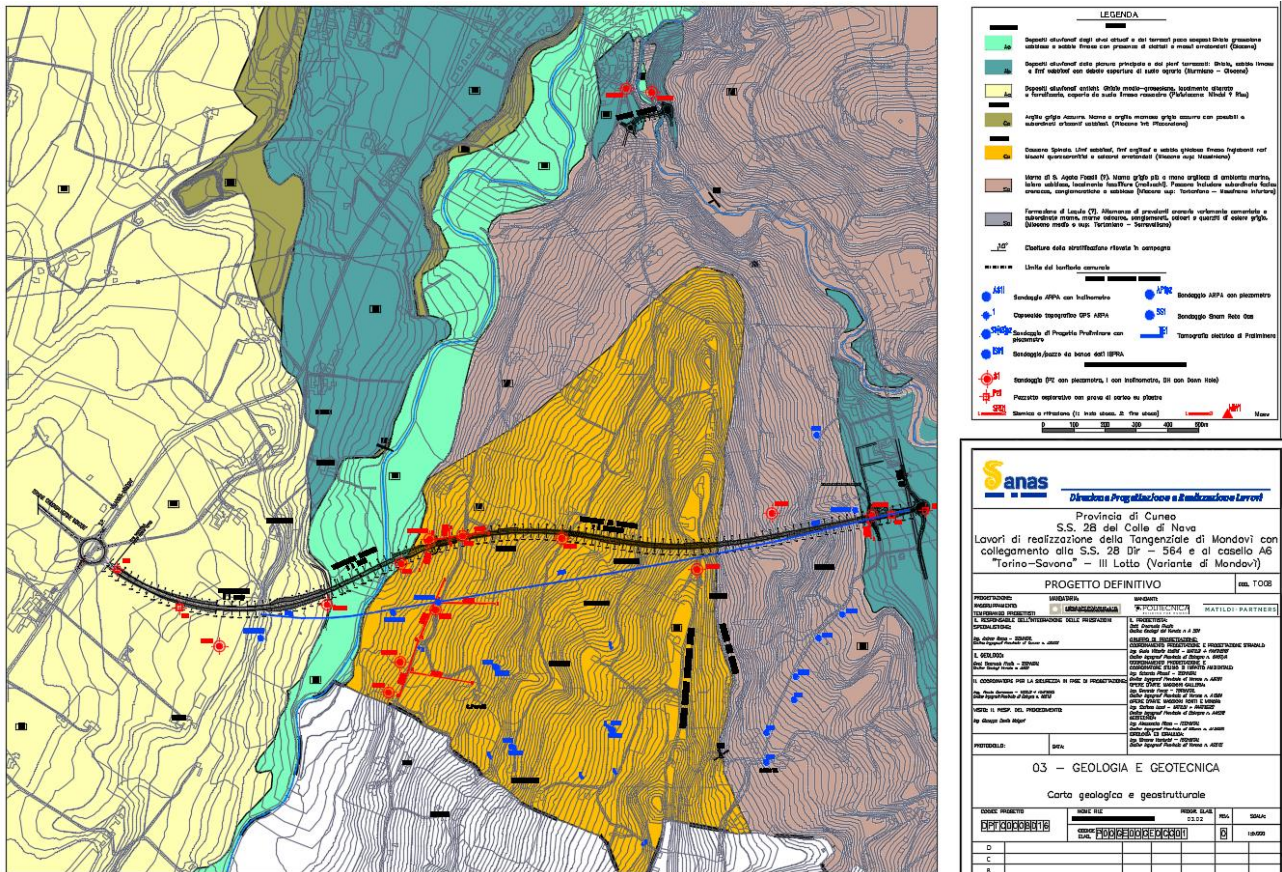


Figura 3.1-1 Stralcio carta Geologica del Piemonte in scala 1:250.000

Con specifico riferimento all'estratto cartografico sopra riportato si evidenzia che:

Ai due estremi dell'asse stradale in progetto sono presenti depositi alluvionali antichi e terrazzati sabbioso limosi o limoso sabbiosi con ghiaia, e depositi alluvionali attuali e recenti grossolani dei fondovalle dell'Ermena e dell'Ellero con presenza di grossi massi arrotondati.

La golena del fiume Ellero si caratterizza per la presenza di terrazzi e scarpate di erosione entro cui affiorano depositi alluvionali sabbioso limosi ben addensati ed a tratti debolmente cementati con presenza a diverse quote di ciottoli e massi eterogenei, anche grossolani, che testimoniano condizioni di elevata energia.

In alveo si osservano depositi alluvionali attuali grossolani variabili dalla ghiaia ai ciottoli con blocchi grossolani, anche superiori al metro di diametro, quasi sempre ben arrotondati;

In sponda destra, al piede della collina di S Lorenzo e in prossimità dell'alveo, lo scavo di alcuni canali di drenaggio ha messo in luce un deposito alluvionale sabbioso ghiaioso con ciottoli e blocchi arrotondati.



Figura 3.1-2 Fondovalle del Torrente Ellero con presenza di ciottoli e blocchi arrotondati anche grossolani

In sponda sinistra dell'Ellero, poco a valle dell'asse progettuale, l'erosione del corso d'acqua ha messo in luce un affioramento di Argille marnose grigio azzurre molto consistenti, riscontrate anche nel corso dei sondaggi, immergenti verso NNE con inclinazione non superiore a 10°



Figura 3.1-3 Marne grigio azzurre consistenti immergenti verso NNE con inclinazione non superiore a 10° in sponda sinistra dell'Ellero

Verso fine intervento il passaggio fra la collina di S Lorenzo e la piana del Torrente Ermena è sfumato e graduale. Non sono presenti affioramenti naturali mentre lungo alcuni scavi recentemente effettuati per la posa del metanodotto si è osservato un deposito di copertura sabbioso limoso o limoso sabbioso di spessore metrico.

La collina di S Lorenzo vede la presenza di un substrato prevalentemente marnoso con subordinate intercalazioni di arenarie, sabbie, ghiaie e conglomerati, riscontrato nel corso di diversi sondaggi del 2003 e 2019 ed attribuito nel presente lavoro, in coerenza con la carta geologica del Piemonte al 250.000, con il lavoro di Vigna et al (2019) e in buona coerenza con la carta geologica del PRG, alla Formazione delle Marne di S. Agata Fossili avente giacitura immergente verso NW con debole inclinazione.

I sondaggi più profondi posti lungo lo sviluppo della galleria eseguiti nel 2019 (S7 – S8 – S9) al di sotto dell'unità prevalentemente marnosa con subordinate intercalazioni arenacee hanno riscontrato un'unità arenaceo sabbiosa con subordinate intercalazioni marnose, conglomeratiche e calcareo marnose interpretata, secondo un criterio stratigrafico come la Formazione di Lequio.

Gli stessi sondaggi hanno messo in luce rare intercalazioni quarzoarenitiche e locali orizzonti descritti come livelli brecciati sia nelle Marne di S Agata che nella Formazione di Lequio.

3.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

dall'insieme delle informazioni disponibili e con riferimento al tracciato stradale si evince che nelle piane alluvionali dell'Ellero e dell'Ermèna i depositi alluvionali sono sede di una falda idrica sostenuta dal sottostante substrato poco permeabile. La soggiacenza è modesta e compresa entro i 4-5 m da p.c. con punte di falda a piano campagna in zona d'alveo.

Nella porzione inferiore del versante occidentale della dorsale di S. Lorenzo la falda è superficiale, compresa fra piano campagna e 4 m da p.c., contenuta nella formazione di Cassano Spinola in appoggio sul substrato marnoso. Nei versante orientale si attesta a 4 m da p.c. nei terreni sabbioso limosi in appoggio sul medesimo substrato ma, come si evince dai dissesti segnalati, si ritiene che a seguito di eventi meteorici intensi possa portarsi in prossimità del piano campagna.

Lungo la dorsale nel tratto attraversato in galleria naturale la falda si attesta a profondità variabili da pochi metri a 40 m al di sopra della calotta.

Pertanto gli scavi in zona d'imbocco interferiranno con una falda contenuta in terreni a modesta permeabilità corresponsabile dei fenomeni di dissesto riscontrabili lungo i versanti. In profondità la galleria intercetterà terreni granulometricamente eterogenei dove le prove eseguite hanno evidenziato condizioni generali di modesta permeabilità. In funzione anche della granulometria prevalente nelle Marne di S Agata Fossili saranno da attendersi generali condizioni di umidità o stillicidio. Possibili condizioni di stillicidio intenso fino a venute concentrate potranno attendersi in corrispondenza degli orizzonti prevalentemente arenaceo sabbiosi della formazione di Lequio, i quali drenano i terreni circostanti. Tali venute appartengono ad una falda scarsamente alimentata e potranno nel tempo diminuire fino ad esaurirsi.

Per quanto attiene la zona del Rione Borgato il piezometro installato nel sondaggio S11 rileva la falda a circa 5 m da p.c. in seno al substrato marnoso, probabilmente richiamata dalla vicina e profonda incisione dell'Ermèna. Entro ai depositi alluvionali terrazzati la falda, supportata dallo stesso substrato, si trova a modesta profondità da piano campagna.

Si riporta di seguito un estratto della Carta Idrogeologica elaborata per il presente studio.

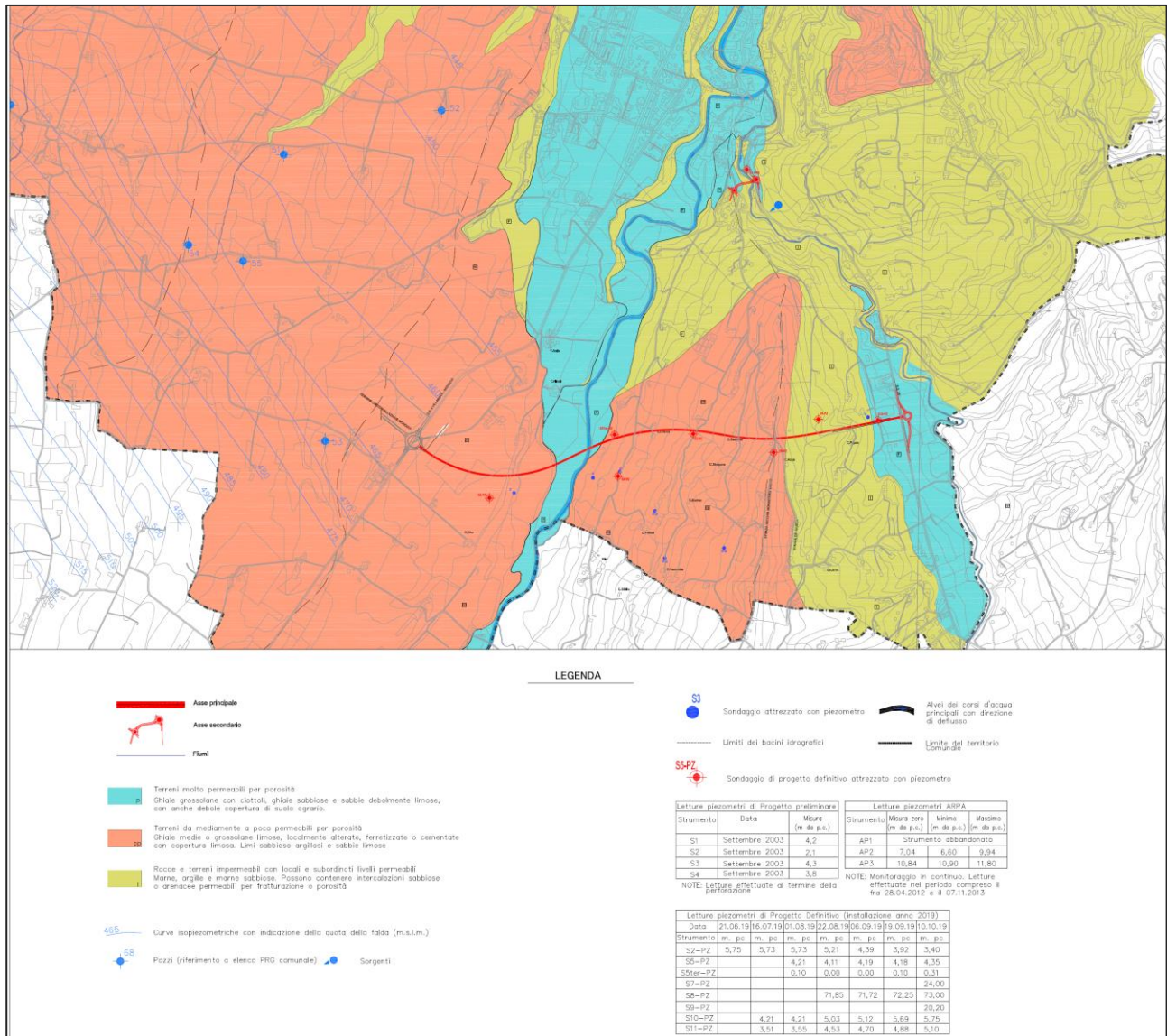


Figura 3.2-1 Estratto dalla Carta Idrogeologica elaborata per il presente studio

3.3 INQUADRAMENTO FLORISTICO ED ECOSISTEMICO

Un primo inquadramento vegetazionale si può realizzare attraverso l'utilizzo delle "Tipologie Forestali" individuate nella pubblicazione: "La vegetazione Forestale del Veneto – Prodrumi di tipologia forestale" di R. Del Favero ed altri (1990) e integrate con la pubblicazione "Biodiversità e indicatori nei tipi forestali del Veneto" di R. Del Favero ed altri (1999). L'utilizzo delle tipologie individuate nelle suddette pubblicazioni è previsto anche dalla normativa regionale in materia di pianificazione forestale.

Il paesaggio, in cui rientra anche l'area in esame, nel suo aspetto più tipico è quello del passaggio dalla pianura ai rilievi collinari, in cui le colture agricole si alternano in base alla morfologia del terreno.

Di seguito si riportano le descrizioni tratte dalla "Carta ecologica della provincia di Cuneo" di Bono e Barbero, 1976.

PIANO COLLINARE DI TIPO SUPRAMEDITERRANEO O SUBMEDITERRANEO

Serie occidentale della Quercus pubescens (della Roverella submediterranea):

La serie è largamente diffusa dalla Spagna centrale fino al sud-est della Francia, Penetra, frammentandosi, nelle Alpi Marittime e Cozie cuneesi: Val Tanaro, Val Vermenagna, Val Grana, Val Maira, che segnano il limite orientale dell'areale della stessa, Il limite altitudinale superiore si colloca sugli 800 m. circa, Questa serie occupa i versanti soleggiati e si tiene esclusivamente sui calcari compatti.

- Formazioni arboree (Buxo-Quercetum Br, 81, 1932) bosco a Roverella con *Buxus sempervirens*, *Sorbus aria*, *S. torminalis*, *Acer monspessulanus*, *Acer opalus*, Nelle zone di degradazione del querceto a Roverella o nelle stazioni abbandonate dall'uomo si sviluppa una pineta di sostituzione a *Pinus silvestris* di debole produttività, Il pino silvestre preferisce piuttosto il piano montano;
- Formazioni arbustive : lavandeti a *Buxus* e lavanda;
- Formazioni erbacee : praterie a *Festuca glauca*, *Koeleria vallesiana*, su suoli argillosi, e a *Brachypodium pinnatum*;

Serie orientale della Roverella (Orno-Quercetum pubescentis, Klika 1938) :

- E' molto più sviluppata nel territorio della provincia, dove la si rinviene praticamente sui versanti soleggiati di tutti i promontori collinari delle Langhe l'ove essa prolunga gli omologhi popolamenti dell'Appennino, Invece è più frazionata nelle vallate alpine delle Alpi Liguri e Marittime, Val Tanaro, Corsaglia, Gesso e Stura, Più a nord, questa serie riappare in Val Susa, nell'anfiteatro di Rivoli, all'imbocco delle valli di Lanzo, Dora Baltea e Sesia, per dilatarsi poi nelle regioni insubriche e Gardesane, Il limite altitudinale superiore varia da una valle all'altra (1 100-1 200 m, in Val Stura, 800 in Val Tanaro), Si localizza indifferentemente sia su suoli superficiali che su suoli profondi, Se nelle Langhe occupa substrati calcarei e silicei, ad ovest del Tanaro è infeudata unicamente a suoli calcarei.
- Formazioni arboree: boschi a Roverella, *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*, *Linum viscosum*, Tra i raggruppamenti di sostituzione bisogna menzionare le facies a *Pinus silvestris*, soprattutto su calcare, e le facies a castagneto, che caratterizzano essenzialmente i suoli silicei,
- Formazioni arbustive: sono differentemente caratterizzate in funzione del substrato:

- su calcare si tratta per lo più di lavandeti, talvolta arricchiti da *Genista cinerea* (Val-Tanaro, Val Stura),
- su silice invece sono calluneti a *Calluna vulgaris*, *Cytisus hirsutus*, *Genista pilosa*; arricchiti talvolta, come in alcune zone delle Langhe, da *Cistus salvifolius*, *Spartium Junceum*, *Erica arborea* che sembrano caratterizzare localmente una sotto-serie inferiore più termofila, non cartografabile alla scala della carta,
- Formazioni erbacee praterie a *Ononis spinosa*, *O. natrix*, *O. striata*, *Bromus erectus*, *Dianthus seguieri*, *Koeleria vallesiana*, *Artemisia camphorata*, ecc,

Serie della *Quercus cerris* (Serie del cerro) :

E' sviluppata essenzialmente nelle Langhe dove han termine i raggruppamenti di questa serie ad espansione orientale, diffusi sugli Appennini e sui Balcani. La si trova ancora ben caratterizzata tra Bastia Mandavi' e Mondavi' nella zona di Briaglia, Invece, più a ovest non appare che molto localmente nella bassa Val Stura (Roccasparvera) e tra Busca, Costigliole e Rossana (Eremo di Busca, Cerette, Rossana), Il Cerro non riapparirà che più a nord, fuori della Provincia, nella zona di Rivoli (Moncuni),

L'optimum della serie nel territorio della Provincia si colloca tra 500 e 700 m. Esemplari isolati di Cerro possono tuttavia penetrare abbastanza profondamente nelle vallate: nella Stura di Demente, se ne incontrano fino al di sopra di Vinadio.

La serie del Cerro si sviluppa sempre su suoli profondi e a bilancio idrico elevato. Verso il basso e sui versanti soleggiati, su pendii forti, subisce la concorrenza della serie precedente, mentre in altitudine è rapidamente rimpiazzata dalla faggeta.

- Formazioni arboree (Physospermo-Quercetum *cerris*, Barbero e Bono, 1970): querceti a *Quercus cerris*, *Physospermum aquilegifolium*, *Symphytum bulbosum*, *Dictamnus albus*. Importante sviluppo hanno popolamenti di sostituzione a castagneto con talora bei esemplari di Pino silvestre. A volte sono sostituiti da coltivazioni, particolarmente vigneti.
- Formazioni arbustacee : lande a *Calluna vulgaris*, *Cytisus hirsutus*, *Cytisus sessilifolius*, ecc,
- Formazioni erbacee : praterie a *Bromus erectus*, *Ononis spinosa*, *Festuca ovina*, *Polygala nicaeensis*, ecc.

Serie dell'*Ostrya carpinifolia* (del Carpino nero) :

Serie di origine orientale : Balcani, Alpi orientali, Appennini, Penetra nelle Langhe meridionali (Valle dell'Uzzone, Bormida di Millesimo fino oltre Cortemiglia e Balbo un po' a valle di Rocchetta Balbo). Si incontra poi ben sviluppata nella Val Tanaro di Ponte di Nava e di Bagnasco e, più frammentata, nella Valle del Roburentello, nella bassa Val Gesso e bassa Val stura, estremo limite nord raggiunto dall'*Ostrya* nel settore occidentale del suo areale.

Occupi generalmente, tra 300 e 800 m., pendii pronunciati e freschi sui versanti esposti a nord, di preferenza sui calcari compatti. E' molto più rara su substrato siliceo fatta eccezione per le Langhe.

- Formazioni arboree (*Ostryo-Fraxinetum orni*, Aichinger, 1933) : boschi di *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Acer opalus*, *Buphtalmum salicifolium*, *Sesleria autumnalis* (Val Tanaro), Molto sviluppate le facies di sostituzione a Castagneto, sotto le cui piante il Carpino aereo tende a rigenerarsi approfittando dell'attuale decadenza di questa forma di coltura.

PIANO COLLINARE DI TIPO MEDIOEUROPEO

Serie del querceto acidofilo

Si tratta di un raggruppamento molto esteso su tutto l'arco basso montagnoso della Provincia, da Bagnolo fino a Castelnuovo di Ceva. Questa serie non tocca le Langhe meridionali che molto frammentariamente tra Priero-Montezemolo e Roccavignale, ove si opera il raccordo con i popolamenti omologhi dell'Appennino ligure. Tale assenza nelle Langhe è senza dubbio dovuta a ragioni di ordine climatico - clima molto più secco, con tonalità mediterranee.

Questa serie si localizza tra 300 e 1000 m. (raramente 1 100 m.).

- Formazioni arboree (Castaneo-Quercetum sessiliflorae¹ Br. B1 1949) : a causa dell'intensità della pressione antropica d'origine storica, i raggruppamenti classici (climax) della serie furono per lo più rimpiazzati da raggruppamenti di sostituzione a Castagneti, al presente largamente dominanti, mentre, quelli a *Quercus sessiliflora* (Rovere), risultano rari e frammentati, Sono pure presenti alcune facies ben caratterizzate :
 - facies a *Betula verrucosa* (Betulle) nelle zone rocciose o di detriti rocciosi.
 - facies a *Quercus pubescens* nelle stazioni più secche e più soleggiate. Di conseguenza, la serie ha assunto un aspetto molto polimorfo e il raggruppamento arboreo attuale, fortemente antropizzate (paraclimax) è per lo più un bosco misto dominato dal castagno con subordinatamente e accessoriamente, betulla, rovere, olmo campestre, roverella.
- Formazioni arbustive : lande a *Galluna vulgaris*, *Cytisus hirsutus*, *Genista tictoria*, *G. pilosa*, con talvolta *Sarothamnus scoparius* (Valle del Po, Val Varaita, più raramente bassa Val Pesio),
- Formazioni erbacee: praterie a *Festuca capillata*, *Bromus erectus*, *Deschampsia flexuosa*, *Sieglingia decumbens*, *Teucrium scorodonia*, *Jasione montana*, ecc.

Serie del *Carpinus betulus* (Carpino) o dei boschi misti

La serie presenta press1a poco la medesima distribuzione territoriale della precedente, a parte le Langhe in cui, a causa della configurazione geomorfologica della regione, occupa pressochè tutti i valloni, dove essa trova, in un bilancio idrico edafico eccellente, un palliativo al deficit igrometrico atmosferico.

- Formazioni arboree : come la precedente, questa serie è stata largamente antropizzata : ciò ne spiega il polimorfismo e le differenti facies che vi si possono riscontrare e che rientrano nel *Salvio-Fraxinetum* di Oberdorfer, 1964 : facies a *Castanea sativa*, a *Carpinus betulus*. a *Tilia cordata* e *Fraxinus excelsior*. Il raggruppamento più frequente è un bosco misto dominato dal castagno, coltivato o a ceduo, sempre accompagnato da altre latifoglie mesofile, particolarmente da Frassino, Carpino, Tiglio, Ciliegio, talora dalla *Quercus pedunculata*.
- Formazioni arbustive: arbusteti a *Prunus mahaleb*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Rubus caesius*, *Sambucus ebulus*, *Rosa* sp. pl.
- Formazioni erbacee : praterie ad *Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis*, *Lathyrus pratensis* *Leontodon hispidus*, ecc.

Serie planiziale della *Quercus pedunculata* (della Farnia)

E' di gran lunga la serie più profondamente trasformata dall'uomo. E' strettamente legata come areale di diffusione, alla pianura padana e non penetra che alla base delle vallate alpine a largo bacino e con modificazioni altitudinali progressive. Nella diffusione della serie, gioca un ruolo molto importante, oltre che il determinismo climatico - clima generale umido e caldo, il determinismo edafico - variazioni della profondità della falda freatica. Occupata pressochè totalmente da intense coltivazioni, vi si possono tuttavia distinguere due facies :

- raggruppamenti delle zone ad acque stagnanti ad *Alnus glutinosa* (Ontano), *Prunus padus*, *Salix, sp. div.*, *Viburnum opulus* (Alnetum glutinosae, Elleberg, 1963) corrispondenti alle aree dei bassifondi e generalmente delle "risorgive" e caratterizzati da una tipica vegetazione erbacea a *Baldingera arundinacea*, *Filifendula ulmaria*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites communis*, e grandi carici : *Carex elata*, *Carex vulpina*, *Scirpus*, *Lysimachia*, ecc.
- Querceti a *Quercus pedunculata*, dominante, *Acer campestre*, *Ulmus campestris*, *Prunus avium*, *Tilia parviflora*, *Rhamnus frangula*, *Lonicera caprifolium*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus* (Querceto-Carpineto boreo-italicum, Pignatti 1952-53: Querceto-Carpinetum, TOxen, 1939).
- Arbusteti a *Sambucus ebulus*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Rubus caesius*, *Tamus communis*, ecc.
- Ricche praterie mesofile ad *Alopecurus geniculatus*, *Cynosurus cristatus*, *Arrhenatherum elatius*.

Serie dell'*Alnus incana* - tipo collinare :

Corrisponde ai raggruppamenti riparii (ripisilve) sviluppati ai bordi dei principali corsi d'acqua della pianura padana e rappresentati da un bosco misto formato, secondo le stazioni, da *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Salix incana*, *Salix purpurea*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Rhamnus frangula*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum*, ecc. (Salici-Populetum, Alno-Fraxinetum excelsioris, Tuxen, 1939).

Per un ulteriore inquadramento della vegetazione presente nell'area di intervento si fa riferimento alla carta delle categorie forestali della Provincia di Cuneo di cui di seguito si riporta un estratto.

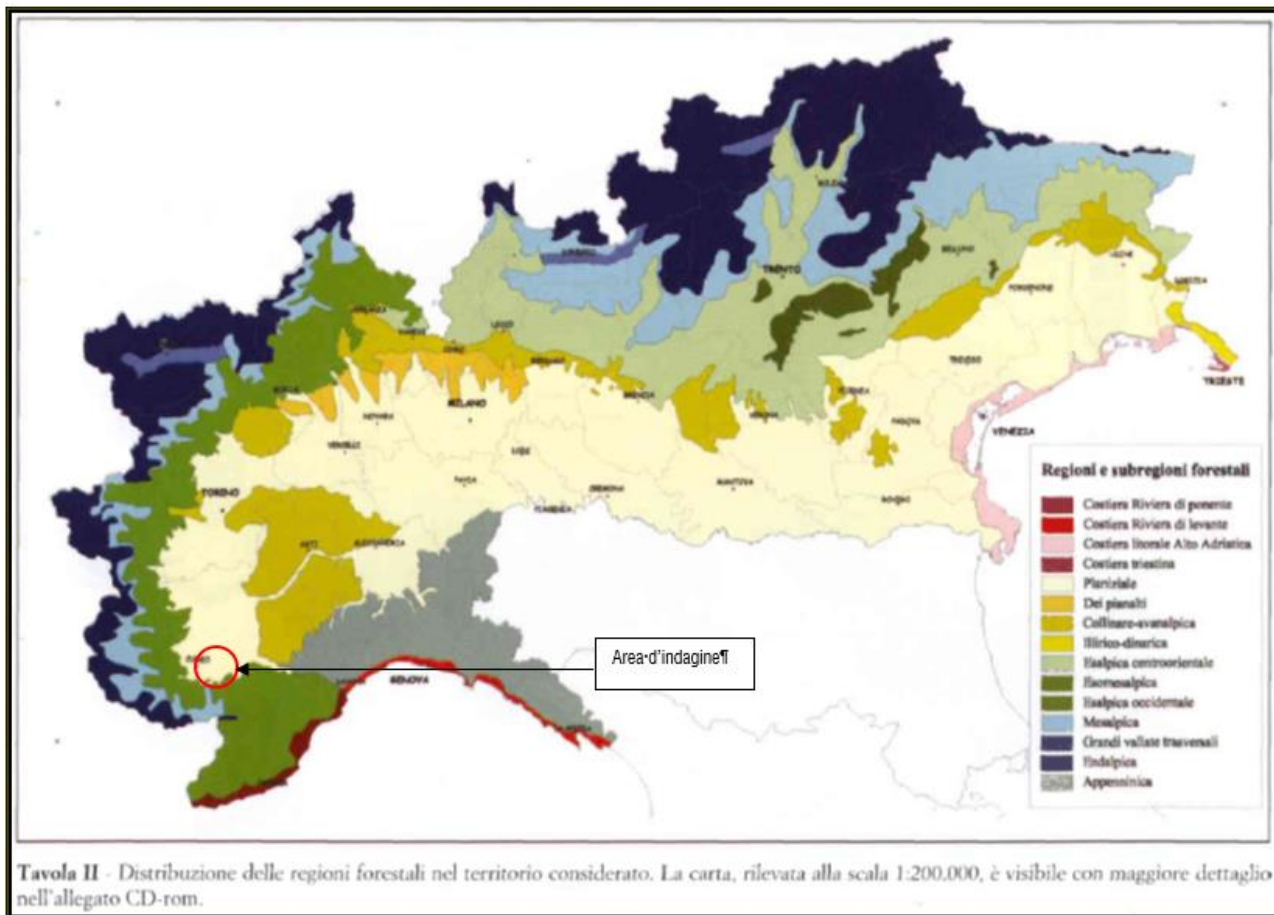


Figura 3.3-1 Estratto della "Carta delle distribuzioni delle Regioni Forestali" (Fonte: "I Boschi delle regioni Alpine Italiane" di R. Del Favero ed altri 2004)

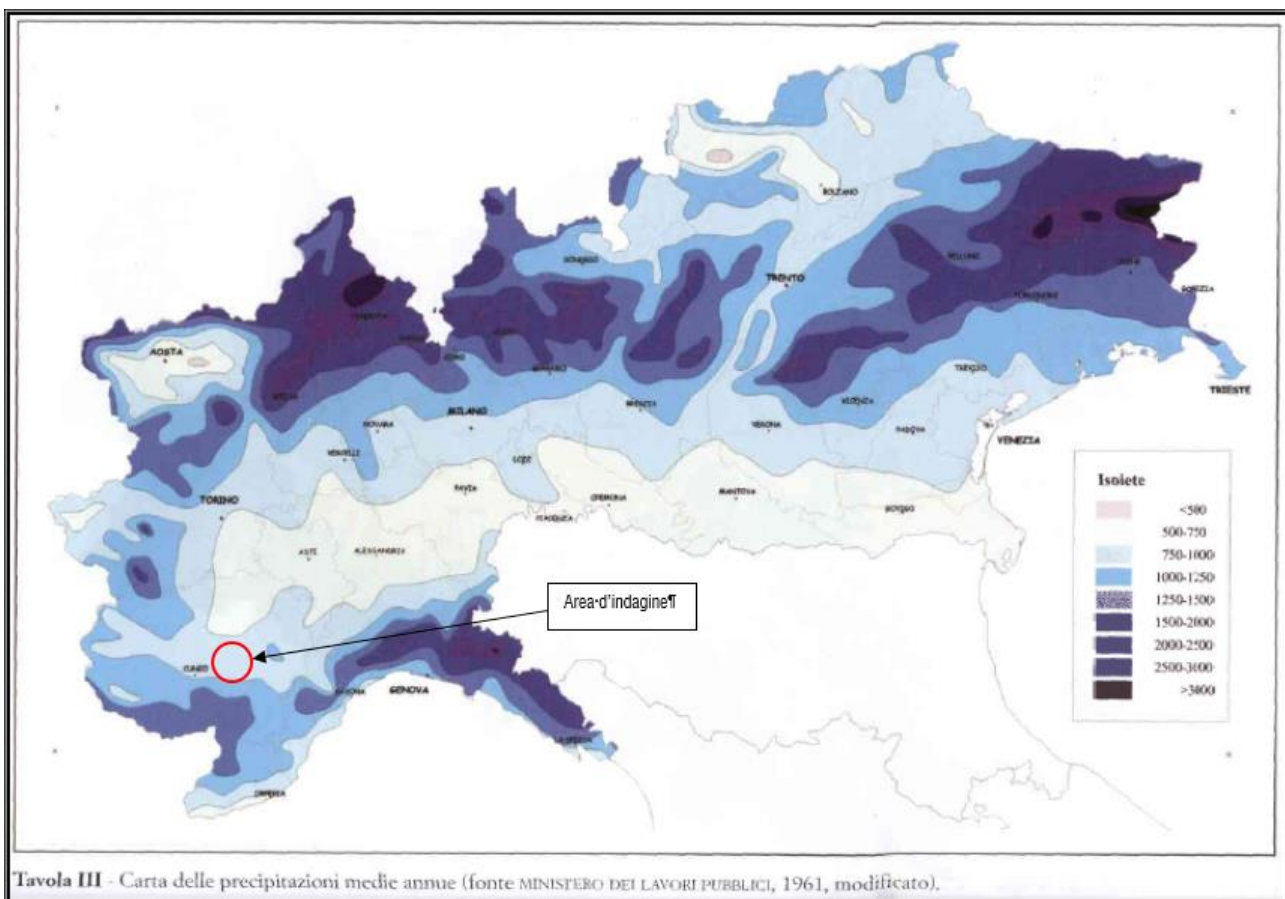


Figura 3.3-2: Estratto della "Carta delle precipitazioni medie annue" (Fonte: "I Boschi delle regioni Alpine Italiane" di R. Del Favero ed altri 2004)

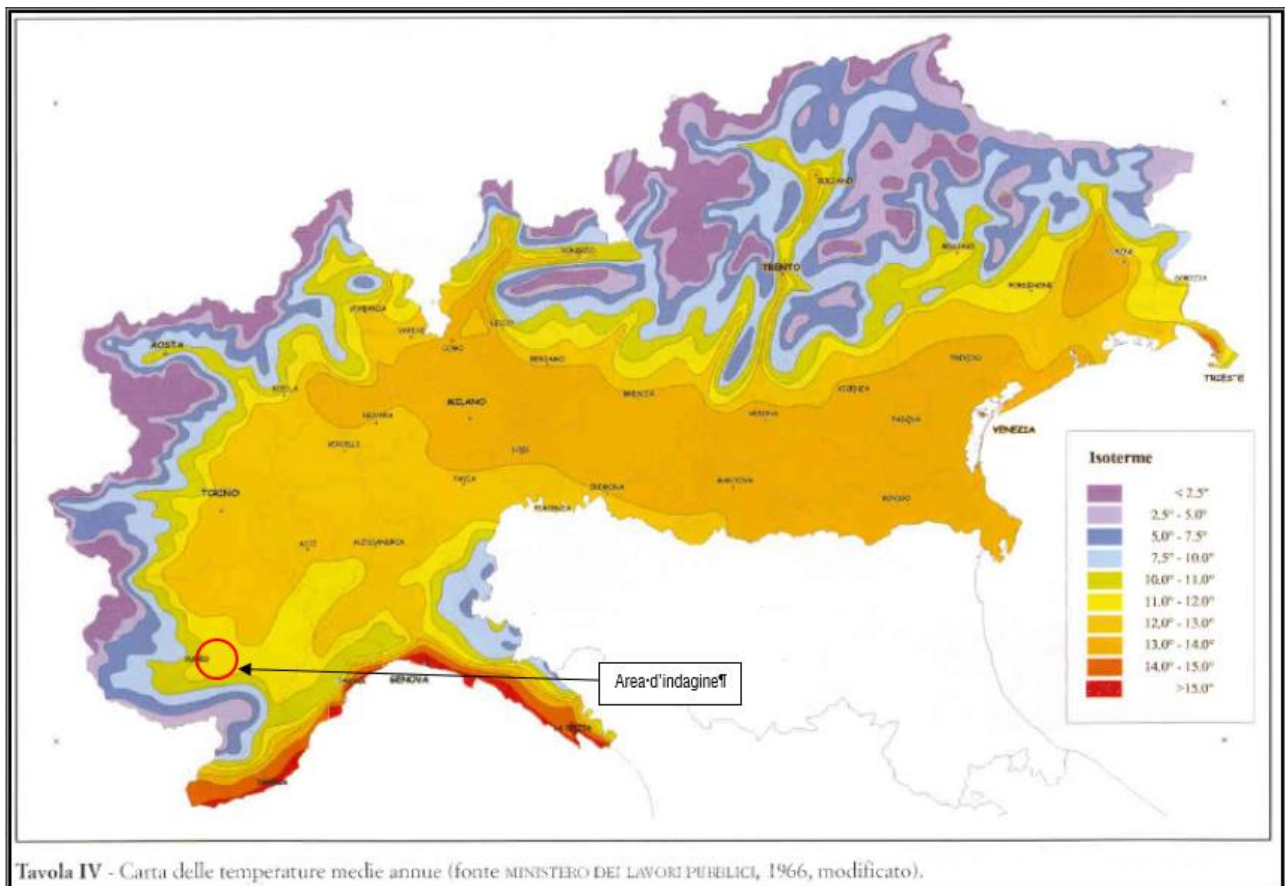


Figura 3.3-3 Estratto della “Carta delle temperature medie annue” (Fonte: “I Boschi delle regioni Alpine Italiane” di R. Del Favero ed altri 2004)

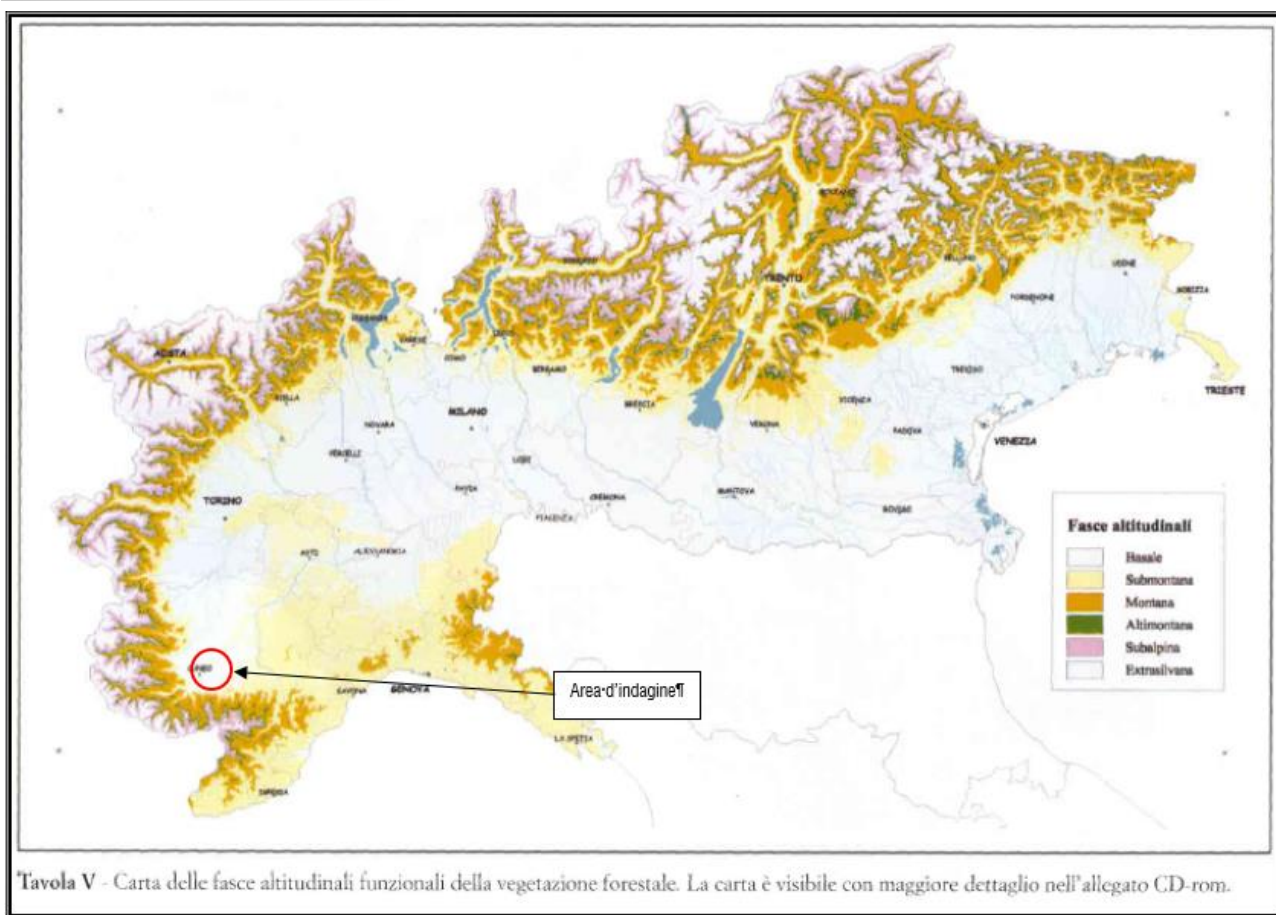


Figura 3.3-4 Estratto della “Carta delle fasce Altitudinali Funzionali della Vegetazione Forestale” (Fonte: “I Boschi delle regioni Alpine Italiane” di R. Del Favero ed altri 2004)

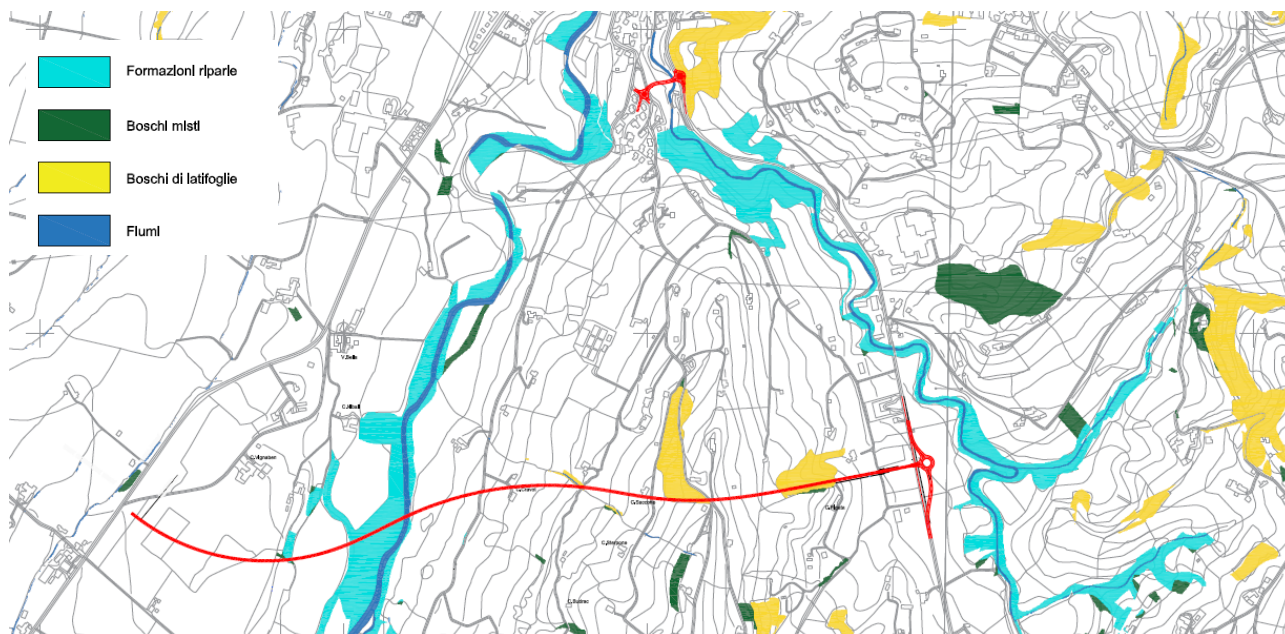


Figura 3.3-5 Carta delle categorie forestali della provincia di Cuneo.

Come si rileva dalla figura precedente l'area interessata dal tracciato attraversa alcune aree boscate quali Querceti, Robiieti, Saliceti e pioppeti ripari. Gli interventi di realizzazione interesseranno in ogni caso solo le formazioni riparie essendo il tracciato per la maggior parte interrato.

Pioppeti e Saliceti ripari

In questa Categoria sono raggruppati la maggioranza dei tipi forestali ripari di ambiti alluvionali golenali, dei corsi d'acqua principali, degli impluvi collinari e di zone d'interramento di bacini lacustri. Si tratta di cenosi con portamento arboreo o arbustivo, distribuiti in modo frammentario su tutta la Regione, che presentano almeno il 50% di copertura di Salicacee (pioppi e sa-lici di diverse specie); proprio il portamento è il primo carattere distintivo fra i diversi Tipi.

Sono esclusi da questa categoria gli Alneti di ontano nero e bianco, i Robinieti di greto, i Lariceti e le Pinete di pino silvestre di greto, per i quali si rimanda alle corrispondenti Categorie. Il Saliceto arbustivo ripario comprende popolamenti legnosi di diverso sviluppo e composizione, dai popolamenti basso-arbustivi e aperti a quelli densi e di portamento semi-arboreo a prevalenza di *Salix eleagnos*, *S. triandrae* *S. purpurea*, nei quali il salice bianco e i pioppi arborei coprono meno del 50% delle chiome. Questi saliceti si caratterizzano per essere molto effimeri ed erratici in funzione della dinamica alluvionale.

I Tipi forestali con prevalenza di specie arboree si differenziano per la specie principale che edifica il popolamento; in funzione di ciò si individuano il Saliceto di salice bianco, il Pioppeto di pioppo nero e quello di pioppo bianco. Gli ambiti stazionali in cui queste cenosi si sviluppano sono simili: salici e pioppo bianco prediligono alluvioni fini, mentre il pioppo nero i greti ciottolosi e tendenzialmente mesoxerofili. All'interno di tali Tipi forestali è possibile individuare alcuni sottotipi, in funzione delle condizioni stazionali (ambienti paludosi, conoidi detritico-alluvionali xeriche).

Nella maggior parte dei casi sono popolamenti senza gestione attiva, con strutture irregolari date dai condizionamenti stazionali e della dinamica alluvionale; raramente sono popolamenti puri, più spesso infiltrati da diverse altre latifoglie, arboree e arbustive, che ne determinano una struttura pluriplana. Le dinamiche evolutive dei saliceti e pioppeti sono strettamente dipendenti da quelle fluviali; in linea generale i fenomeni di piena determinano il ringiovanimento della cenosi, mentre l'allontanamento dalla dinamica fluviale porta al più rapido invecchiamento e collassamento della cenosi e, di conseguenza, all'ingresso delle specie potenziali per l'ambito biogeografico (Querceti golenali, Acero-frassineti, Alneti ecc.).

Attualmente, tenuto conto della frammentarietà e dell'influenza antropica, le possibilità evolutive sono ridotte. Per il Saliceto arbustivo ripario, generalmente sviluppato in stazioni poco accessibili, la destinazione prevalente è quella naturalistica e conservativa e, più localmente, la protezione generale del territorio.

In quest'ultimo caso, ove necessario per motivi idraulici, si può prevedere la gestione attiva, con ceduzioni a fasce discontinue; in genere la forma gestionale più idonea è il monitoraggio. I saliceti arborei e i pioppeti, oltre all'elevato valore naturalistico, svolgono un'importante funzione nella regimazione delle acque, di protezione diretta dall'erosione fluviale e di fascia tampone fra coltivi e ambiti fluviali.

In base a questi presupposti gli obiettivi gestionali sono la conservazione e il ripristino della naturale rete ecologica. L'evoluzione naturale è auspicabile per i popolamenti più vicini al corso d'acqua principale o localizzati sulle lenti sabbiose più o meno isolate all'interno dell'alveo fluviale; viceversa, nei popolamenti invecchiati, non più soggetti alla

dinamica fluviale o prossimi ad aree a rischio idraulico è possibile la rigenerazione mediante ceduazione per fasce discontinue o per gruppi, al fine di mantenere i popolamenti giovani e vitali ed evitare collassi strutturali; in caso di scarso ricaccio sono necessari rinfoltimenti con talee. Vanno sempre conservate e gestite attivamente le aree in cui vi sia la presenza di fauna nidificante (garzaie)

Robinieti

L'individuazione dei Robinieti non presenta particolari difficoltà in quanto si tratta di una Categoria forestale monotipica: sono boschi in cui la robinia (*Robinia pseudoacacia*) rappresenta oltre il 50% della copertura. I robinieti sono diffusi nella fascia pianizia e collinare della Regione, con una maggiore diffusione nelle Colli del Po, Monferrato e Roero, negli anfiteatri morenici di Ivrea, Rivoli e del Verbano, sui terrazzi alluvionali antichi e nella pianura principale. La provincia con più robinieti è quella di Asti, seguita da Torino.

La robinia, in Piemonte, ha quindi le caratteristiche di una specie di pianura e di collina, che di rado si addentra nelle valli. I Robinieti sono popolamenti cedui, più localmente fustaie, puri o misti con altre latifoglie. La robinia, infatti, costituisce il 70-80% della composizione specifica; le latifoglie presenti possono essere costituite dalle riserve del ceduo, della fustaia sopra ceduo o specie d'invasione.

Nel primo caso si osserva spesso la presenza di grossi esemplari di querce (farnia o rovere), più raro frassino maggiore; quest'ultimo, con olmo campestre, acero di monte e ciliegio, costituiscono le prime fasi di rinaturalizzazione. In ambito collinare, infine, si trova talora il castagno, ma in questo caso si tratta dell'infiltrazione della robinia in cedui di castagno degradati. In genere i robinieti sono popolamenti monoplani, variabili per quanto riguarda la fertilità: ottima su alluvioni fini e versanti collinari, mediocre o scarsa sui greti o nelle pendici aride delle colline.

La robinia si insedia per invasione secondaria su coltivi abbandonati o per infiltrazione a seguito di ceduazioni in boschi circostanti i coltivi. Il rapido sviluppo e il temperamento eliofilo della specie fanno sì che queste cenosi tendano a rimanere stabili solo se ceduate regolarmente. Tendenze evolutive verso boschi misti si hanno con la comparsa di specie autoctone diverse in funzione dei diversi ambiti stagionali di diffusione del Tipo. Nella variante con *Prunus serotina*, questa specie esotica può risultare ancora più invadente della robinia.

Nel sottotipo di greto la robinia si afferma sui sedimenti grossolani dove si mantiene rada e, se non ceduata, tende più o meno rapidamente a deperire. I robinieti sono stati sempre governati a ceduo semplice, con turni variabili che negli ultimi decenni si sono allungati e spesso molti popolamenti sono in libera evoluzione; il prodotto attuale è quasi solo legna da ardere.

Grazie all'ottima facoltà pollonifera, anche radicale, le ceduazioni per usi energetici e di paleria possono essere applicate con turni tecnici attorno ai 15 anni, rilasciando comunque le riserve e il novellame di specie spontanee o matricine a gruppi di robinia; lungo i corsi d'acqua minori, nonché sui forti pendii a rischio di dissesto, la specie, se gestita attivamente, può contribuire alla stabilità, intervenendo su modeste superfici unitarie, rilasciando riserve a piccoli gruppi e utilizzando i polloni prima che diventino instabili.

Per valorizzare i robinieti nelle stazioni più fertili, sia dal punto di vista produttivo sia sotto il profilo naturalistico e ambientale, si può attuare una appropriata impostazione selvicolturale, prevedendone anche la gestione in fustaie da

polloni sottoposte a diradamenti selettivi intercalari; ciò anche in vista di ricostituire popolamenti misti più stabili ed ecologicamente efficienti per le diverse situazioni evolutive-culturali.

Nei boschi misti o nelle aree di contatto con altri Tipi si devono evitare le tagliate a raso, che favorirebbero l'ingresso della robinia a scapito delle specie spontanee. Nelle aree protette, per favorire il ritorno al bosco originario, sono stati sperimentati con successo interventi di conversione mediante diradamenti successivi del robinieto, con eventuale impianto o semina di specie autoctone in carenza di infiltrazione naturale.

Querceti di rovere

La Categoria dei Querceti di rovere è costituita da boschi a prevalenza di rovere (*Quercus petraea*), spesso in mescolanza con altre specie come castagno, robinia, tiglio cordato, betulla e faggio; raramente, infatti, si trovano querceti di rovere puri, ma è molto frequente la presenza di specie antropogene come castagno e robinia, che hanno sostituito gli originari querceti nei rispettivi ambiti di competenza. Querceti di rovere in purezza si trovano solo in stazioni con forti limitazioni stagionali, talora rupicole.

Ciò determina, in assenza dei tradizionali interventi antropici, la possibilità per la rovere di riacquistare gli spazi originari. La mescolanza con faggio ai limiti superiori, con farnia a quelli inferiori e di latifoglie mesofile presso gli impluvi prelude la ricostituzione degli originari boschi misti. I Querceti di rovere presentano tre ambiti di diffusione regionale: i settori mesalpici ed esalpici dell'arco alpino e i rilievi collinari appenninici su substrati misti, marnoso-arenacei o serpentinitici. In tutti i casi si tratta di popolamenti acidofili, carattere accentuato sull'arco alpino.

La presenza di specie indicatrici, che caratterizza anche la nomenclatura dei Tipi, quali *Teucrium scorodonia*, *Physospermum cornubiense* o *Potentilla alba* non è condizione necessaria e sufficiente per l'attribuzione a una o all'altra unità tipologica, ma si tratta di una indicazione ecologico-geografica generale dettata da una buona corrispondenza corologica ed edafica tra la distribuzione della specie e la sua attitudine a rappresentare un Tipo forestale: localmente infatti possono trovarsi nella stessa stazione tutte e tre le specie (ad esempio nella fascia prealpina tra il Saluzzese e le valli di Lanzo) oppure nessuna di esse. I popolamenti dell'Appennino e dei rilievi collinari sono caratterizzati dalla presenza del *Physospermum cornubiense*, un'ombrellifera che predilige suoli tendenzialmente acidofili. Questi querceti si suddividono in quelli presenti sui substrati silicatici dell'Appennino (Querceto di rovere a *Physospermum cornubiense* dei substrati silicatici dell'Appennino) e in quelli dei rilievi collinari interni (Querceto di rovere a *Physospermum cornubiense* dei rilievi collinari interni); questi ultimi a loro volta sono distinti in tre sotto unità in funzione di caratteristiche geografiche e geo-morfologiche.

In entrambi i due Tipi sopraccitati, alla rovere si accompagnano, in varie proporzioni, la roverella, il cerro e, sui paleosuoli dell'Alessandrino, la farnia; tale mescolanza rende spesso difficile l'individuazione corretta della Categoria forestale.

Alle quote superiori è frequente il castagno e, più localmente, il faggio, mentre carpino nero e bianco si trovano solo negli impluvi. Per i popolamenti delle Alpi gli elementi che contraddistinguono le diverse unità sono la litologia e il corrispondente regime di umidità.

In particolare, un bilancio idrico dei suoli favorevole caratterizza il Querceto-tiglieto, che è presente in stazioni più fresche rispetto agli altri Tipi della Categoria; il Tipo, infatti, si caratterizza per la discreta presenza di specie mesofile

(tiglio cordato, acero di monte e frassino maggiore), che talora possono divenire prevalenti in un mosaico dato dall'alternanza spaziale fra piccoli nuclei in purezza delle diverse specie.

Negli ambiti più asciutti, quali medi e alti versanti, in assenza delle specie mesofile abbondanti si identificano, su substrati ofiolitici ultrabasici (rilievi esterni presenti tra il Pinerolese e il Canavese) il Querceto di rovere a *Potentilla alba*, su quelli silicatici il Querceto di rovere a *Teucrium scorodonia*. A esclusione del Querceto-tiglieto i popolamenti alpini presentano una mescolanza con faggio, castagno, betulla, sorbi e, più localmente, pino silvestre; si tratta di popolamenti cedui, frequentemente invecchiati, più localmente a fustaia o senza gestione per le difficili condizioni stazionali.

Le superfici attualmente occupate da questi querceti corrispondono alle stazioni collinari e montane meno favorevoli per l'agricoltura o per il castagno; pertanto gli obiettivi gestionali sono la conservazione dei nuclei presenti, particolarmente relittuali in ambito collinare, e il miglioramento strutturale e compositivo di quelli misti con latifoglie mesofile delle Alpi.

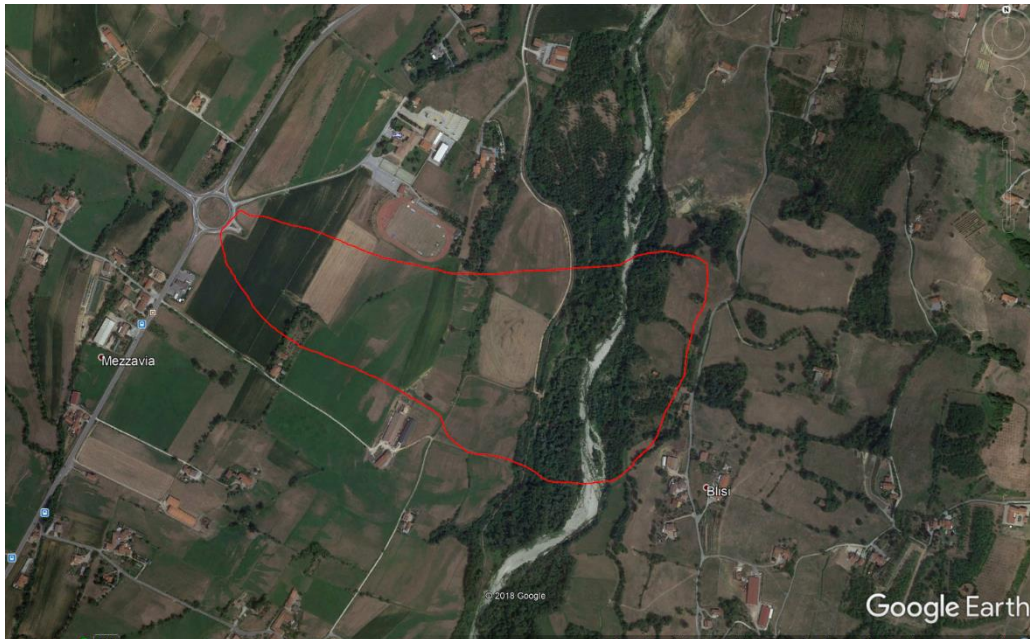
In tale ottica è auspicabile assecondare l'evoluzione naturale, che porta a un arricchimento di latifoglie mesofile e un affrancamento dei polloni, unitamente al regresso di specie antropogene come castagno e robinia. La rinaturalizzazione può essere accelerata con interventi di conversione o diradamento-conversione, a seconda delle condizioni di accessibilità e fertilità stazionale; tale gestione assicura comunque una produzione intercalare di legna da ardere associata al miglioramento di tutte le funzioni del bosco.

Il proseguimento del governo a ceduo è proponibile solo nel caso in cui la presenza di castagno o robinia sia ancora significativa e la risposta a un taglio di ceduzione sia positiva, attraverso una matricinatura a gruppi. Nelle classi di età oltre i 35 anni sono comunque da evitarsi le ceduzioni. Tagli di diradamento sono possibili nei piccoli nuclei a fustaia con l'obiettivo di stabilizzare la cenosi; in prospettiva, la gestione potrà essere a tagli a scelta colturale per gruppi, in popolamenti misti con faggio (più sciafilo) e/o castagno (più eliofilo), e localmente ciliegio

RILIEVO VEGETAZIONALE

In data 16 dicembre 2019 è stato effettuato da Alessio Bertolli un rilievo floristico vegetazionale in tre aree distinte poste nei pressi di Mondovì. Vista la tarda stagione lo studio non si può considerare esaustivo ma può comunque dare chiare indicazioni sulla flora e sulle formazioni vegetali presenti. In primavera è previsto un secondo rilievo per definire meglio i dettagli.

Area 1 (a ovest di loc. Blisi)



L'area è molto diversificata e si caratterizza per la presenza di campi coltivati, pascoli e prati intensivi, fossi, incolti erbosi, siepi, boschi ripari e vegetazioni di greto.

Gli ambiti più interessanti dal punto di vista naturalistico sono senza dubbio i fossi e i boschi ripari. Mentre la prima tipologia non è tutelata a livello comunitario, nei boschi ripari vi è la probabile presenza dell'habitat prioritario "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)" (cod. 91E0).

Il corteggio floristico è elevato: sono state infatti censite 89 specie, nessuna delle quali però rientra negli allegati comunitari. Numerose sono le specie esotiche presenti tra le quali la più invasiva è *Reynoutria japonica*.

<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Agrostis stolonifera</i> Aggreg.	<i>Daucus carota</i>	<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Ranunculus repens</i>	<i>Ulmus laevis</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Dianthus carthusianorum</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Reynoutria japonica</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Arctium minus</i>	<i>Dipsacus fullonum</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Artemisia verlotiorum</i>	<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Mentha pulegium</i>	<i>Rosa canina</i>	<i>Verbascum blattaria</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Mentha longifolia</i>	<i>Rubus ser. Discolores</i>	<i>Verbena officinalis</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Geranium pyrenaicum</i>	<i>Myosoton aquaticum</i>	<i>Rumex acetosa</i>	<i>Veronica beccabunga</i>

<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Geranium robertianum</i>	<i>Petasites hybridus</i>	<i>Rumex cristatus</i>	<i>Veronica persica</i>
<i>Carex acutiformis</i>	<i>Geranium sanguineum</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>	<i>Xanthium italicum</i>
<i>Cerastium holosteoides</i>	<i>Geum urbanum</i>	<i>Picris hieracioides</i>	<i>Salix alba</i>	
<i>Chenopodium album</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Sambucus nigra</i>	
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Humulus lupulus</i>	<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	<i>Setaria glauca</i>	
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Polygonum aviculare</i> Aggreg.	<i>Setaria viridis</i> subsp. <i>viridis</i>	
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Juncus articulatus</i>	<i>Populus tremula</i>	<i>Sonchus asper</i>	
<i>Conyza canadensis</i>	<i>Juncus effusus</i>	<i>Potentilla reptans</i>	<i>Sorghum halepense</i>	
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Lamium flavidum</i>	<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Stellaria media</i>	
<i>Corylus avellana</i>	<i>Lapsana communis</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Symphytum officinale</i>	
<i>Cruciata laevipes</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>	
<i>Cydonia oblonga</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Pulmonaria officinalis</i>	<i>Taraxacum officinale</i> Aggreg.	
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Lonicera japonica</i>	<i>Quercus cerris</i>	<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	

Area 2 (a sud di loc. Sciolli)



L'area è caratterizzata dalla presenza di prati intensivi, certo in rotazione con campi, all'interno dei quali ci sono delle siepi. Mentre la porzione orientale, che si trova sul fondovalle pianeggiante, è molto nitrofila, quella occidentale, che si sviluppa su un versante collinare, è caratterizzata da una fertilità via via minore, seppur sempre elevata. Il corteggio floristico è limitato: sono state infatti censite 36 specie, nessuna delle quali rientra negli allegati comunitari. Numerose sono le specie esotiche presenti.

<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Agrostis stolonifera</i> Aggreg.	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Carex acutiformis</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Ranunculus reptans</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Rubus ser. Discolores</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Rumex acetosa</i>
<i>Dipsacus fullonum</i>	<i>Salix appendiculata</i>
<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Salvia pratensis</i>
<i>Fallopia dumetorum</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Filipendula vulgaris</i>	<i>Silene alba</i>
<i>Galium mollugo</i> Aggreg.	<i>Sonchus asper</i>
<i>Hedera helix</i>	<i>Taraxacum officinale</i> Aggreg.
<i>Juncus articulatus</i>	<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Medicago sativa</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Pastinaca sativa</i>	<i>Vicia cracca</i>

Area 3 (a sud di Mondovì)



L'area è caratterizzata dalla presenza di formazioni arboree secondarie, da orti e frutteti, da giardini e da vegetazioni di greto. L'intera area non ha nessun particolare interesse naturalistico. Il corteggio floristico è scarso: sono state infatti censite 22 specie, nessuna delle quali rientra negli allegati comunitari. Numerose sono le specie esotiche presenti.

<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Humulus lupulus</i>
<i>Cardamine hirsuta</i>	<i>Populus alba</i>
<i>Chelidonium majus</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Euphorbia lathyris</i>	<i>Taraxacum officinale</i> Aggreg.
<i>Ficus carica</i>	<i>Ulmus laevis</i>
<i>Geranium pyrenaicum</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Hedera helix</i>	<i>Veronica persica</i>

3.4 INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO

Il contesto in cui si inserisce il progetto, all'interno del comune di Mondovì, è prevalentemente agricolo, a destinazione seminativo e con presenza di limitate aree destinate a prato/pascolo. La maggior parte del tracciato della variante di Mondovì (asse principale) si sviluppa in galleria e l'unica interferenza con vegetazione boscata si ha in corrispondenza del viadotto sul t. Ellero, in quanto verrà interessata l'esistente vegetazione riparia presente in corrispondenza delle opere di progetto previste.

L'opera a Rione Borgato (asse secondario) si inserisce in un contesto in parte urbanizzato, con presenza di abitazioni ed aree verdi urbane. Le aree adiacenti al torrente Ermena sono classificate come prati/pascolo, ma vi è comunque una certa presenza di vegetazione riparia arborea ed arbustiva lungo il torrente.

Nella figura seguente sono rappresentati i vincoli ed i beni paesaggistici presenti all'interno del comune di Mondovì.

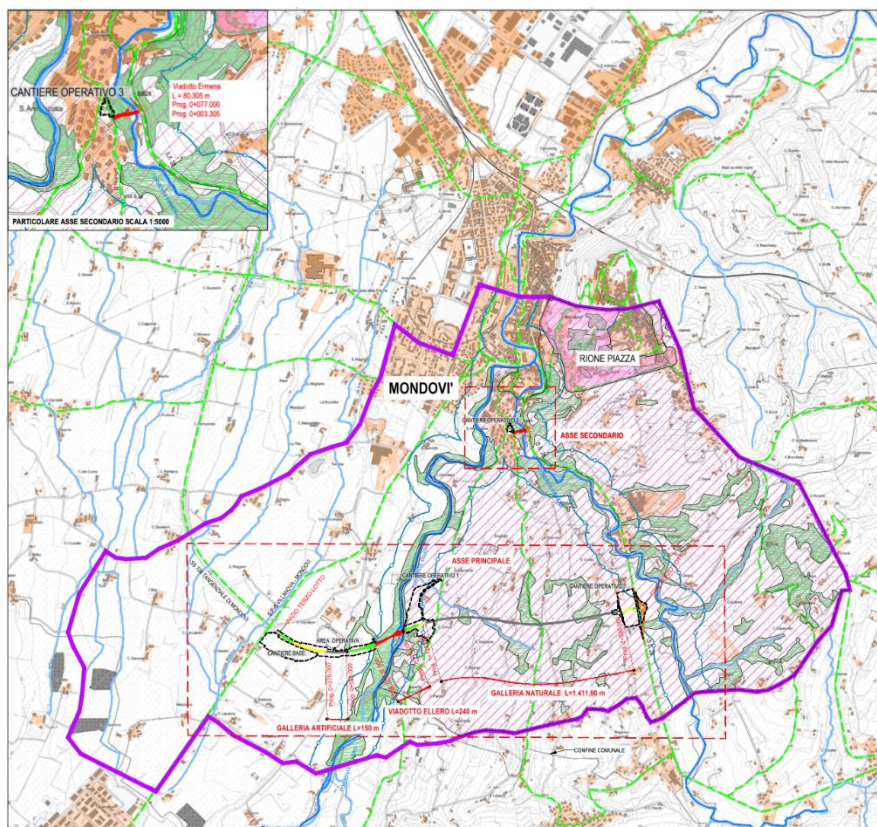


Figura 3.6 Carta dei Vincoli



Come si evince dalla successiva immagine il contesto in cui si inserisce il progetto in esame è caratterizzato principalmente dalla presenza di ambienti agricoli di varia natura.

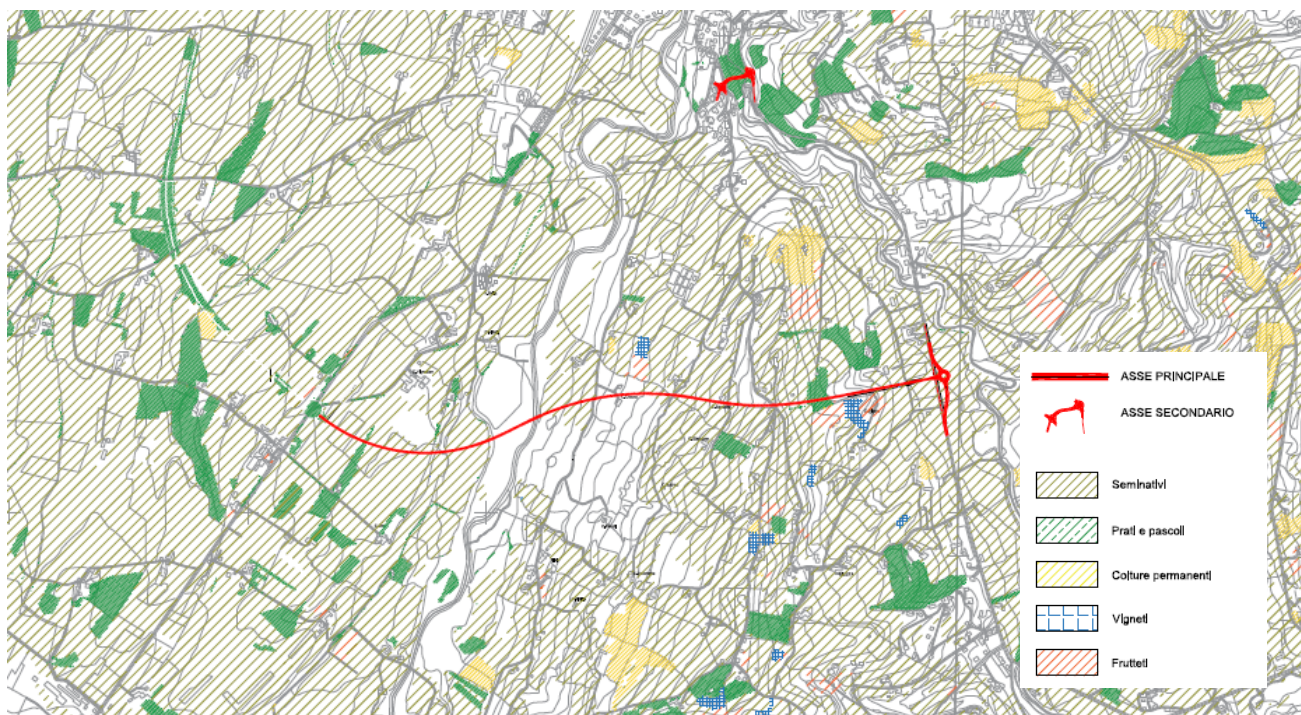


Figura 3.7 Uso del suolo: matrice agricola.

L'analisi delle formazioni boscate presenti nei dintorni dell'area di intervento rileva che l'intervento interseca le formazioni riparie presenti nei pressi del fiume Ellero.

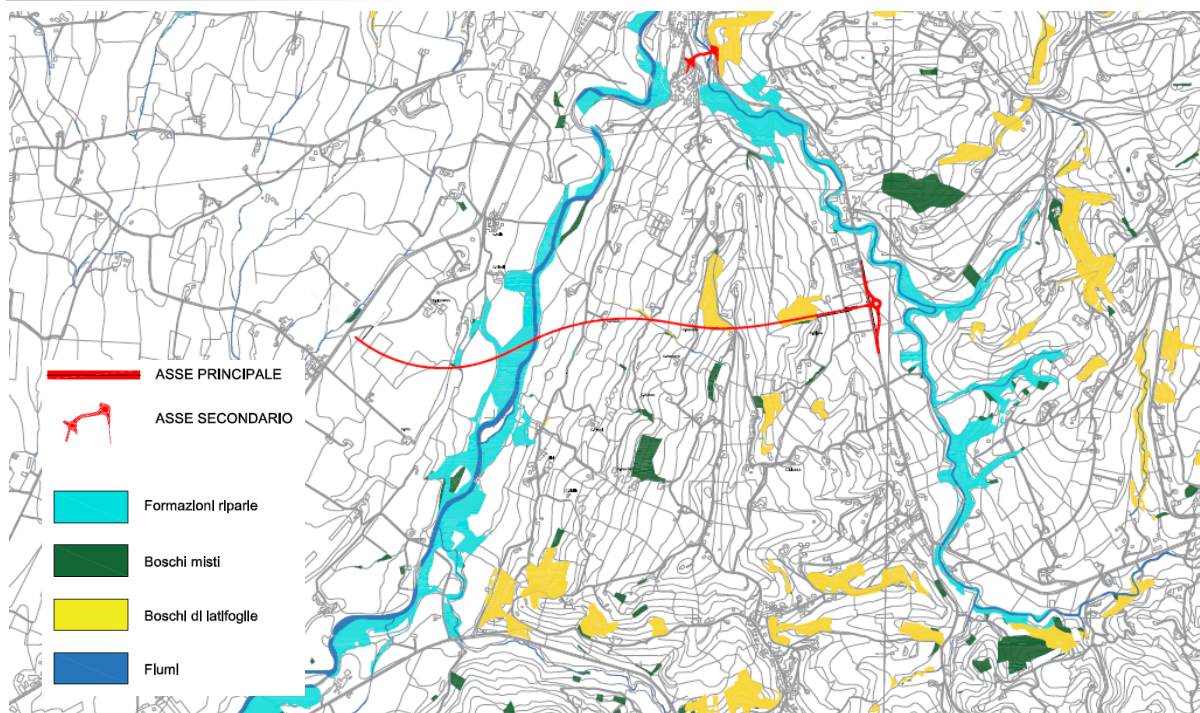


Figura 3.8 Uso del suolo: matrice naturale.

Le aree urbanizzate presenti nell'area di indagine sono classificate principalmente come tessuto urbano residenziale e aree produttive.

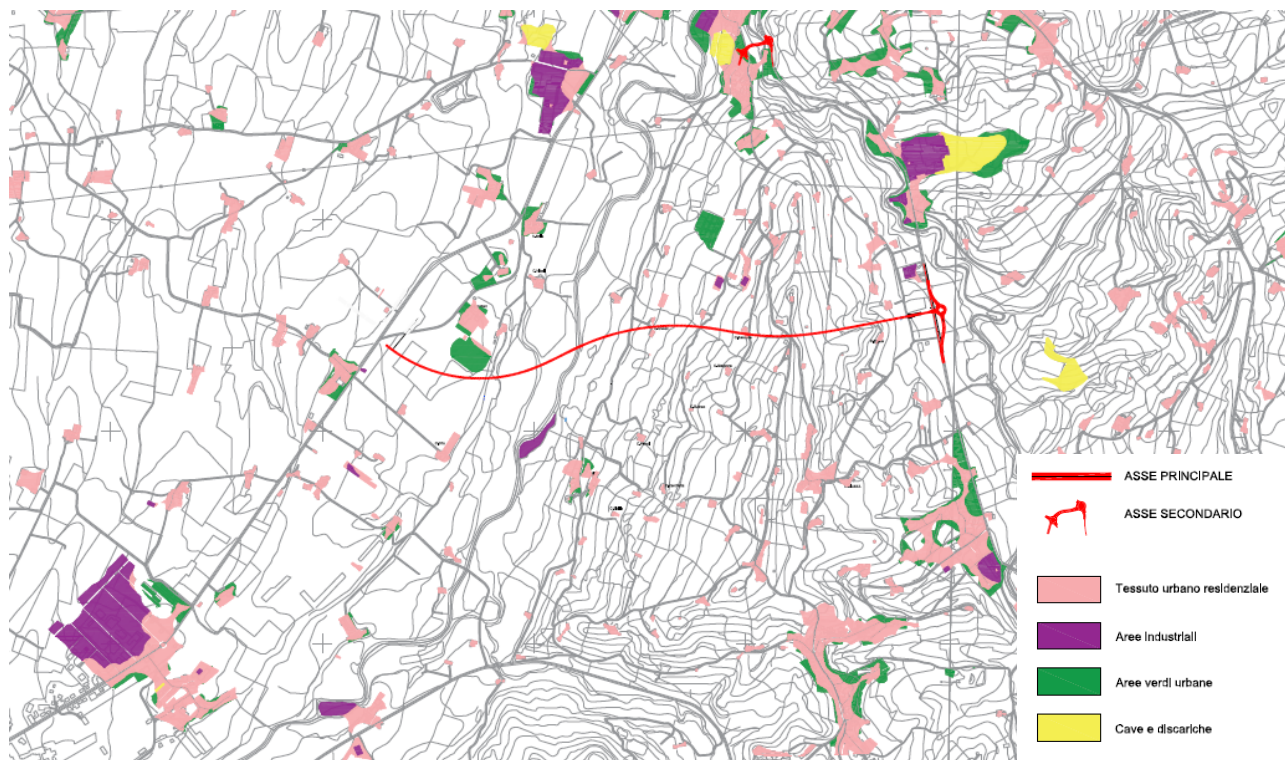


Figura 3.9 Uso del suolo: matrice antropica

Nella **Carta del Contesto del Paesaggio** (T00IA00AMBCT05), anche con riferimento alle indicazioni desunte dalla pianificazione paesaggistica, è stata effettuata una lettura strutturale del paesaggio con il fine di identificare gli elementi, le componenti e gli ambiti che lo caratterizzano.

Il contesto si caratterizza per le seguenti componenti paesaggistiche:

- componenti morfologico – strutturale; si individuano: tessuti discontinui suburbani, aree urbane consolidate dei centri minori, insediamenti specialistici organizzati, tessuti urbani esterni ai centri, aree rurali di pianura e collina.
- Componenti storico – culturali: si individuano i seguenti elementi: villa, nucleo rurale, fornace, villa con parco, cappella, viabilità esistente principale, viabilità ferroviaria storica, rete viaria di età romana e medievale.
- Componenti percettivo – identitarie; si individuano i seguenti elementi: belvedere, percorsi panoramici.
- Componenti naturalistico – ambientali; si individuano: zona fluviale, corsi d'acqua principali e secondari, territori a prevalente copertura boscata.

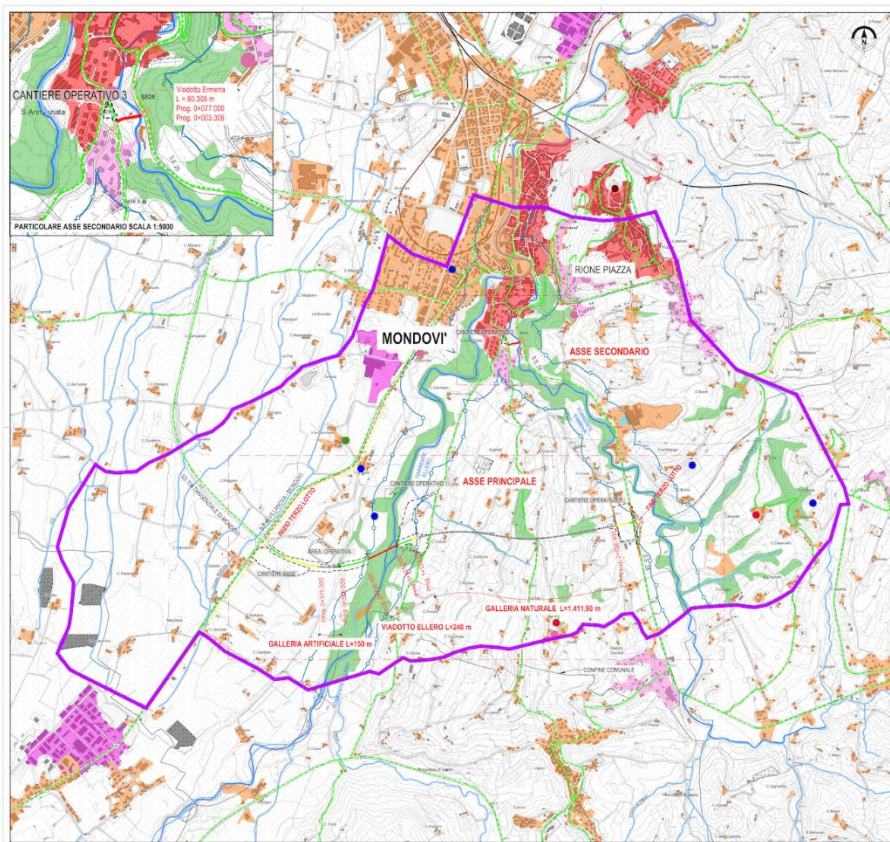


Figura 3.8 Carta del Contesto



Il tracciato dell'asse principale va ad interessare elementi delle componenti naturalistico – ambientali. L'opera di attraversamento del torrente Ellero (corso d'acqua principale) ricade nel tratto compreso tra la progr. 0+735 e la progr. 0+795 ca. attraversa una zona fluviale con prevalente copertura boscata; tali ambiti sono oggetto di vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 lett. c) e g) del D. Lgs 42/2004.

Successivamente in galleria naturale sono interessati alcuni lembi di aree boscate, stante la particolare tipologia d'opera non si determinano interferenze paesaggistiche con tali ambiti.


Il viadotto Ermeno dell'asse secondario va ad interessare l'omonimo torrente (corso d'acqua principale) e la rotonda di collegamento con la SS28 ricade in territorio boscato. Analogamente con quanto indicato per l'asse principale. ali ambiti sono oggetto di vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 lett. c) e g) del D. Lgs 42/2004.


Lo studio delle componenti e degli elementi che caratterizzano il paesaggio dell'ambito di intervento ha consentito di definire gli ambiti paesaggistici che lo compongono e con i quali il progetto dell'asse principale e dell'asse secondario interagisce. Nell'elaborato "**Carta della Struttura del paesaggio**" (T00IA00AMBCT08) sono stati individuati i seguenti ambiti paesaggistici:

- versanti medio – collinari coltivati;
- tessitura agraria con appezzamenti di piccola dimensione;
- tessitura agraria con appezzamenti di media grandezza;
- area di fondovalle del fiume Ellero;
- area urbana.

Per ciascuno degli ambiti paesaggistici individuati è stata predisposta una specifica scheda che descrive:

- gli elementi di struttura dell'ambito paesaggistico ed i rapporti del progetto con quest'ultimo;
- la presenza/assenza del vincolo paesaggistico;
- le criticità indotte
- gli *obiettivi di sfondo* per l'individuazione di criteri progettuali coerenti con il paesaggio che vengono ricondotti a tre famiglie tematiche: prestazioni funzionali, sostenibilità e valorizzazione.

AMBITO PAESAGGISTICO (asse principale)	TESSITURA AGRARIA CON APPEZZAMENTI DI MEDIA GRANDEZZA
VINCOLO PAESAGGISTICO	Assente
CHILOMETRICA	Da progr 0+000 a progr 0+730 ca.
ELEMENTI DI STRUTTURA DEL PAESAGGIO	La tessitura agraria è caratterizzata da appezzamenti di media grandezza con culture agrarie diversificate. Si ha la presenza di insediamenti isolati correlati alla vocazione agricola del territorio. In prossimità del tracciato all'altezza della progressiva 0+400, in adiacenza alla galleria artificiale, è presente l'impianto sportivo dell'atletica Mondovì. Si riscontra nell'ambito la scarsa presenza di vegetazione arborea e di filari; l'unica formazione arborea – arbustiva di un certo rilievo è posta nelle vicinanze dell'impianto sportivo ed è prospiciente la vallata del fiume Ellero. L'ambito non si caratterizza per un valore paesaggistico significativo, buono il valore di visibilità dell'area poiché la visuale è ampia con scarsa assenza di detrattori. Scarse le possibilità di fruizione dell'ambito.
CRITICITA' INDOTTE	La realizzazione del tracciato stradale rappresenta un elemento di cesura della trama agricola esistente.
	
OBIETTIVI DI SFONDO	
PRESTAZIONI FUNZIONALI	Il progetto stradale è stato elaborato con l'intento di integrare l'infrastruttura nel contesto di riferimento. Le opere sono state progettate con il fine di mitigare il più possibile l'attraversamento del territorio. In fase di cantiere sono stati previsti una serie di interventi rivolti a salvaguardare la componente floro-faunistica mediante la mitigazione acustica ed atmosferica con particolare riguardo alle attività più rumorose. In fase di esercizio sono stati previsti una serie di interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico volti a garantire la realizzazione del rapporto di coerenza con il contesto paesaggistico.
SOSTENIBILITA'	Nel tratto compreso tra inizio progetto e la progr. 0+730 ca il tracciato si sviluppa prevalentemente in rilevato/trincea, determinando di fatto il taglio del territorio. La galleria artificiale prevista tra le progr. 0+375 e 0+525 rappresenta un elemento importante per garantire il mantenimento della continuità territoriale sia per fini agricoli sia per fini ecologici.
VALORIZZAZIONE	Sono previsti una serie di interventi a verde finalizzati da un lato al recupero delle aree di cantiere e dell'altro alla valorizzazione ed all'inserimento paesaggistico del tracciato stradale. In questo tratto, oltre al ripristino delle aree di cantiere mediante inerbimento, è prevista la formazione di un doppio filare arboreo con funzione di quinta a protezione dell'impianto sportivo di Mondovì per una superficie di 2600 mq e di un filare arbustivo di connessione con le formazioni arboree esistenti che occuperà una superficie di 1200 mq.

AMBITO PAESAGGISTICO (asse principale)	AREA DI FONDOVALE DEL FIUME ELLERO
VINCOLO PAESAGGISTICO	Art. 142 del D. Lgs. 42/2004 "Aree tutelate per legge" lett. c) corpi idrici. Art. 142 del D. Lgs. 42/2004 "Aree tutelate per legge" lett. g) territori coperti da foreste e boschi.
CHILOMETRICA	Da progr 0+735 a progr 1+150 ca.
ELEMENTI DI STRUTTURA DEL PAESAGGIO	L'area di fondovalle del fiume Ellero si caratterizza per la presenza di una fascia boscata che costeggia le sponde del fiume; ove non è presente la vegetazione arborea – arbustiva si individuano ampi campi agricoli. Lungo la via Vecchia di Fabrosa si individua la presenza di una cascina. Il valore paesaggistico dell'area è significativo in ragione della scarsa attività antropica e, di conseguenza, presenza degli elementi di valore naturalistico. In alcuni tratti la visuale risulta ampia; scarsa la possibilità di fruizione dell'ambito che risulta limitata all'impiego della viabilità locale.
CRITICITA' INDOTTE	La realizzazione del tracciato stradale rappresenta un elemento di alterazione percettiva e naturalistica del contesto paesaggistico.
	
OBIETTIVI DI SFONDO	
PRESTAZIONI FUNZIONALI	Compatibilmente con le caratteristiche altimetriche dell'ambito, il progetto stradale è stato elaborato con l'intento di integrare l'infrastruttura nel contesto di riferimento. Le opere sono state progettate con il fine di mitigare il più possibile l'attraversamento del territorio. In fase di cantiere sono stati previsti una serie di interventi rivolti a salvaguardare la componente floro-faunistica mediante la mitigazione delle perturbazioni acustiche ed atmosferiche con particolare riguardo per la modulazione delle attività più rumorose. In fase di esercizio sono stati previsti una serie di interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico volti a garantire la realizzazione del rapporto di coerenza con il contesto paesaggistico.
SOSTENIBILITA'	Per garantire il mantenimento delle condizioni naturalistiche ed ecologiche dell'ambito fluviale il progetto prevede lungo l'area circostante il viadotto Ellero, una serie di interventi di miglioramento forestale per una superficie complessiva di 10.000 mq. L'intervento ha l'obiettivo di favorire lo sviluppo delle specie autoctone ripariali, attraverso la pulitura dell'alveo e la rimozione di specie infestanti.
VALORIZZAZIONE	Sono previsti una serie di interventi a verde finalizzati da un lato al recupero delle aree di cantiere e dell'altro alla valorizzazione ed all'inserimento paesaggistico del tracciato stradale. In questo tratto, oltre al ripristino delle aree di cantiere mediante inerbimento, è prevista la formazione di impianti a verde a ridosso dell'imbocco della galleria della galleria S. Lorenzo. Ha inoltre effetti di valorizzazione paesaggistica la scelta di realizzare l'impalcato dei viadotti in acciaio Corten.

AMBITO PAESAGGISTICO (asse principale)	<i>VERSANTI MEDIAMENTE COLLINARI COLTIVATI</i>
VINCOLO PAESAGGISTICO	Alcune aree interessate da art. 142 del D. Lgs. 42/2004 "Aree tutelate per legge" lett. g) territori coperti da foreste e boschi.
CHILOMETRICA	Da progr 1+150 a progr 2+300 ca.
ELEMENTI DI STRUTTURA DEL PAESAGGIO	Il versante collinare è caratterizzato da appezzamenti agricoli di varie dimensioni intervallati da lembi residui di vegetazione boschiva. La tessitura agraria è caratterizzata da appezzamenti di media grandezza con culture agrarie diversificate. Si rileva la presenza di filari arboreo – arbustivi lungo il limitare dei campi agricoli. Il valore paesaggistico dell'area è significativo in ragione del buon valore di visibilità dell'area. Scarse le possibilità di fruizione dell'ambito che risultano limitate alle viabilità secondaria/locale.
CRITICITA' INDOTTE	La realizzazione del tracciato stradale non determina criticità poiché il tracciato stradale attraversa l'ambito interamente in galleria. Lungo questo tratto non sono previsti né cantieri né viabilità di cantiere.




OBIETTIVI DI SFONDO	
PRESTAZIONI FUNZIONALI	Il progetto stradale è stato elaborato con l'intento di integrare l'infrastruttura nel contesto di riferimento. Le opere sono state progettate con il fine di mitigare il più possibile l'attraversamento del territorio. La galleria naturale rappresenta circa il 50% del tracciato in esame e rappresenta un elemento importante per garantire il mantenimento della continuità territoriale sia per fini agricoli sia per fini ecologici.
SOSTENIBILITA'	Nella galleria sono previste vasche da contenimento per la protezione delle falde acquifere in caso di sversamenti accidentali di sostanze pericolose ed inquinanti.
VALORIZZAZIONE	Per gli imbocchi della galleria sono previsti interventi a verde al fine di mitigare visivamente l'opera. Il muro verrà rinverdito anche con vegetazione ricadente.

AMBITO PAESAGGISTICO (asse principale)	<i>TESSITURA AGRARIA CON APPEZZAMENTI DI PICCOLA DIMENSIONE</i>
VINCOLO PAESAGGISTICO	La rotonda di connessione con la SS28 ricade in ambito tutelato ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 "Aree tutelate per legge" lett. c) corpi idrici.
CHILOMETRICA	Da progr 2+300 a fine progetto (connessione con SS28)
ELEMENTI DI STRUTTURA DEL PAESAGGIO	In questo ambito si inserisce il tratto terminale del progetto che comprende l'imbocco della galleria S. Lorenzo e la rotonda di connessione con la SS 28. Si tratta di un'area pianeggiante con appezzamenti a seminativo di modeste dimensioni. La vegetazione arborea nel tratto interessato dall'intervento è quasi del tutto assente. Si osserva, invece la presenza di vegetazione boschiva al contorno dell'ambito. L'ambito non si caratterizza per un valore paesaggistico significativo, la visibilità risulta limitata all'intorno della SS 28.
CRITICITA' INDOTTE	La realizzazione del tracciato stradale rappresenta un elemento di cesura della trama agricola esistente.



OBIETTIVI DI SFONDO	
PRESTAZIONI FUNZIONALI	Il progetto stradale è stato elaborato con l'intento di integrare l'infrastruttura nel contesto di riferimento. Le opere sono state progettate con il fine di mitigare il più possibile l'attraversamento del territorio. In fase di cantiere sono stati previsti una serie di interventi rivolti a salvaguardare la componente floro-faunistica mediante la mitigazione delle perturbazioni acustiche ed atmosferiche con particolare riguardo per la modulazione delle attività più rumorose. In fase di esercizio sono stati previsti una serie di interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico volti a garantire la realizzazione del rapporto di coerenza con il contesto paesaggistico.
SOSTENIBILITA'	L'inserimento di vegetazione nell'intorno dell'imbocco e sulla rotonda e la stessa galleria concorreranno a mantenere e sviluppare le connessioni ecologiche.
VALORIZZAZIONE	E' prevista la realizzazione di quinte arboree a ridosso dell'imbocco della galleria S. Lorenzo, tali quinte consentono di mascherare sia l'opera di imbocco sia il manufatto ad essa correlato. All'interno della rotonda è prevista la piantumazione di essenze arbustive. L'area di cantiere sarà ripristinata mediante inerbimento.

AMBITO PAESAGGISTICO (asse secondario)	AREA URBANA (RIONE BORGATO – RIONE PIAZZA)
PRESENZA DI VINCOLO PAESAGGISTICO	Il viadotto Ermeno e la rotonda di collegamento con la SS28 si attestano in area oggetto di vincolo ai sensi di art. 142 del D. Lgs. 42/2004 "Aree tutelate per legge" lett. c) corpi idrici e lett. g) territori coperti da foreste e boschi. La rotonda di connessione con la viabilità locale ricade in ambito tutelato ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 "Aree tutelate per legge" lett. c) corpi idrici.
CHILOMETRICA	-
ELEMENTI DI STRUTTURA DEL PAESAGGIO	L'opera si attesta ai margini dell'abitato di Rione Piazza ricadendo in parte all'interno della fascia boscata che si estende lungo il torrente Ermeno. L'ambito non si caratterizza per un valore paesaggistico significativo, la visibilità risulta limitata all'intorno della SS 28.
CRITICITA' INDOTTE	Non si riscontrano significative criticità paesaggistiche eccezion fatta per l'interessamento delle aree tutelate per legge. La realizzazione della rotonda di collegamento con la SS28 comporta uno scavo di con conseguente sottrazione di superficie boscata.
	
OBIETTIVI DI SFONDO	
PRESTAZIONI FUNZIONALI	<p>Il progetto stradale è stato elaborato con l'intento di integrare l'infrastruttura nel contesto di riferimento. Le opere sono state progettate con il fine di mitigare il più possibile l'attraversamento del territorio.</p> <p>In fase di cantiere sono stati previsti una serie di interventi rivolti a salvaguardare la componente floro-faunistica mediante la mitigazione delle perturbazioni acustiche ed atmosferiche con particolare riguardo per la modulazione delle attività più rumorose.</p> <p>In fase di esercizio sono stati previsti una serie di interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico volti a garantire la realizzazione del rapporto di coerenza con il contesto paesaggistico</p>
SOSTENIBILITA'	L'intervento ha carattere urbano e consente, per le caratteristiche morfologiche esistenti, di non alterare i caratteri esistenti e di migliorare la qualità dei collegamenti interni.
VALORIZZAZIONE	Sono previsti interventi di sistemazione a verde all'interno ed al contorno delle rotonde mediante l'impianto di specie arbustive. L'area interessata dal viadotto Ermeno sarà oggetto di un intervento forestale per una superficie complessiva di 10.000 mq. Tale intervento è volto a valorizzare la vegetazione ripariale attraverso un'azione di pulitura ed abbattimento di specie infestanti che consentirà la rigenerazione e la formazione di vegetazione autoctona.

Di seguito si riportano alcuni scatti fotografici atti a testimoniare le caratteristiche degli ambiti paesaggistici individuati.



Figura 3.9 Innesto su SP5: tessitura agraria con appezzamenti di media grandezza



Figura 3.10 Nei pressi del fiume Ellero: tessitura agraria con appezzamenti di media grandezza



Figura 3.11 Area di imbocco della galleria naturale: versanti medio – collinari coltivati



Figura 3.12 Innesso su SS28: tessitura agraria con appezzamenti di piccola dimensione



Figura 3.13 Innesso su SS28: tessitura agraria con appezzamenti di piccola dimensione



Figura 3.14 Tessitura agraria



Figura 3.15 Versanti medio – collinari coltivati



Figura 3.16 Versanti medio – collinari coltivati



Figura 3.17 Fondovalle del torrente Ellero



Figura 3.18 Contesto residenziale del Rione Borgato: area urbana

Nell'elaborato cartografico "Elementi di valorizzazione" (T00IA00AMBCT09) sono individuati gli elementi del paesaggio che identificano e tipizzano il contesto in studio. Essi sono rappresentati da:

- elementi e beni naturali riconosciuti a livello nazionale
- elementi e beni culturali riconosciuti a livello nazionale
- matrici storiche
- sistema agricolo dei medi appezzamenti
- sistema agricolo dei piccoli appezzamenti

CENNI STORICI

Il nome deriva da "Mont ëd Vi", cioè "monte di Vich": gli abitanti di Vico, infatti, ribellatisi al Vescovo d'Asti, feudatario del territorio, la fondarono, con Monastero e Carassone.

La zona fu abitata dall'uomo fin dall'Età del Bronzo. Rientrando nel territorio dei Liguri Bagienni durante l'antichità, fu successivamente occupata dai romani che nel II sec. a.C. costruiscono una grande città nelle sue vicinanze: Augusta Bagiennorum (attuale Bene Vagienna).

Antichi insediamenti romani sono stati rinvenuti in località Breolungi che, in epoca successiva, costituì un importante avamposto bizantino, di fronte all'avanzata dei Longobardi, similmente a Morotia (Morozzo) e al Mons Fortis (Monforte).

La città fu fondata nel 1198, esattamente come Cuneo (non è un caso), dopo la distruzione della città di Bredolo, probabilmente Breolungi, sede di antica contea carolingia. I transfughi si unirono in una nuova comunità, libera dal potere feudale.

L'indipendenza della cittadina fu breve, poiché il vescovo di Asti, unitosi al marchese di Ceva, riuscì, nel 1200, a espugnarla e, nel 1231, a distruggerla.

Nel 1260 fu occupata da Carlo I d'Angiò, che aveva esteso i suoi domini in gran parte del Piemonte. Fu allora che apparve, per la prima volta nella storia, il nome di Piemonte, ad indicare i domini angioini situati ai piedi dei monti, per chi giungeva da Provenza o Lombardia.

Nel 1290, dietro pagamento in denaro, ottenne il riconoscimento dell'autonomia comunale.

Gli ampi diritti e privilegi sovrani ottenuti dalla città diedero origine al nome con cui essa fu chiamata per tutto il Medioevo, Mons Regalis, donde il nome odierno dei suoi abitanti, "monregalesi".

Nel 1305 iniziò la 2° dominazione angioina, cui succedettero i Visconti, i marchesi del Monferrato, gli Acaja e, dal 1418, i Savoia.

Da quel giorno Mondovì crebbe fino a divenire, nel '500, la città più popolosa del Piemonte: vi fu pubblicato il primo libro stampato in Piemonte (1472) e fu sede dell'Università piemontese, dal 1560 al 1566.

Una data importante per Mondovì è l'8 giugno 1388, quando papa Urbano VI, con la bolla Salvator Noster, vergata a Perugia, a seguito di una petizione, presentata dal marchese Teodoro II del Monferrato, costituì la diocesi del Monte Regale.

Ciò avvenne durante lo Scisma d'Occidente e la promozione di Mondovì a sede vescovile fu, probabilmente, concessa per la fedeltà dimostrata da Mondovì al legittimo papa di Roma, mentre la diocesi madre di Asti era passata all'obbedienza dell'antipapa francese.

Tuttavia il vescovo di Asti conservò, per alcuni secoli, il diritto di elezione del vescovo di Mondovì. Comunque il vasto territorio tra Stura, Tanaro, Alpi Liguri e Marittime, già appartenuto all'antica diocesi e contea di Auriate (probabilmente distrutta dai Saraceni), fu scorporato dal Vescovado di Asti e acquisì una propria importante identità. Ovviamente la nuova diocesi era suffraganea dell'arcidiocesi di Milano e il nuovo vescovo ottenne il titolo feudale di conte, ormai soltanto onorifico. La chiesa di San Donato martire, antica parrocchia e pieve del terziere più popoloso, quello di Vico, situata nella parte più alta del Quartiere Piazza, fu eretta a cattedrale. La diocesi giunse alla sua completa estensione geografica tra Stura, Tanaro, Alpi Marittime e Liguri con la bolla di papa Eugenio IV, nel 1440 (Cuneo, con l'antica abbazia benedettina di San Dalmazzo presso il Borgo di Pedona, era già stata aggregata definitivamente a Mondovì 2 anni prima, il 29 novembre 1438, sempre per decisione di papa Eugenio IV) e con la bolla di papa Pio II nel 1461.

Un ruolo centrale nella storia di Mondovì spetta alle rivolte contro i duchi sabaudi, note come "le guerre del sale", che si susseguirono tra il 1680 e il 1699. Si trattò di 3 insurrezioni consecutive, ispirate da iniziativa popolare, allo scopo di difendere le antiche autonomie e franchigie comunali, negate dal duca sabauo, teso a forgiare uno Stato centrale di stampo assolutistico sull'esempio della Francia di Luigi XIV, noto come il "re Sole". Mondovì si "era data ai Savoia", non era stata conquistata: nell'atto di donazione venivano riconosciuti i suoi "liberi statuti", ora negati dal duca. Gli iniziali successi furono compromessi dalla nobiltà che, di fronte alla reazione del potere centrale, finì per assoggettarsi alla volontà dei Savoia. Paesi come Vico, poi Vicoforte dal 1862, Montaldo, Monastero Vasco, Briaglia e le Frabose (dove maggiormente si concentrava la resistenza alle truppe sabaude, messe in difficoltà da un'autentica guerriglia favorita dai luoghi impervi) furono devastati e le popolazioni deportate nelle pianure vercellesi al di là del Po, con divieto di far ritorno alle proprie case. Proprio in seguito a questi eventi, Mondovì che, fino ad allora, era stato uno dei comuni più popolosi, ricchi e vasti del Piemonte (comune esteso tra Alpi Liguri, Brobbio, Pesio, Tanaro), vide il suo territorio smembrato in vari comuni e precipitò in una grave crisi economica, protrattasi nei secoli successivi.

Mondovì fu occupata, nel 1796, dalle truppe di Napoleone Bonaparte. Nei pressi di Mondovì, più precisamente a Cassanio, avvenne anche l'unica battaglia vinta dalle truppe piemontesi, durante la campagna napoleonica del 1796. Venne combattuta tra un gruppo di Dragoni piemontesi sbandati, circa 300, e una compagnia di cavalleria francese, comandata dal generale di divisione Henri Stengel. Le truppe sabaude colsero di sorpresa, con alcune cariche di cavalleria, i francesi che, credendo di trovarsi davanti l'intera cavalleria piemontese, si dispersero, subendo gravi perdite; lo stesso Stengel venne ferito gravemente e trasportato nella cappella di San Paolo (località Bertoni). Morì nell'ospedale di Carassone, 7 giorni dopo, pronunciando le parole "Le roi me connaît", interpretata come una

conversione al Cattolicesimo, e venne seppellito nella chiesa di San Giovanni in Lupazzanio, a Carassone. Tuttavia la tomba fu smantellata, durante la successiva ristrutturazione della chiesa, nella prima metà dell'800.

Il Monregalese venne devastato dalla riconquista reazionaria nel 1799, allorché le truppe austro-russe invasero il Piemonte; si combatté casa per casa, porta per porta; tornò a Napoleone, poi entrò a far parte dell'impero francese (dipartimento della Stura), dopo la decisiva battaglia di Marengo (1800); venne infine restituito ai Savoia nel 1814.

Nel periodo della RSI a Mondovì si stabilì il comando della IV divisione panzer tedesca e un manipolo di SS, nella Cittadella, mentre il controllo delle operazioni anti-partigiane venne affidato al tenente dei Cacciatori degli Appennini, Alberto Farina, catturato a Ceva, il 26 aprile 1945 dai partigiani e fucilato, assieme alla fidanzata (ausiliaria RSI) e ad altri fascisti locali, il 30 aprile del 1945, in piazza della Repubblica (Breo).

Per ovviare alle difficoltà di collegamento tra la parte alta e quella bassa, nel 1880 venne costruita una funicolare, sulla scia di quelle costruite a Torino verso Superga e il monte dei Cappuccini. Funzionante inizialmente a contrappeso d'acqua, quindi a vapore, infine con motore elettrico, la funicolare fu nel 1976. È stata ricostruita e inaugurata il 16 dicembre 2006.

A partire dai primi anni del '900, la città si è espansa sull'altopiano fronteggiante la collina, al di là dell'Ellero.

PERCEZIONE VISIVA ED INTERVISIBILITÀ

L'analisi percettiva è stata sviluppata nell'elaborato cartografico "Percezione visiva ed intervisibilità" (T00IA00AMBCT10) attraverso una lettura "dal'esterno" dell'incidenza della visibilità dell'opera sul territorio circostante.

In primo luogo è stato definito il bacino di intervisibilità ovvero l'ambito che presenta una potenziale sensibilità visiva all'inserimento dell'infrastruttura in progetto. Le caratteristiche del territorio e le tipologie progettuali previste hanno determinato la profondità massima della percettibilità visiva, in base alla quale è stato possibile definire il limite del bacino visuale, inteso come luogo di tutti i punti del territorio che entrano in corrispondenza visuale biunivoca (intervisibilità), vale a dire il perimetro entro il quale le aree e gli elementi progettuali risultano visibili.

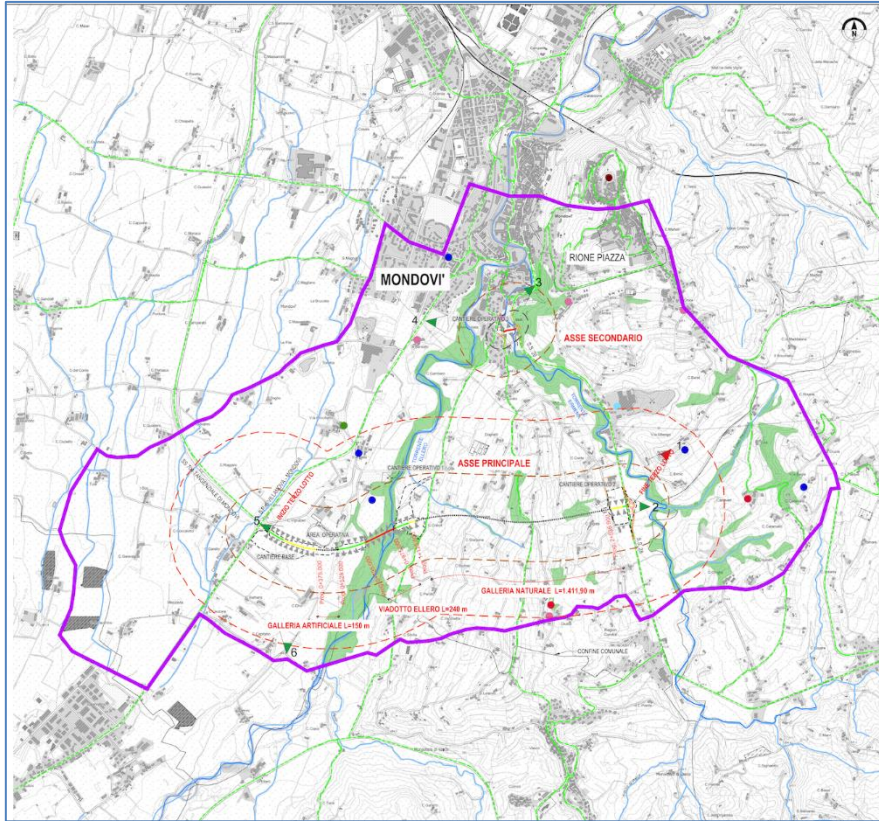
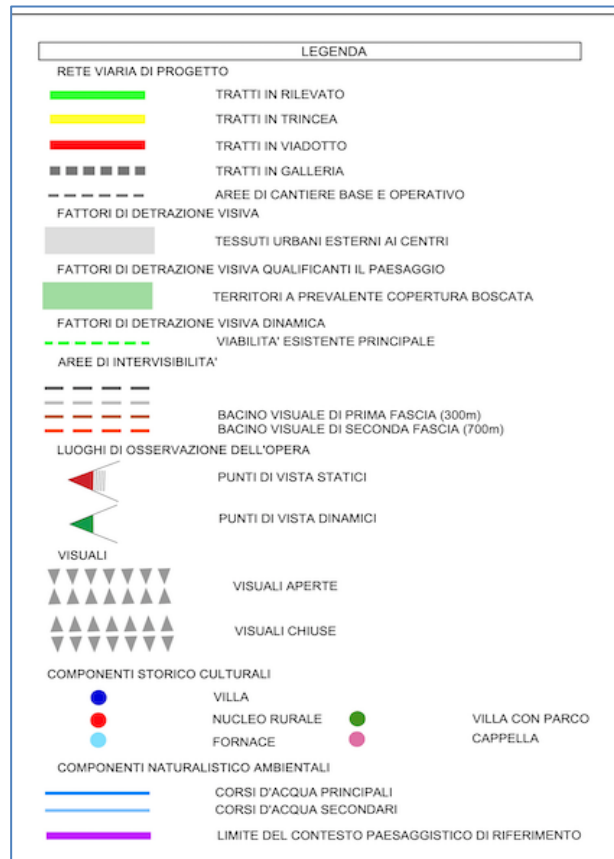


Figura 3.19 – Percezione visiva ed interservisibilità



Il bacino visuale di “prima fascia” è inteso come l’ambito in cui si distinguono gli elementi singoli e si percepiscono fattori multisensoriali quali suoni e odori; il bacino visuale di “seconda fascia” è quello in cui sono avvertibili i cambiamenti di struttura e gli elementi singoli rispetto ad uno sfondo. L’ampiezza di tali bacini è stata definita considerando le diverse caratteristiche dei due interventi progettuali; l’asse principale con sviluppo lineare si pone in aree prevalentemente pianeggianti ed a destinazione agricola mentre l’asse secondario con sviluppo puntuale insiste in un’area abitata. L’estensione delle fasce visuali è stata dimensionata, pertanto, in maniera differente. Nel caso dell’asse principale il bacino di intervisibilità comprende un bacino di “prima fascia” di ampiezza pari a 300 metri a cavallo del tracciato e di “seconda fascia” di ampiezza pari a 700 metri sempre a cavallo del tracciato.

Per l’asse secondario, in considerazione dello stato dei luoghi, il bacino di intervisibilità è di dimensioni più contenute con un bacino di “prima fascia” di ampiezza pari a 100 metri ed uno di “seconda fascia” di ampiezza pari a 300 metri.

All’interno degli ambiti visuali sono stati individuati i fattori di detrazione visiva, ovvero quegli elementi che determinano un disturbo percettivo alla visibilità e leggibilità e/o alterano negativamente lo stato dell’assetto scenico-percettivo del paesaggio circostante. Nel presente caso si rileva un fattore di criticità areale, rappresentato dalle aree a destinazione prevalentemente urbana/abitativa, che di fatto per la loro estensione o caratteristiche rappresentano un elemento di ostruzione alla possibilità di percezione visiva. Si individua, inoltre, un fattore di criticità lineare che viene rappresentato dalla viabilità di livello principale.

Sono stati considerati anche gli elementi che valorizzano il contesto - come le aree boscate- che, pur valorizzando il carattere scenico degli ambiti, possono costituire al contempo un elemento di ostruzione visiva e, di conseguenza, di mascheramento degli interventi progettuali oggetto di analisi.

E’ stata condotta una campagna di rilievo fotografico con il fine di constatare l’effettiva presenza di punti di vista da porre in correlazione percettiva con gli interventi in progetto. A tal fine sono stati identificati i “luoghi di osservazione”, suddivisi in punti di vista statici e dinamici:

- con punto di vista statico si intende un luogo di osservazione, accessibile al pubblico, che può offrire una visione panoramica del paesaggio a cui si correlano le infrastrutture oggetto della presente analisi;
- con punto di vista dinamico si intendono i luoghi di osservazione “In movimento” (mobilità automobilistica), ovvero quei luoghi di osservazione fruibili dalla viabilità dove l’osservatore si pone in rapporto con il paesaggio e con i tracciati stradali in maniera “fluida”. Sono i punti di fruizione di un utente/visitatore che si muove soprattutto in automobile.

E’ possibile suddividere virtualmente l’ambito di intervisibilità in tre zone distinte. La prima area visuale riguarda il tratto compreso tra l’inizio del progetto del tracciato principale (connessione alla rotatoria esistente sulla SP5) fino all’imbocco della galleria naturale S. Lorenzo. La possibilità di percezione del tracciato è limitata alla viabilità, non si individuano punti di vista statici. Essa è caratterizzata prevalentemente dal paesaggio agrario, con la presenza di case sparse e dall’avvallamento determinato dal torrente Ellero, caratterizzato dalla presenza di formazioni legnose riparie che ne occultano la visuale. L’intervisibilità è ampia nel tratto allo scoperto compreso tra la connessione con la

rotatoria e l'inizio del viadotto Ellero; limitata nel tratto di attraversamento del fiume Ellero e nel breve tratto allo scoperto di approccio all'imbocco della galleria, essendo i punti di vista più elevati troppo distanti per avere una percezione chiara della zona. In particolare le opere in progetto saranno percepibili quasi esclusivamente dalle strade a bassa frequentazione poste ad est del viadotto.

La seconda zona visuale riguarda l'imbocco della galleria nei pressi del torrente Ermena, che si sviluppa a ridosso della SS28. Questo ambito è caratterizzato dalla presenza della strada stessa che rappresenta il principale percorso percettivo. Per il resto il paesaggio è sempre prevalentemente agricolo con aree a dispersione insediativa. La profondità percettiva è limitata dai crinali dei rilievi collinari circostanti e dalle strade a bassa frequentazione che insistono su di essi.

La terza zona visuale riguarda il viadotto da realizzare per l'attraversamento del torrente Ermena a Rione Borgato. In quest'area il bacino visuale è fortemente caratterizzato dalla zona urbanizzata circostante che ne limita fortemente la percezione visiva alle immediate vicinanze. In particolare dal lato di Rione Borgato si può annotare la presenza di una formazione boscata che verrà parzialmente occupato dalla rotonda e dalla presenza di una folta vegetazione riparia all'interno dell'alveo del torrente. Sull'altra sponda del corso d'acqua l'elemento di principale analisi è sicuramente la vicinanza del Rione Piazza (il quale è anch'esso oggetto di vincolo paesaggistico). Qui infatti oltre alla presenza della SS28 e del torrente, quello che caratterizza maggiormente il territorio sono le aree boscate che occupano i crinali che risalgono verso il Rione. Dalla ricognizione sul campo tuttavia non sono stati riscontrati dei punti di vista da cui fosse presente un rapporto di intervisibilità tra il Rione Piazza e l'area di intervento.

In particolare non vi è nessun rapporto di intervisibilità tra il viadotto Ermena e l'area vincolata del Rione Piazza, tra i quali si frappone un'ampia aria boschiva che per la fitta vegetazione e per l'andamento altimetrico non permette lo scorcio panoramico sul percorso del torrente Ermena

Relativamente ai punti di vista dinamici si osserva quanto esposto nelle note seguenti.

Viabilità ad alta frequentazione

Relativamente alla viabilità ad alta frequentazione costituita dalla SP5 si osserva che si avrà un rapporto percettivo con il primo tratto allo scoperto del tracciato. Non sarà possibile apprezzare visivamente l'area del viadotto sul torrente Ellero in considerazione della distanza del manufatto dalla SP5 e della morfologia del terreno che non permette di apprezzare l'area di progetto.



Figura 3.20 – Tratto compreso tra la rotatoria di connessione con la SP 5 e l'inizio viadotto Ellero: intervisibilità limitata alle zone di pertinenza delle aree agricole

Relativamente alla zona di imbocco della galleria S. Lorenzo ed alla contigua rotatoria sulla SS28 l'intervisibilità (punti di vista dinamici) è relativa alla viabilità esistente ed ai tratti viari afferenti alla rotatoria. L'intervisibilità è limitata alle immediate vicinanze delle aree di progetto.



Figura 3.21 - Rotatoria di connessione con la SS28 ed imbocco della galleria S Lorenzo: intervisibilità relativ alle zone immediatamente adiacenti l'area di intervento

Viabilità a media frequentazione

Relativamente alla viabilità a media frequentazione il bacino interessato è la zona di Rione Borgato dove il manufatto è percettibile solamente una volta arrivati in corrispondenza del manufatto.



Figura 3.22 Viadotto Ermeno: intervisibilità limitata all'area strettamente adiacente l'intervento

Viabilità a bassa frequentazione

Sono stati individuati alcuni punti di vista sulle strade secondarie. Questi sono riferiti all'asse principale, sono in numero assai esiguo e non si pongono in rapporto visivo significativo con il tracciato stradale.



Figura 3.23 Intervisibilità scarsamente significativa, il rapporto visivo con il tracciato è limitato, se non del tutto assente

Rione Piazza

Vista la presenza dell'emergenza fisica determinata dal Rione Piazza si è andato ad indagare nel dettaglio se vi fossero dei punti visuali diretti da questo verso le aree di progetto. Non sono stati riscontrati punti di osservazione panoramici specifici. Non vi è alcun rapporto di intervisibilità tra il viadotto di Rione Borgato e l'area vincolata del Rione Piazza, tra i quali si frappone un'ampia aria boschiva che per la fitta vegetazione e per l'andamento altimetrico non permette lo scorcio panoramico sul percorso del torrente Ermena.



Figura 3.24 Intervisibilità assente

Analisi percettiva dall'interno dell'infrastruttura

Nell'elaborato cartografico "Analisi percettiva all'interno dell'infrastruttura" (T00IA00AMBCT11) si propone la lettura dall'asse stradale del contesto paesaggistico di intervento, ovvero si ipotizza la percorrenza delle opere in progetto da parte dell'utente automobilistico. Lo sguardo dall'interno è rappresentato da un'immagine di percezione dinamica in cui simulando il percorrere dell'infrastruttura si colgono le immagini che generano una percezione spaziale e che possono restare impresse per la loro significatività. Si tratta, ovviamente, di una percezione di carattere soggettiva poiché è relazionata al singolo utente e, pertanto, variabile in funzione della sensibilità dell'utente stesso.

In funzione dei caratteri del contesto paesaggistico analizzato e delle tipologie d'opera previste si individuano alcune sequenze percettive relazionate sia all'asse principale sia all'asse secondario.

Nell'area del viadotto del torrente Ermena si individuano sostanzialmente due punti di fruizione dinamica posti lungo il viadotto ed in prossimità delle rotatorie di progetto:

- il tratto di opera riferito alla connessione con la SS28 attraversa un ambito con vegetazione ripariale; si tratta pertanto di vista chiusa dalla presenza della vegetazione.



- il tratto di opera riferito alla connessione con la viabilità del Rione Borgato attraversa un'area con vegetazione ripariale, si percepisce sullo sfondo l'area urbana: vista parzialmente chiusa



Per quanto attiene l'asse principale relativamente ai tratti allo scoperto (si pone in evidenza che circa il 60% del tracciato è in galleria naturale), si rileva essenzialmente l'attraversamento di aree agricole dove insistono la rotonda di connessione con la SP5 e gli imbocchi della galleria S. Lorenzo. In questi casi l'utente stradale avrà una vista aperta sulle aree agricole. Di seguito le sequenze percettive identificate:

- attraversamento in galleria naturale di area agricola: vista aperta



- rotatoria in area agricola con e lieve pendio di sfondo: vista aperta



- area di imbocco di galleria naturale in area agricola: vista aperta



- imbocco di galleria artificiale in area agricola con vegetazione ripariale di sfondo: vista aperta



4 DESCRIZIONE DELLE SOLUZIONI E DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ADOTTATI

4.1 SOLUZIONI PROGETTUALI FUNZIONALI ALLA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Il progetto prevede differenti soluzioni progettuali ritenute funzionali alla mitigazione degli impatti.

Tali soluzioni sono le seguenti:

- Individuazione delle piste provvisorie di cantiere lungo il sedime stradale ed utilizzo di viabilità esistente: la viabilità di cantiere è stata individuata all'interno della viabilità esistente e del relativo sedime; tale soluzione ha ridotto impatti sulla componente suolo, vegetazione e paesaggio che, in alternativa, la realizzazione di nuove strade avrebbe comportato.
- Cantierabilità dell'opera senza coinvolgimento del centro abitato: la viabilità di cantiere prevista non prevede di utilizzare viabilità che attraversa il centro abitato di Mondovì; tale soluzione comporta significative riduzioni di impatto sulla salute pubblica, sulla componente atmosfera (rumori e vibrazioni) e sulla qualità dell'aria rispetto ai recettori sensibili presenti nel centro di Mondovì.
- Esecuzione delle lavorazioni solo nel periodo diurno, anche per lo scavo in galleria: tale soluzione riduce significativamente gli impatti afferenti la componente atmosfera (rumore e vibrazioni) nonché gli impatti sulla componente fauna.
- Recinzioni: l'area di cantiere sarà recintata come richiesto da normativa di settore.

4.2 INDICAZIONE DEI CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI DIMENSIONAMENTO DEGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE

La costruzione di un'infrastruttura è una delle attività antropiche che più incidono sulle componenti paesaggistiche di un territorio, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio.

Gli impatti di tipo ecologico-ambientale a carico del contesto di inserimento possono essere così riassunti:

- Impatti sulla componente acque, dovuti a molteplici fattori quali ad esempio l'inquinamento idrico, per sversamento accidentale o intorbidimento;
- Impatti sulla componente suolo dovuti a molteplici fattori quali ad esempio la trasformazione, temporanea o permanente, del profilo del suolo; l'occupazione di suolo, la perdita di orizzonti superficiali di maggiore fertilità
- Impatti sulla componente aria e clima acustico dovuti a molteplici fattori quali l'emissione di inquinanti atmosferici e di polveri, l'inquinamento acustico
- Impatti sulla componente vegetazione dovuti a molteplici fattori quali ad esempio la sottrazione di copertura vegetale, di habitat naturali (floristici e faunistici);
- Impatti sulla componente paesaggio dovuti a molteplici fattori quali ad esempio l'alterazione della percezione paesaggistica

Alcuni di questi impatti possono essere evitati o ridotti già in fase progettuale, adottando specifiche misure preventive. I criteri di progettazione e di dimensionamento degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale mirano pertanto alla riduzione, ed ove possibile all'annullamento, degli impatti sopra descritti; è stato attuato un processo progettuale, guidato da un approccio metodologico sensibile e contestualizzato, che tende alla valorizzazione di tutti quegli elementi naturali ed artificiali che partecipano alla costruzione dell'ecologia e del paesaggio identitario locale. Il recupero di detti valori e un'attenta implementazione degli stessi, sono interventi che contribuiscono a migliorare la qualità dei luoghi sia a livello ambientale che percettivo.

4.3 INTERVENTI E MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE

4.3.1 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE E DEL SUOLO

Specifiche misure organizzative e gestionali del cantiere

In fase di cantiere saranno adottate le seguenti specifiche misure organizzative e gestionali atte alla tutela delle acque e del suolo:

❖ Corretta gestione dei materiali e liquidi di risulta

È prevista una corretta gestione dei materiali e dei liquidi di risulta attraverso la raccolta, il trattamento e lo smaltimento che avverranno in linea con le vigenti normative. In particolare:

- i fluidi ricchi di idrocarburi ed olii oltre che di sedimenti terrigeni, derivanti da lavaggio dei mezzi meccanici o dai piazzali delle aree operative, prima di essere immessi nell'impianto di trattamento generale, dovranno essere sottoposti ad un ciclo di disoleazione; i residui del processo di disoleazione dovranno essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata;
- le acque nere, provenienti dagli scarichi di tipo civile, dovranno essere trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, spurgate periodicamente.

❖ Corretto stoccaggio dei rifiuti

Sarà effettuato un corretto stoccaggio dei rifiuti, in particolare, nelle aree di deposito temporaneo dovranno essere organizzati lo stoccaggio e l'allontanamento dei detriti, delle macerie e dei rifiuti prodotti:

- differenziando il deposito per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
- garantendo adeguate modalità di trattamento e smaltimento, al fine del recupero o dello smaltimento dei materiali;

- ubicando le aree destinate a deposito di rifiuti lontano dai baraccamenti di cantiere e in apposite aree recintate e protette, in funzione della tipologia dei rifiuti, in modo da evitare la dispersione di odori o polveri.

Preparazione aree di cantiere e tutela dagli sversamenti

❖ Utilizzo di sistema di impermeabilizzazione dei cantieri operativi

È prevista l'impermeabilizzazione provvisoria mediante superficie asfaltata o guaine in PVC, delle piattaforme del cantiere base e dei cantieri operativi 1, 2 e 3 e dei siti di stoccaggio temporaneo al fine di prevenire dispersioni nel suolo e nelle acque sotterranee di fluidi potenzialmente inquinanti.

La superficie interessata è pari a ca. 20.000 mq.

❖ Utilizzo di idoneo sistema di canalizzazione delle acque

In correlazione a quanto sopra, è previsto un idoneo sistema di canalizzazione delle acque meteoriche in corrispondenza del Cantiere Base, dei cantieri operativi e dei siti di stoccaggio temporaneo.

❖ Installazione di presidi idraulici per il trattamento delle acque

È prevista la predisposizione di presidi idraulici per la gestione delle acque di dilavamento della piattaforma di cantiere e per la gestione della raccolta di acque derivanti da sversamenti accidentali, in corrispondenza dei cantieri operativi e delle aree tecniche di lavorazione degli imbocchi della galleria.

Accantonamento e recupero del terreno vegetale di scotico per la realizzazione delle opere a verde

La rimozione del cotico erboso è un'operazione preliminare che dovrà essere effettuata al fine di un riutilizzo dei materiali asportati, limitando quindi il riporto di materiali alloctoni per la ricostituzione del soprassuolo, limitando inoltre l'utilizzo di stabilizzanti mediante il riutilizzo del materiale di detrito asportato.

La superficie interessata è pari a 26.000 mq.

La rimozione dei diversi orizzonti che costituiscono il profilo del suolo unitamente al soprassuolo, deve avvenire solo dopo aver osservato alcuni importanti accorgimenti. La prima fase dovrà prevedere l'individuazione e la preparazione delle aree atte allo stoccaggio del materiale rimosso. È importante prestare particolare attenzione alle modalità di conservazione del materiale: i cumuli dovranno essere messi al riparo da eventuali movimenti franosi, da fenomeni erosivi in atto, dal contatto con possibili sostanze inquinanti (oli esausti, gasolio, ecc.). Le aree individuate devono avere una superficie adeguata alla movimentazione del materiale al fine di evitare il calpestio del materiale stesso da parte dei mezzi. I materiali più delicati, in particolare il soprassuolo, rappresentato dal cotico erboso e gli orizzonti con scarso scheletro, non dovrà essere spostato dall'area di stoccaggio se non nella fase di reimpiego.

Si dovrà prestare attenzione alle condizioni climatiche in cui si opera evitando quindi periodi eccessivamente umidi o eccessivamente aridi, al fine di ridurre al minimo le possibili alterazioni del materiale asportato. Quindi è necessario che il materiale derivante dallo scotico sia reimpiegato nel minor tempo possibile. A questo proposito, nel caso in cui i tempi di reimpiego dei materiali asportati fossero più lunghi del previsto, è necessario operare attraverso interventi di pacciamatura con fiorume tardivo, che dovrà essere posizionato sopra il materiale di scotico.

Il prelievo e la successiva fase di stoccaggio dovranno essere effettuate nello stesso momento, predisponendo il materiale alla conservazione nel sito di stoccaggio precedentemente individuato (Area di stoccaggio).

Dovrà essere prestata particolare attenzione a disporre il materiale asportato in modo tale da evitare calpestio dello stesso da parte delle macchine operatrici ed inoltre occorre evitare movimentazioni ripetute del cotico asportato. Per evitare fenomeni di riscaldamento e conseguente fermentazione, che potrebbero portare ad uno scadimento della qualità della banca semi contenuta nel terreno l'accantonamento del materiale di scotico, non dovrà essere realizzato in cumuli troppo grandi (max 2m di altezza). Il materiale dovrà essere mantenuto con un giusto grado di umidità.

4.3.2 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA QUALITA' DELL'ARIA

La sostenibilità di un progetto stradale può essere definita come tridimensionale (sociale, economica e ambientale).

La sostenibilità a larga scala di una singola opera stradale è inserita in una più vasta e superiore strategia. Una volta che la scelta strategica è stata effettuata, le mitigazioni ambientali rappresentano uno strumento utile per ridurre gli impatti. I possibili effetti consistono principalmente nella frammentazione del territorio oltre che avere un effetto localizzato sulla comunità coinvolta.

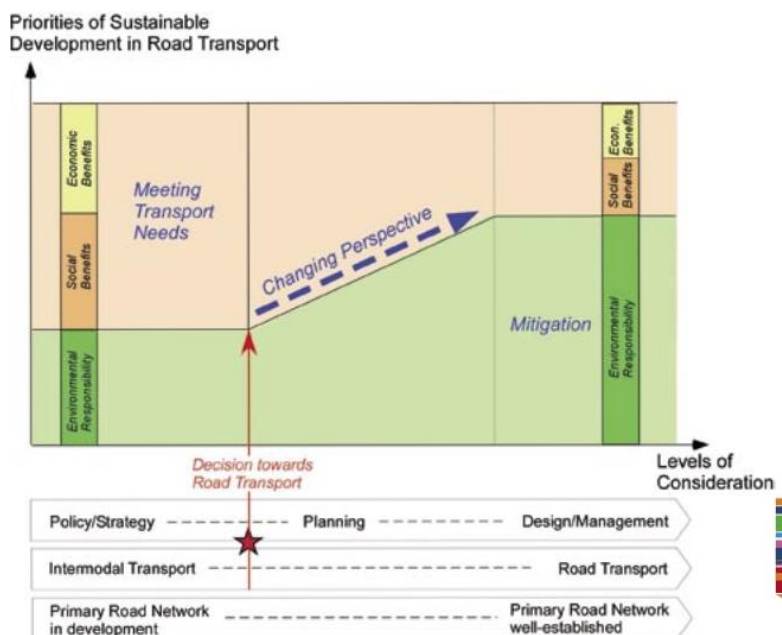


Figura 4.3-1_ Sostenibilità e mitigazioni (PIARC)

Uno strumento efficace per valutare la sostenibilità di un'opera stradale consiste nel monitoraggio degli inquinanti nelle matrici ambientali, tra cui l'atmosfera, sia in fase di cantiere che post-operam. Inoltre l'introduzione agli imbocchi della galleria di un sistema efficace del controllo della velocità rappresenta un sistema utile per ridurre i livelli di inquinamento atmosferico nei recettori più prossimi.

La polvere è il principale problema che si riscontra in fase di cantiere.

I principali accorgimenti da adottare per limitarne gli impatti consistono in:

- bagnatura delle strade non asfaltate e dei cumuli di materiale con un sistema di abbattimento mobile costituito da cannoni nebulizzatori. Questo sistema consente l'abbattimento della polverosità diffusa in modo estremamente efficace contenendo nel contempo la quantità di acqua necessaria per l'ottimale azione di contenimento con altra metodologia. Inoltre, sfruttando la tecnica della nebulizzazione questa tipologia di apprestamento non crea acque di percolazione evitando così il problema del loro recupero.
- coprire il carico dei mezzi che trasportano materiale pulverulento,
- copertura dei cumuli di materiale sia durante la fase di trasporto sia nella fase di accumulo temporaneo nei siti di stoccaggio, con teli impermeabili e resistenti;
- lavaggio ruote per evitare sporcamenti al di fuori delle aree di lavoro,
- bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione,
- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa,
- porre la massima attenzione nella fase del carico/scarico, per esempio scegliendo dei luoghi lontani dai recettori o da aree sensibili.

Il monitoraggio in questa fase risulta fondamentale per la verifica della corretta applicazione dei suddetti presidi.

4.3.3 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL CLIMA ACUSTICO

Specifiche misure organizzative e gestionali del cantiere

In fase di cantiere saranno adottate le seguenti specifiche misure organizzative e gestionali atte alla tutela del clima acustico:

- ❖ Corretta scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare

La scelta delle macchine ed attrezzature da utilizzare in cantiere sarà fatta attraverso i seguenti criteri:

- selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
- impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
- installazione di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione

❖ Adeguata manutenzione dei mezzi e delle attrezzature

Sarà prevista un'adeguata manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito della quale bisognerà provvedere a:

- eliminazione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati;
- controllo e serraggio delle giunzioni, ecc.

❖ Corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere

Di seguito sono riportati in sintesi le azioni necessarie al contenimento del rumore durante la realizzazione delle opere. Per tutti i cantieri sarà necessaria l'autorizzazione in deroga e che prevedono limiti ai ricettori pari a 70 dB(A) inteso come livello equivalente.

- Area di cantiere di base: non si prevedono superamenti dei limiti richiesti in deroga presso i ricettori (70 dBA).
- Cantiere operativo 1: si prevede l'installazione di barriere acustiche in direzione del ricettore R019 poiché secondo i calcoli previsionali risulta non rispettato il limite concesso in deroga. Le barriere consistono in pannelli aventi una certificazione acustica con valori R_w adeguati (massa sufficiente per garantire una attenuazione sonora efficace, proprietà superficiali di fono assorbimento). A tal fine si utilizzerà un pannello di tipo multistrato in plastica di altezza 3 metri, come da capitolato ANAS (G.05.029.A "Barriera antirumore composta da pannelli in plastica – Fornitura e posa in opera del solo pannello").
- Cantiere operativo 2: viste le dimensioni delle aree di cantiere, l'altezza ai piani dei ricettori e la posizione reciproca delle sorgenti mobili, la predisposizione di barriere ai confini dell'area di lavoro non sortirebbe nessun effetto mitigativo sensibile. Ai fini di garantire il rispetto del limite di 70 dB normalmente concesso in deroga dal Comune, verrà caratterizzato l'impianto di frantumazione con pannelli come da specifiche del costruttore, in direzione del ricettore R026. L'impianto avrà un funzionamento intermittente, con interruzione delle attività dalle 6 alle 9, dalle 12 alle 15 e dalle 18 alle 22.
- Cantiere operativo 3: non si prevedono superamenti dei limiti richiesti in deroga presso i ricettori (70dBA).

Presso tutte le aree operative si dovrà predisporre un crono-programma giornaliero al fine di concentrare le attività caratterizzate da maggiori emissioni acustiche all'interno di periodi della giornata già di per sé rumorosi, cercando di assecondare l'andamento temporale dei livelli sonori. Le attività maggiormente rumorose potranno essere concentrate durante i periodi in cui si hanno i maggiori flussi di traffico veicolare nelle fasce orarie dalle 11.00 alle 13.00 e dalle 17.00 alle 18.00. Saranno utilizzate attrezzature e macchinari aventi specifiche costruttive che rispettino e superino in senso migliorativo i requisiti di emissione acustica delle normative nazionali e comunitarie vigenti, inoltre resteranno in funzione nel periodo strettamente necessario al loro utilizzo.

L'applicazione degli interventi mitigativi e preventivi porterà prevedibilmente al rispetto del valore di 70 dBA concesso in deroga ai limiti acustici per le attività temporanee.

Infine per garantire livelli certi di impatto acustico si prevede di utilizzare attrezzature e macchinari con marcatura CE e aventi specifiche costruttive atte al contenimento del rumore.

Utilizzo di barriere acustiche provvisionali

In corrispondenza del Cantiere operativo 1 per una lunghezza di ca. 120 m si prevede l'installazione di barriere acustiche in direzione del ricettore R019 poiché secondo i calcoli previsionali risulta non rispettato il limite concesso in deroga. Le barriere consistono in pannelli aventi una certificazione acustica con valori R_w adeguati (massa sufficiente per garantire una attenuazione sonora efficace, proprietà superficiali di fono assorbimento). A tal fine si utilizzerà un pannello di tipo multistrato in plastica di altezza 3 metri, come da capitolato ANAS (G.05.029.A "Barriera antirumore composta da pannelli in plastica – Fornitura e posa in opera del solo pannello").

Le barriere antirumore di tipo mobile, un esempio delle quali è visibile nella figura, avranno altezza massima di 3 metri e saranno modulari e con superfici di tipo fonoassorbente, con pannelli metallici in lamiera di alluminio e materassino fonoassorbente interno in lana di roccia e testate laterali di chiusura in polipropilene. Affinché possano essere considerate di tipo fonoassorbente le barriere saranno conformi ai requisiti di cui all'Al. 2 del DM 29/11/2000.

TIPOLOGICO BARRIERE FONOASSORBENTE

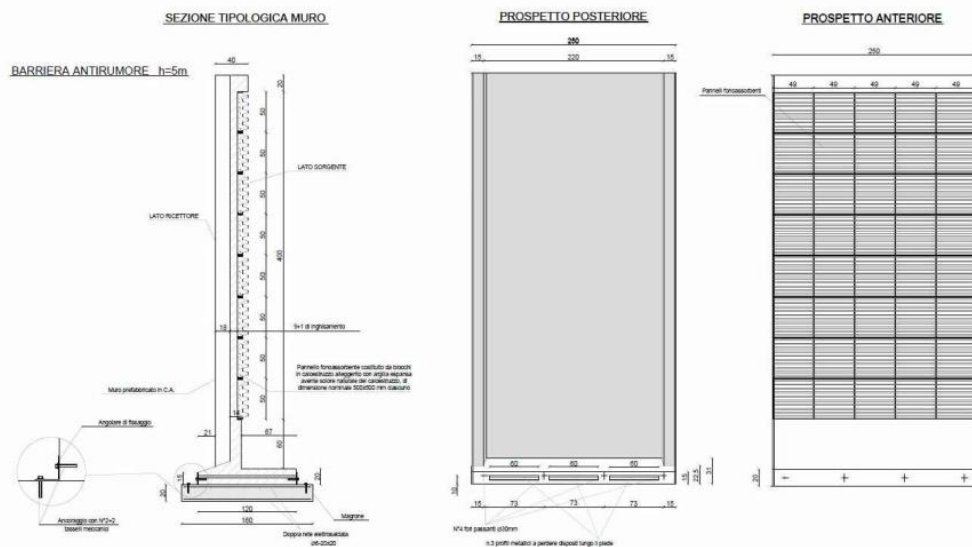


Figura 4.3-2 Tipologico barriere fonoassorbenti mobili

4.3.4 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VEGETAZIONE E DELLA FAUNA

In generale, hanno effetti mitigativi sulla vegetazione e sulla fauna tutte le misure previste per l'abbattimento delle emissioni acustiche, in atmosfera, nelle acque e nel suolo, in grado cioè di prevenire l'alterazione o sottrazione di vegetazione e di habitat.

Durante la cantierizzazione per la realizzazione dell'intervento gli interventi di mitigazione per la componente florofaunistica sono riconducibili, infatti, agli interventi previsti per la mitigazione delle perturbazioni acustiche ed atmosferiche. Come esplicitato nello studio di impatto ambientale le principali perturbazioni a carico della matrice in esame sono infatti riconducibili all'utilizzo di mezzi e macchinari di cantiere responsabili di emissioni polverose e rumorose.

Specifiche misure organizzative e gestionali del cantiere

Per quanto concerne le misure organizzative e gestionali del cantiere, al fine della tutela della componente fauna, nell'eseguire le lavorazioni si dovrà prestare la massima cautela e, in particolare, si raccomanda dove possibile di modulare le attività di cantiere più rumorose. In particolare, "tenuto conto che le attività vitali di molti animali si svolgono prevalentemente durante le ore crepuscolari e notturne e che pertanto l'arco temporale compreso tra un'ora prima del tramonto e un'ora dopo l'alba può essere individuato quale periodo più sensibile, si raccomanda di sospendere le lavorazioni più rumorose durante le ore crepuscolari".

La cantierizzazione in ogni caso richiede il temporaneo utilizzo di suolo agricolo per la realizzazione delle aree di deposito di cantiere, della viabilità e dei siti di lavorazione. Tali aree saranno ripristinate alla conclusione degli interventi di realizzazione dell'opera.

4.3.5 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL PAESAGGIO

In fase di cantiere sono da ritenersi misure di mitigazione per il paesaggio tutte le misure di tutela che preservano la vegetazione, il suolo, gli habitat e la fauna.

4.4 INTERVENTI E MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

4.4.1 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE E DEL SUOLO

Tombini di trasparenza idraulica

Il progetto prevede la posa di n. 5 tombini per la trasparenza idraulica necessari per garantire il normale deflusso delle acque in corrispondenza della galleria artificiale e del corpo stradale in rilevato.

Vasche di prima pioggia

Il progetto prevede la realizzazione di n. 1 vasca di prima pioggia sita nei pressi dell'imbocco ovest della galleria naturale. Si tratta di un sistema chiuso per garantire la massima portata specifica allo scarico. La forma della vasca è irregolare vista la sua collocazione ed è divisa in tre camere.

4.4.2 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL CLIMA ACUSTICO

Pavimentazione a ridotta emissione acustica

Al fine di contribuire alla salvaguardia del clima acustico per la pavimentazione dell'area di Rione Borgato è previsto l'utilizzo di pavimentazione a ridotta emissione acustica (asfalto fonoassorbente).

E' sufficiente infatti che un'automobile raggiunga anche solo la velocità di trenta chilometri orari per far sì che il rumore del rotolamento delle ruote sull'asfalto sovrasti quello del motore, per questo, la scelta dell'utilizzo di un materiale con la proprietà di abbassare l'inquinamento fonico potrà permettere anche un recupero di alcuni punti sui valori di rumore emessi dalle sorgenti stradali. Il più generale degli asfalti fonoassorbenti è il conglomerato drenante-fonoassorbente, un materiale molto poroso, prodotto grazie all'inserimento di particolari polimeri all'interno dell'impasto del bitume. Grazie alla sua caratteristica porosità è in grado di assorbire sia l'acqua piovana che le vibrazioni sonore. Un esempio di asfalto fonoassorbente è il Pavprene, un elastomero termoplastico a base di SSB (Stirene-Butadiene-Stirene).

Alcuni studi proverebbero che la riduzione del rumore possa arrivare a 3dB.

L'uso dell'asfalto fonoassorbente per tutti i tratti nuovi e ricostruiti presso l'area di Rione Borgato, determinerà un beneficio immediato e, successivamente nel lungo periodo, permetterà una efficace mitigazione delle emissioni da rotolamento.

4.4.3 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA VEGETAZIONE E DELLA FAUNA

In generale, hanno effetti mitigativi sulla vegetazione e sulla fauna tutte le misure previste per l'abbattimento delle emissioni acustiche, in atmosfera, nelle acque e nel suolo, in grado cioè di prevenire l'alterazione o sottrazione di vegetazione e di habitat.

Hanno inoltre effetti mitigativi sulla vegetazione e sulla fauna tutte le opere a verde mediante le quali è realizzato o favorito:

- ripristino o re innesco della naturalità delle comunità vegetali autoctone preesistenti
- ripristino della struttura dell'ecosistema, ovvero recupero della continuità delle formazioni vegetazionali autoctone presenti.

Ripristino delle aree di cantiere

La cantierizzazione in ogni caso richiede il temporaneo utilizzo di suolo agricolo per la realizzazione delle aree di deposito di cantiere, della viabilità e dei siti di lavorazione. Tali aree saranno ripristinate alla conclusione degli interventi di realizzazione dell'opera.

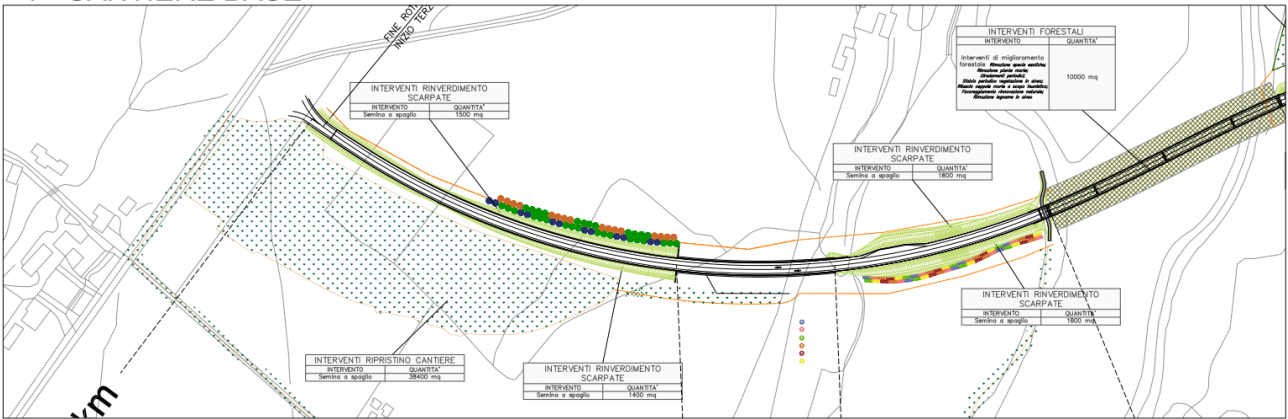
Gli interventi di ripristino delle aree di cantiere prevedono quindi le lavorazioni necessarie a restituire all'uso agricolo le aree in esame, individuabili nella planimetria di seguito.

È prevista la semina a spaglio di miscugli contenenti indicativamente le seguenti specie: *Poa alpina*, *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Poa pratensis*, *Achillea millefolium*, *Trifolium pratense*, *Medicago lupulina*, *Phleum pratense*, *Sanguisorba minor*, *Anthyllis vulneraria*, *Lathyrus pratense*, in quantità dai 35 ai 45 g/mq.

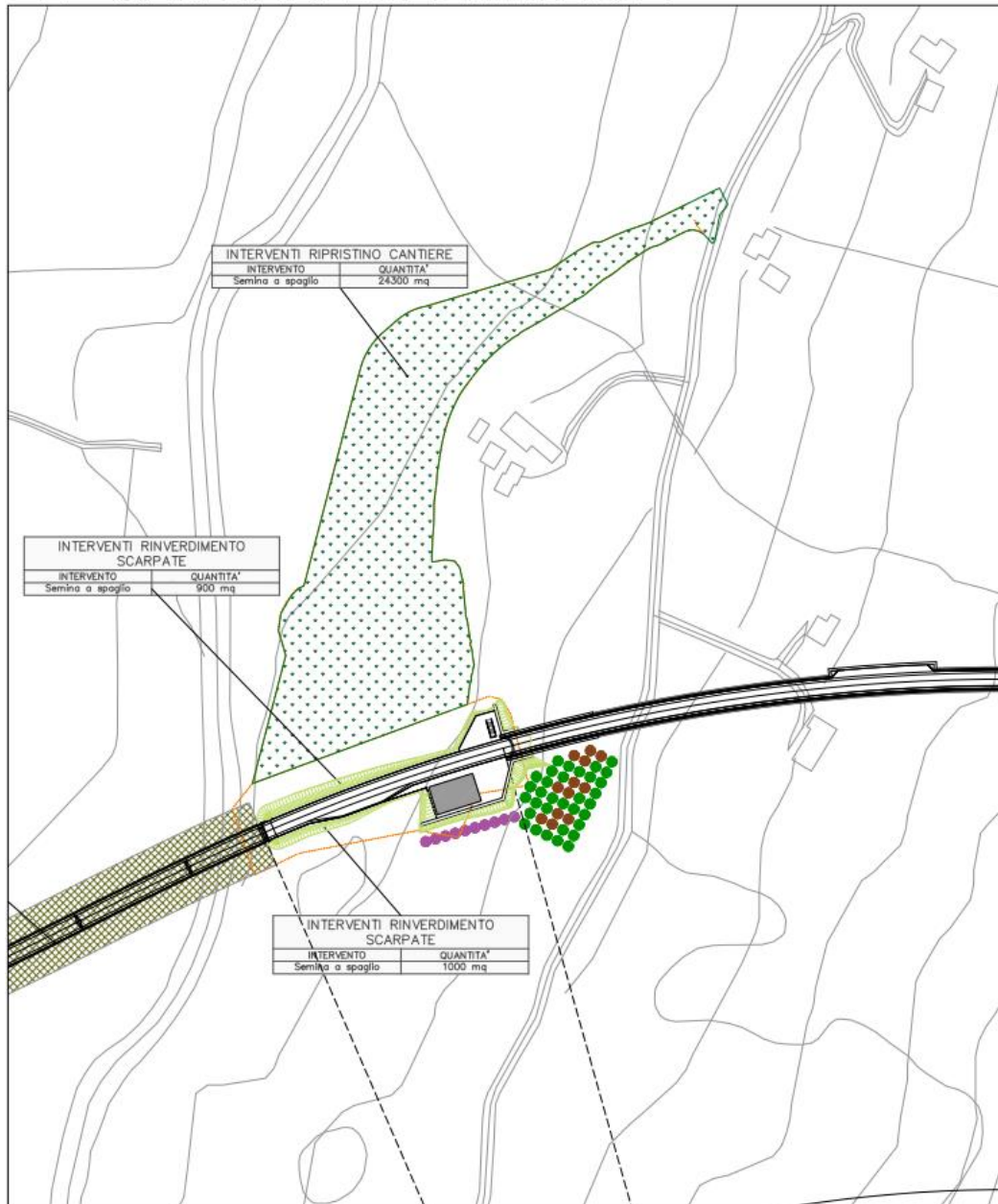
Si riporta di seguito la tabella con le distribuzioni percentuali delle specie da utilizzare nella miscela di sementi. Le percentuali e il numero di specie, possono variare all'interno delle miscele di semi presenti in commercio; è tuttavia importante mantenere i rapporti percentuali tra le specie.

Specie	%
<i>Festuca rubra</i>	32
<i>Poa alpina</i>	20
<i>Trifolium repens</i>	10
<i>Lotus corniculatus</i>	8
<i>Poa pratensis</i>	7
<i>Lolium perenne</i>	5
<i>Dactylis glomerata</i>	4
<i>Achillea millefolium</i>	3
<i>Medicago lupulina</i>	3
<i>Phleum pratense</i>	2
<i>Sanguisorba minor</i>	2
<i>Trifolium pratense</i>	2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1
<i>Lathyrus pratense</i>	1

1 - CANTIERE BASE



2 - CANTIERE OPERATIVO 1





3 - CANTIERE OPERATIVO 2




4 - CANTIERE OPERATIVO 3





LEGENDA

 Recinzione temporanea di cantiere
 Piste di cantiere


 Sistemazione a verde

 Interventi di miglioramento forestale

 Chiodatura con barre L=3.00 mt, maglia 2.00 m longitudinale x 1.50 m trasversale


 Chiodatura con barre L=6.00 mt, maglia 2.00 m longitudinale x 1.50 m trasversale


 *Carpinus betulus* (Carpino bianco)


 *Quercus petraea* (Rovere)

 *Acer campestre* (Acero campestre)


 *Populus alba* (Pioppo bianco)


 *Alnus glutinosa* (Ontano nero)


 *Edera helix* (Edera)


 *Crataegus monogyna* (Biancospino)

 *Euonymus europaeus* (Euonimo)

 *Ligustrum vulgare* (Ligustro)

 *Prunus spinosa* (Prugnolo selvatico)

 *Rosa canina* (Rosa canina)

 *Sambucus nigra* (Sambuco)


 *Salix purpurea* (Salice rosso)

Figura 4.4-1 Estratti Elaborato P00_IA00_AMB_LF02 Planimetria di sistemazione delle aree di cantiere e deposito

Interventi di miglioramento forestale

Tra gli interventi di mitigazione previsti si andranno ad effettuare degli interventi di miglioria forestale finalizzati al miglioramento della situazione boschiva e delle condizioni fitosanitarie delle formazioni presenti nelle aree che presentano formazioni boschive classificate come Formazioni riparie.

La superficie interessata è pari a 20000 mq ed ubicata in corrispondenza dei viadotti sui torrenti Ellero ed Ermena.

Gli interventi prevedono le seguenti lavorazioni:

- Rimozione piante alloctone ed infestanti
- Rimozione piante morte che pregiudicano la crescita degli altri individui
- Selezione delle piante di grandi dimensioni di pregio naturalistico presenti
- Diradamenti periodici
- Sfalcio periodico della vegetazione in alveo
- Rilascio ceppaie morte a scopo faunistico
- Favoreggiamento rinnovazione naturale
- Rimozione legname in alveo

Piantumazione di elementi vegetazionali lineari (siepi e filari)

In fase progettuale si è cercato di posizionare i cantieri in modo da minimizzare la rimozione degli elementi lineari quali siepi e filari.

In ogni caso a seguito della rimozione di parte di questi elementi durante l'allestimento dei cantieri e la realizzazione dell'opera, è stata prevista la piantumazione di nuove siepi e filari.

Per il ripristino di siepi, le specie da utilizzare sono: *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa*, *Euonymus europaeus* e *Salix purpurea*; mentre per il ripristino dei filari alberati le specie da utilizzare sono: *Acer campestre*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Populus alba* e *Quercus petraea*.

Per il rinverdimento dei muri presenti in corrispondenza dell'imbocco est della galleria naturale è prevista la messa a dimora di *Edera helix*.

Le piantumazioni arboree saranno collocate in corrispondenza degli ingressi delle gallerie artificiale e naturale e prevedono la piantumazione di ca. 220 esemplari in siepi a filari, quadrati e quinconce.

Le piantumazioni arbustive saranno collocate in corrispondenza di rotonde e scarpate e prevedono la piantumazione di ca. 391 esemplari in filari singoli e doppi.

Sesti di impianto

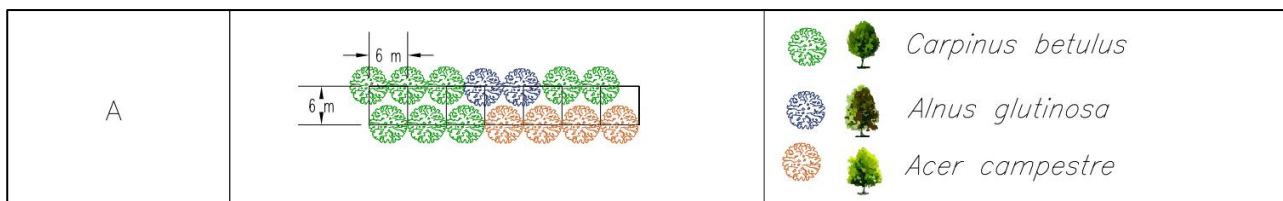
Come anticipato, il progetto prevede la piantumazione di essenze arboree ed arbustive in sesti filari, quadrati ed a quinquonce.

- Sesto a file: le piante sono disposte in fila e si vengono a creare dei filari;
- Sesto a file sfalsate: le piante sono disposte in file sfalsate e si vengono a creare dei filari arborei o delle macchie arbustive, a seconda delle specie messe a dimora;
- Sesto in quadrato: le piante sono disposte a intervalli regolari secondo un reticolo a maglie quadrate, con interdistanze uguali tra le file e lungo le file. Con questa disposizione si perde la distinzione tra filari.
- Sesto a quinquonce: le piante sono disposte a intervalli regolari secondo un reticolo a maglie triangolari. La disposizione delle piante è sfasata in modo che ogni pianta si trovi al vertice di un triangolo isoscele rispetto alle due piante contrapposte del filare adiacente. Questa disposizione riduce la competizione intraspecifica rispetto alla disposizione a rettangolo e permette perciò un leggero incremento dell'investimento.

Di seguito si riporta una descrizione dei sesti impiegati in progetto.

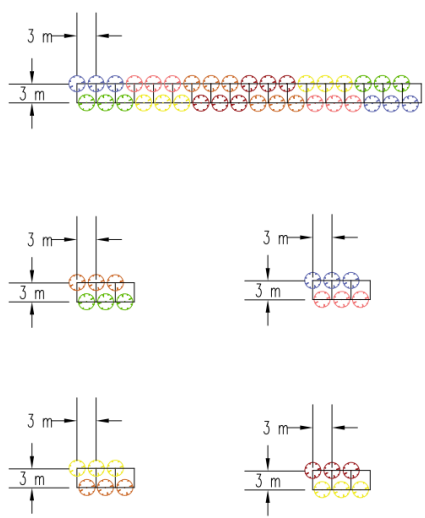






Tipo A

Sesto a file sfalsate costituito da specie arboree quali *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa* ed *Acer campestre* con filari sfalsati distanti 6 m e con distanze interfilari di 6 m.



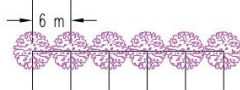

Tipo B

Sesto a file sfalsate costituito da specie arbustive quali *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum volgare*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa* ed *Euonymus europaeus* con filari sfalsati distanti 3 m e con distanze interfilari di 3 m.

<p>B</p>		<ul style="list-style-type: none">  <i>Crataegus monogyna</i>  <i>Euonymus europaeus</i>  <i>Ligustrum vulgare</i>  <i>Prunus spinosa</i>  <i>Rosa canina</i>  <i>Sambucus nigra</i>
----------	---	--

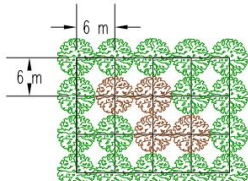


Tipo C

Sesto a fila lineare costituito da essenze arboree di *Populus alba* collocate con passo di 6 m.

<p>C</p>		 <i>Populus alba</i>
----------	---	--

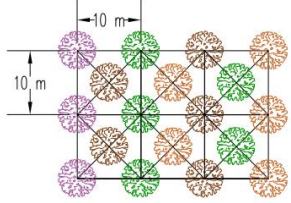








Tipo D

Sesto in quadrato con essenze arboree di *Carpinus betulus* e *Quercus petraea* con interdistanze di 6 m.

<p>D</p>		<ul style="list-style-type: none">  <i>Carpinus betulus</i>  <i>Quercus petraea</i>
----------	---	---

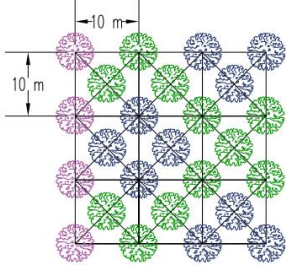






Tipo E

Sesto a quinquonce con distanze 10 x 10 m composto da essenze arboree quali *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Acer campestre* e *Populus alba*.

E		<ul style="list-style-type: none">   <i>Carpinus betulus</i>   <i>Quercus petraea</i>   <i>Acer campestre</i>   <i>Populus alba</i>
---	---	---

Tipo F

Sesto a quinquonce con distanze 10 x 10 m composto da essenze arboree quali *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa* e *Populus alba*.

F		<ul style="list-style-type: none">   <i>Carpinus betulus</i>   <i>Alnus glutinosa</i>   <i>Populus alba</i>
---	--	---

Tipo G

Sesto a fila lineare costituito da essenze arbustive di *Salix purpurea* collocate con passo di 2,5 m.

G		<ul style="list-style-type: none">  <i>Salix purpurea</i>
---	---	---

4.4.4 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL PAESAGGIO

Hanno effetti mitigativi sul paesaggio tutte le opere a verde descritte nelle misure per la salvaguardia della vegetazione e della fauna, mediante le quali è realizzato o favorito:

- mascheramento visivo delle opere connesse all'intervento
- recupero del paesaggio vegetale
- ricostruzione dell'ecosistema
- recupero estetico di spazi interclusi

Ha inoltre effetti mitigativi sul paesaggio la scelta della realizzazione delle sovrastrutture dei viadotti in acciaio corten.

Rivestimento in edera dei muri per il mascheramento delle strutture

Il progetto prevede il rinverdimento dei muri presenti in corrispondenza dell'imbocco est della galleria naturale con la messa a dimora di *Edera helix* per il mascheramento degli stessi per una lunghezza complessiva di ca. 200 m.

Interventi di rinverdimento dei rilevati stradali

Riutilizzo del materiale vegetale proveniente da scotico: Il materiale derivante dalle operazioni di scotico (rimozione del soprassuolo) sarà distribuito sulle scarpate dei rilevati stradali di nuova realizzazione per uno spessore minimo di 30 cm, evitando tassativamente l'utilizzo di materiale (terreno vegetale) di provenienza alloctona. Questo consentirà di posizionare sul corpo del rilevato stradale terreno contenente una banca semi delle specie tipiche delle formazioni vegetali prative dell'area.

Utilizzo biostuoia in juta: Successivamente alle lavorazioni di rivestimento delle scarpate stradali con materiale vegetale proveniente dallo scotico si prevede il posizionamento di biostuoia costituita interamente da fibre vegetali biodegradabili (in juta) non contenenti semi di alcun genere, che avrà la funzione di contenere il terreno e limitare azioni di dilavamento conseguenti a precipitazioni piovose e all'azione del vento, non impedendo al contempo lo sviluppo della vegetazione.

Idrosemina a spessore: L'ultima fase dovrà prevedere una semina di rinforzo (idrosemia a spessore) mediante l'utilizzo di fiorume (e/o erba verde, e/o fieno), proveniente esclusivamente dalle aree contermini a quella di intervento, o attraverso l'utilizzo di miscugli contenenti le seguenti specie: *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Trifolium pratense*, *Medicago lupulina*, *Onobrychis viciifolia*.

Si riporta di seguito la tabella con le distribuzioni percentuali delle specie da utilizzare nella miscela di sementi. Le percentuali e il numero di specie, possono variare all'interno delle miscele di semi presenti in commercio; è tuttavia importante mantenere i rapporti percentuali tra le specie.

Specie	%
<i>Lolium perenne</i>	25
<i>Festuca arundinacea</i>	25
<i>Dactylis glomerata</i>	10
<i>Festuca rubra</i>	10
<i>Medicago lupulina</i>	10
<i>Onobrychis viciifolia</i>	10
<i>Trifolium pratense</i>	10

Quantità: dai 35 ai 45 g/mq.

L'ambito d'interesse riguarda le scarpate di progetto dell'asse principale e le scarpate dell'asse secondario di Rione Borgato, per una superficie interessata pari a ca. 14190 mq.

Stabilizzazione delle scarpate

Parte del rilevato verrà realizzato in rilevato e parte in fosse. Tali aree presentano scarpate che sono soggette a ripristino morfologico a fine lavori. In particolare gli ambiti interessati da opere di stabilizzazione delle scarpate sono l'imbocco est della galleria naturale e Rione Borgato.

Nel dettaglio trattasi di muri di sostegno all'imbocco est della galleria naturale, mentre per la scarpata lungo la rotatoria a Rione Borgato consiste in un geocomposito con griglia e biostuoia e chiodatura.

L'intervento previsto ottempera a differenti obiettivi strategici, i principali sono i seguenti:

- Ricucitura paesaggistica dell'area
- Messa in sicurezza del terreno mediante interventi di ingegneria naturalistica.

Per la rinaturalizzazione delle aree interessate dai movimenti materia, sono previste le seguenti lavorazioni:

1. Ripristino morfologico con recupero dell'andamento naturale del terreno
2. Riporto di terreno vegetale
3. Utilizzo di biostuoia in juta
4. Piantumazione di essenze arbustive con sesto naturaliforme

Riqualificazione paesaggistica delle rotonde

Il progetto prevede la riqualificazione paesaggistica delle aree intercluse delle rotatorie con rinverdimento tramite la semina a spaglio di essenze erbacee ed impianto di vegetazione autoctona ornamentale, a bassa manutenzione, di tipo arbustivo. Il progetto è strutturato al fine di garantire la piena visibilità a chi percorre la rotatoria. Sono previste tre distinte sistemazioni paesaggistiche per ognuna delle tre rotatorie di progetto.

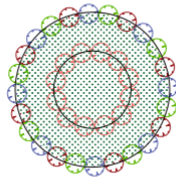




Il rinverdimento avverrà tramite semina a spaglio di miscugli contenenti indicativamente le seguenti specie: *Poa alpina*, *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Poa pratensis*, *Achillea millefolium*, *Trifolium pratense*, *Medicago lupulina*, *Phleum pratense*, *Sanguisorba minor*, *Anthyllis vulneraria*, *Lathyrus pratense*, in quantità dai 35 ai 45 g/mq. Si riporta di seguito la tabella con le distribuzioni percentuali delle specie da utilizzare nella miscela di sementi. Le percentuali e il numero di specie, possono variare all'interno delle miscele di semi presenti in commercio; è tuttavia importante mantenere i rapporti percentuali tra le specie.

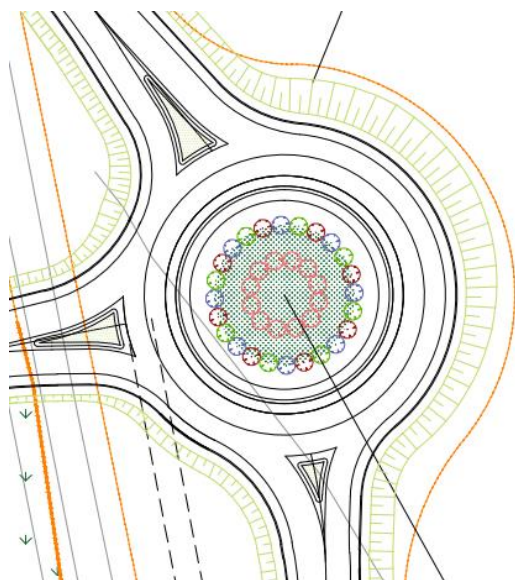
Specie	%
<i>Festuca rubra</i>	32
<i>Poa alpina</i>	20
<i>Trifolium repens</i>	10
<i>Lotus corniculatus</i>	8
<i>Poa pratensis</i>	7
<i>Lolium perenne</i>	5
<i>Dactylis glomerata</i>	4
<i>Achillea millefolium</i>	3
<i>Medicago lupulina</i>	3
<i>Phleum pratense</i>	2
<i>Sanguisorba minor</i>	2
<i>Trifolium pratense</i>	2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1
<i>Lathyrus pratense</i>	1

Rotonda A

Si tratta della rotonda di connessione fra il tracciato di progetto della tangenziale di Mondovì e la SS28.

È prevista la piantumazione di un due filari concentrici circolari: il filare centrale sarà composto da essenze di *Euonymus europaeus*, mentre quello più esterno sarà composto da essenze arbustive alternate di *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* e *Ligustrum vulgare*.

<p>ROTONDA A</p> 	<ul style="list-style-type: none">  <i>Crataegus monogyna</i>  <i>Euonymus europaeus</i>  <i>Ligustrum vulgare</i>  <i>Rosa canina</i>
--	--











PIANTUMAZIONI ROTONDA A	
SPECIE	QUANTITA'
 <i>Crataegus monogyna</i>	8 piante
 <i>Euonymus europaeus</i>	12 piante
 <i>Ligustrum vulgare</i>	8 piante
 <i>Rosa canina</i>	8 piante
INTERVENTI PREPARATORI	
INTERVENTO	QUANTITA'
Aratura	530 mq
Erpicoltura	530 mq
Concimazione	530 mq
Semina a spaglio	530 mq
Apertura buche	n. 36

Figura 4.4-2 Estratto Elaborato P00_IA00_AMB_PP01 Planimetria opere a verde

Rotonda B

Si tratta della rotonda dell'Asse secondario a Rione Borgato, di collegamento fra il viadotto Ermena e la SS28.

È prevista la piantumazione di un singolo filare circolare composto da essenze arbustive alternate di *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Rosa canina* e *Ligustrum vulgare*.

<p>ROTONDA B</p> 	<ul style="list-style-type: none">  <i>Crataegus monogyna</i>  <i>Euonymus europaeus</i>  <i>Rosa canina</i>  <i>Ligustrum vulgare</i>
--	--

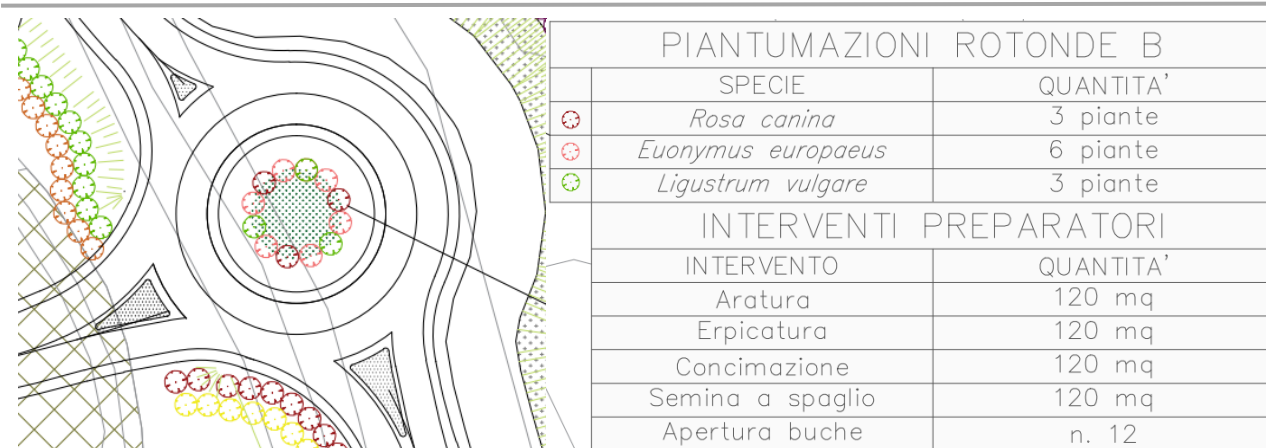




Figura 4.4-3 Estratto Elaborato P00_IA00_AMB_PP01 Planimetria opere a verde

Rotonda C

Si tratta della rotonda dell'Asse secondario a Rione Borgato, di collegamento fra il viadotto Ermena e Rione Borgato (via Vecchia di Monastero).

È prevista la piantumazione di un singolo filare circolare di *Crataegus monogyna*.

<p>ROTONDA C</p> 	 <i>Crataegus monogyna</i>
--	---

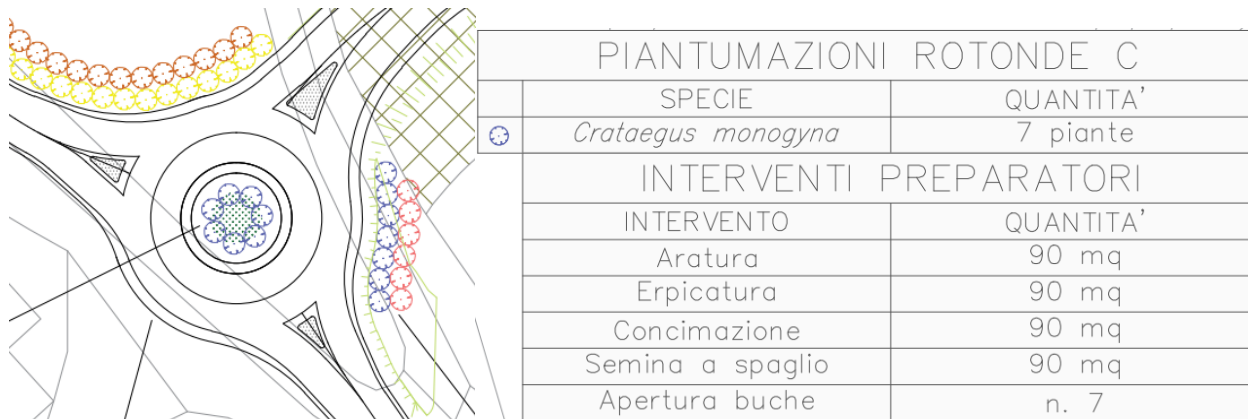












Figura 4.4-4 Estratto Elaborato P00_IA00_AMB_PP01 Planimetria opere a verde

4.4.5 SPECIE VEGETALI UTILIZZATE

Specie arboree

Il progetto prevede l'utilizzo delle seguenti specie arboree di cui si riportano di seguito schede descrittive della caratterizzazione delle stesse.

PIANTUMAZIONI ARBOREE			
SPECIE			QUANTITA' TOTALE
	 <i>Carpinus betulus</i>		105 piante
	 <i>Alnus glutinosa</i>		28 piante
	 <i>Populus alba</i>		22 piante
	 <i>Quercus petraea</i>		31 piante
	 <i>Acer campestre</i>		34 piante

ALBERI II° GRANDEZZA

FOGLIE CADUCHE

LATIFOGLIA

CARPINUS BETULUS

Carpino bianco

Altezza	15 - 25 m
Ingombro medio	8 m
Portamento	Ovale
Habitus	Foglia caduca
Temperamento per luce	Mesofila
Temperamento per umidità del terreno	Igrofila
Fioritura	Primaverili, di colore verde-giallo
Frutti	Grappoli che ingialliscono in autunno
Foglie	Verde scuro nella pagina superiore, color oro in autunno
Accrescimento	Lento
Longevità	120 anni
Apparato radicale	Superficiale e tenace

CHIOMA E PORTAMENTO



FOGLIE



FIORI



FRUTTI



ALBERI II° GRANDEZZA

FOGLIE CADUCHE

LATIFOGLIA

ALNUS GLUTINOSA

Ontano nero o comune

Altezza	20 – 25 m
Ingombro medio	10 m
Portamento	Sianciato
Habitus	Foglia caduca
Temperamento per luce	Eliofila
Temperamento per umidità del terreno	Mesofila
Fioritura	Estiva, di colore verdastro
Frutti	Ancheni di colore grigiastro
Foglie	Colore verde - chiaro, lucide
Accrescimento	Veloce
Longevità	Poco longeva
Apparato radicale	Presenta frequentemente grossi tubercoli radicali

CHIOMA E PORTAMENTO



FOGLIE E FRUTTI



FIORI



ALBERI 1° GRANDEZZA

FOGLIE CADUCHE

LATIFOGLIA

POPULUS ALBA

Pioppo bianco, Gattice

Altezza	25 - 30 m
Ingombro medio	10 m
Portamento	Espanso
Habitus	Foglia caduca
Temperamento per luce	Eliofila
Temperamento per umidità del terreno	Meso - igrofila
Fioritura	Primaverile. Grandi amenti pelosi di colore grigio e rosso in marzo
Frutti	Capsule ovoidali bruno chiare
Foglie	Foglie verdi nella parte superiore, argentate e pelose nella parte inferiore
Accrescimento	Veloce
Longevità	300 anni
Apparato radicale	Ampio e profondo

CHIOMA E PORTAMENTO



FOGLIE



FIORI



FRUTTI



ALBERI 1° GRANDEZZA

FOGLIE CADUCHE

LATIFOGLIA

QUERCUS PETREA

Rovere

Altezza	> 25 m
Ingombro medio	10 - 12 m
Portamento	Espanso globoso
Habitus	Foglia caduca
Temperamento per luce	Moderatamente eliofila
Temperamento per umidità del terreno	Mesofila, terreni drenati
Fioritura	Primaverile, poco significativa
Frutti	Ghiande arrotondate prive o con corto peduncolo, dal verde al bruno secondo maturazione
Foglie	Coriacee di colore verde scuro
Accrescimento	Lento
Longevità	Alcuni secoli
Apparato radicale	Molto sviluppato e fittonante

CHIOMA E PORTAMENTO



FOGLIE



FIORI



FRUTTI



ALBERI II° GRANDEZZA

FOGLIE CADUCHE

LATIFOGLIA

ACER CAMPESTRE

Altezza	12 m
Ingombro medio	6 m
Portamento	Ovoidale - espanso
Habitus	Foglia caduca
Temperamento per luce	Stazioni soleggiate
Temperamento per umidità del terreno	Mesofilo xerotollerante
Fioritura	Primaverile, di colore giallo
Frutti	Coni cilindrici, eretti, bruno chiari a maturazione
Foglie	Palmate a 5 lobi arrotondati
Accrescimento	Lento
Longevità	100 anni
Apparato radicale	Molto ramificato

CHIOMA E PORTAMENTO



FOGLIE E FIORI



FRUTTI



Specie arbustive

Il progetto prevede l'utilizzo delle seguenti specie arbustive di cui si riportano di seguito schede descrittive della caratterizzazione delle stesse.

PIANTUMAZIONI ARBUSTIVE		
SPECIE		QUANTITA' TOTALE
	<i>Crataegus monogyna</i>	47 piante
	<i>Euonymus europaeus</i>	67 piante
	<i>Ligustrum vulgare</i>	31 piante
	<i>Prunus spinosa</i>	57 piante
	<i>Rosa canina</i>	49 piante
	<i>Sambucus nigra</i>	57 piante
	<i>Salix purpurea</i>	83 piante

ARBUSTO GRANDE

FOGLIE CADUCHE

LATIFOGLIA

CRATEGUS MONOGYNA

Biancospino

Altezza	4 m
Ingombro medio	3 m
Portamento	Espanso
Habitus	Foglia caduca
Temperamento per luce	Eliofilo
Temperamento per umidità del terreno	Mesofilo
Fioritura	Tarda primavera, di colore bianco
Frutti	Piccoli pomi di colore rosso
Foglie	Lamina coriacea profondamente lobata. All'apice dei rametti sono presenti lunghe e forti spine

CHIOMA E PORTAMENTO



FOGLIE



FRUTTI



FIORI



ARBUSTO GRANDE

FOGLIE CADUCHE

LATIFOGLIA

EUONYMUS EUROPAEUS

Fusaggine, Berretto del prete

Altezza	6 m
Ingombro medio	3 m
Portamento	Espanso
Habitus	Foglia caduca
Temperamento per luce	Eliofilo
Temperamento per umidità del terreno	Mesofilo
Fioritura	Primaverile, di colore verdastro
Frutti	Capsule a quattro lobi di colore rossastro. Tossiche
Foglie	Di forma lanceolata. Rosse in autunno

CHIOMA E PORTAMENTO



FOGLIE E FIORI



FRUTTI



ARBUSTO MEDIO

FOGLIE PERSISTENTI

LATIFOGLIA

LIGUSTRUM VULGARIS

Ligustro, Olivella

Altezza	3 m
Ingombro medio	2 m
Portamento	Espanso
Habitus	Foglia persistente
Temperamento per luce	Eliofila
Temperamento per umidità del terreno	Mesofila
Fioritura	Primaverile. Fiori bianchi riuniti in pannocchie compatte
Frutti	bacche nere rotonde, dalla polpa violetta fortemente tintoria e tossica, persistenti in inverno
Foglie	intere, opposte di forma ellittica o lanceolata

CHIOMA E PORTAMENTO



FOGLIE E FIORI



FRUTTI



ARBUSTO GRANDE

FOGLIE CADUCHE

LATIFOGLIA

PRUNUS SPINOSA

Pruno, Prugnolo

Altezza	5 m
Ingombro medio	4 m
Portamento	Espanso
Habitus	Foglia caduca
Temperamento per luce	Eliofila
Temperamento per umidità del terreno	Mesofila, Xerotollerante
Fioritura	Primaverile. Fiori a calice costituiti da 5 petali ovali di colore bianco. Leggermente profumati
Frutti	Drupa todegiante di colore bluastrò e dal sapore acidulo. Contengono i seme
Foglie	Alterne, di forma ovale, con lamina leggermente a V sulla nervatura principale

CHIOMA E PORTAMENTO



FOGLIE E FRUTTI



FIORI



ARBUSTO MEDIO

FOGLIE CADUCHE

LATIFOGLIA

ROSA CANINA

Rosa selvatica

Altezza	Fino a 3 m
Ingombro medio	1,5 - 2 m
Portamento	Irregolare
Habitus	Foglia caduca
Temperamento per luce	Eliofilo
Temperamento per umidità del terreno	Termofilo
Fioritura	Fiori bianchi a 5 petali con vistosi pistilli gialli
Frutti	Bacche rosse a maturazione
Foglie	Composte da 5 - 7 foglioline dal margine dentellato

CHIOMA E PORTAMENTO



FOGLIE



FIORI



FRUTTI



ARBUSTO GRANDE

FOGLIE CADUCHE

LATIFOGLIA

SAMBUCUS NIGRA

Sambuco, Nibbio, Ebbio

Altezza	Fino a 6 m
Ingombro medio	3 - 4 m
Portamento	Espanso
Habitus	Foglia caduca
Temperamento per luce	Sciafila
Temperamento per umidità del terreno	Meso - igrofila
Fioritura	Tarda primavera. Infiorescenze ombrelliformi formate da piccoli fiori bianchi odorosi
Frutti	Piccole drupe nere e lucide commestibili ma amaregnole
Foglie	Composte imparipennate costituite da 5-7 foglioline ellittiche dal margine dentellato

CHIOMA E PORTAMENTO



FOGLIE E FRUTTI



FIORI



ARBUSTO MEDIO

FOGLIE CADUCHE

LATIFOGLIA

SALIX PURPUREA

Salice rosso

Altezza	3 m
Ingombro medio	2 m
Portamento	Espanso
Habitus	Foglia caduca
Temperamento per luce	Eliofila
Temperamento per umidità del terreno	Igrofila
Fioritura	Primaverile. Fiori riuniti in amenti eretti ed acuti
Frutti	Piccole capsule piene di semi cotonosi
Foglie	lanceolate, dentellate solamente sopra la metà, colore verde cupo nella pagina superiore, verde chiaro, quasi azzurrognolo nella pagina inferiore

CHIOMA E PORTAMENTO



FOGLIE



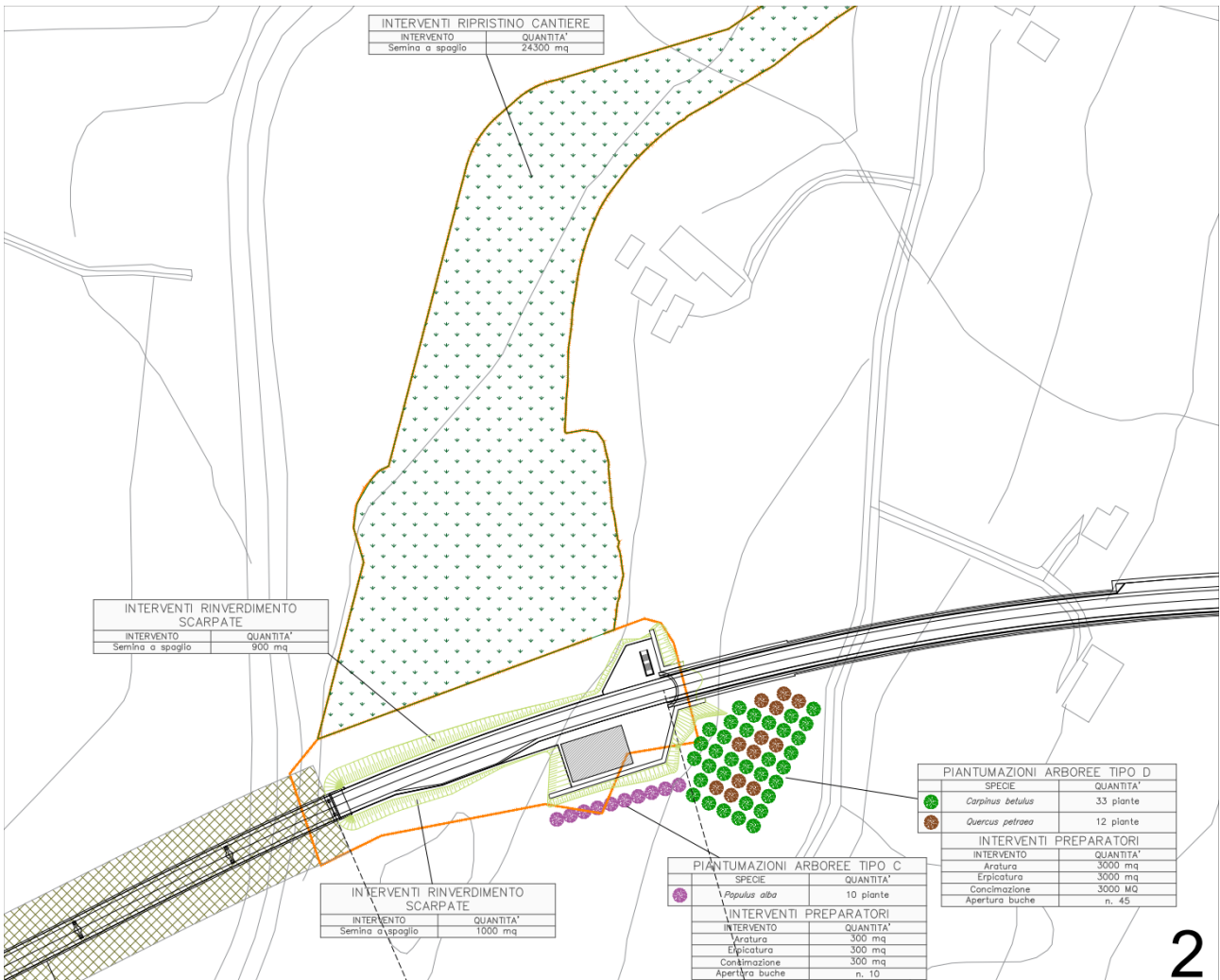
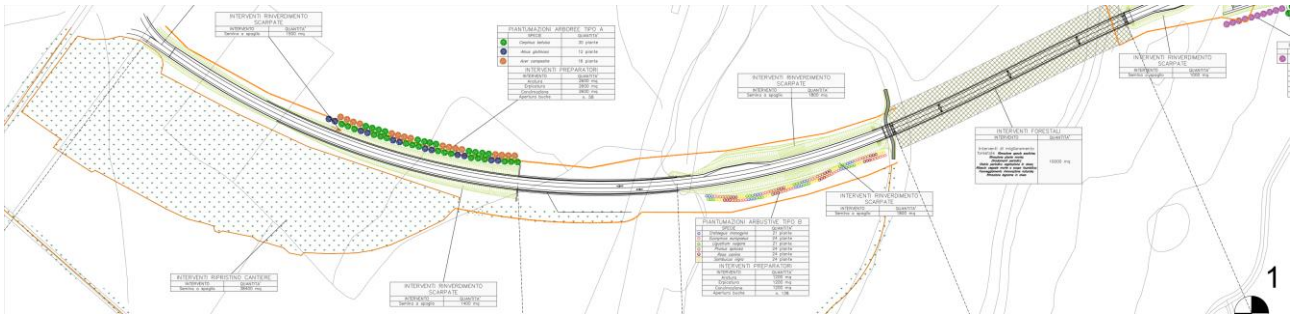
FIORI



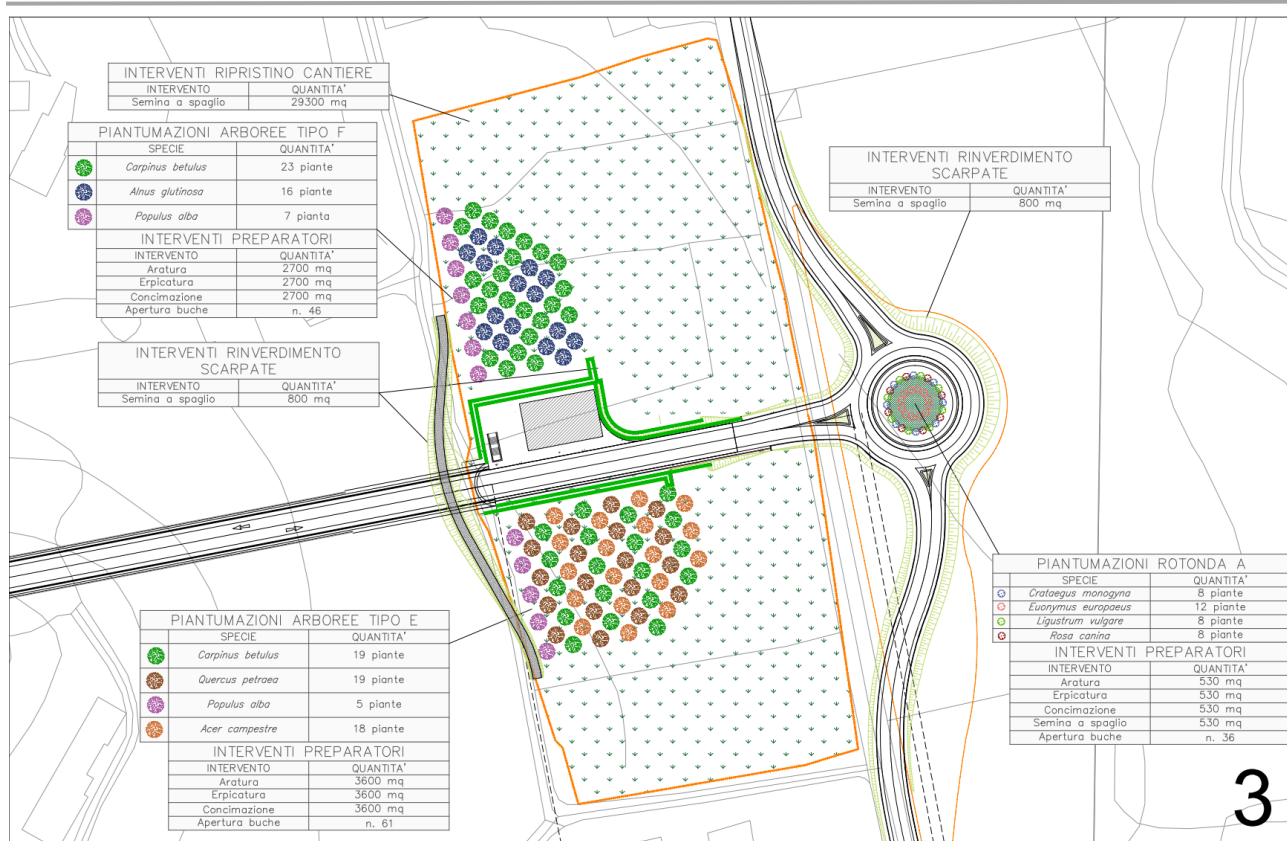
FRUTTI



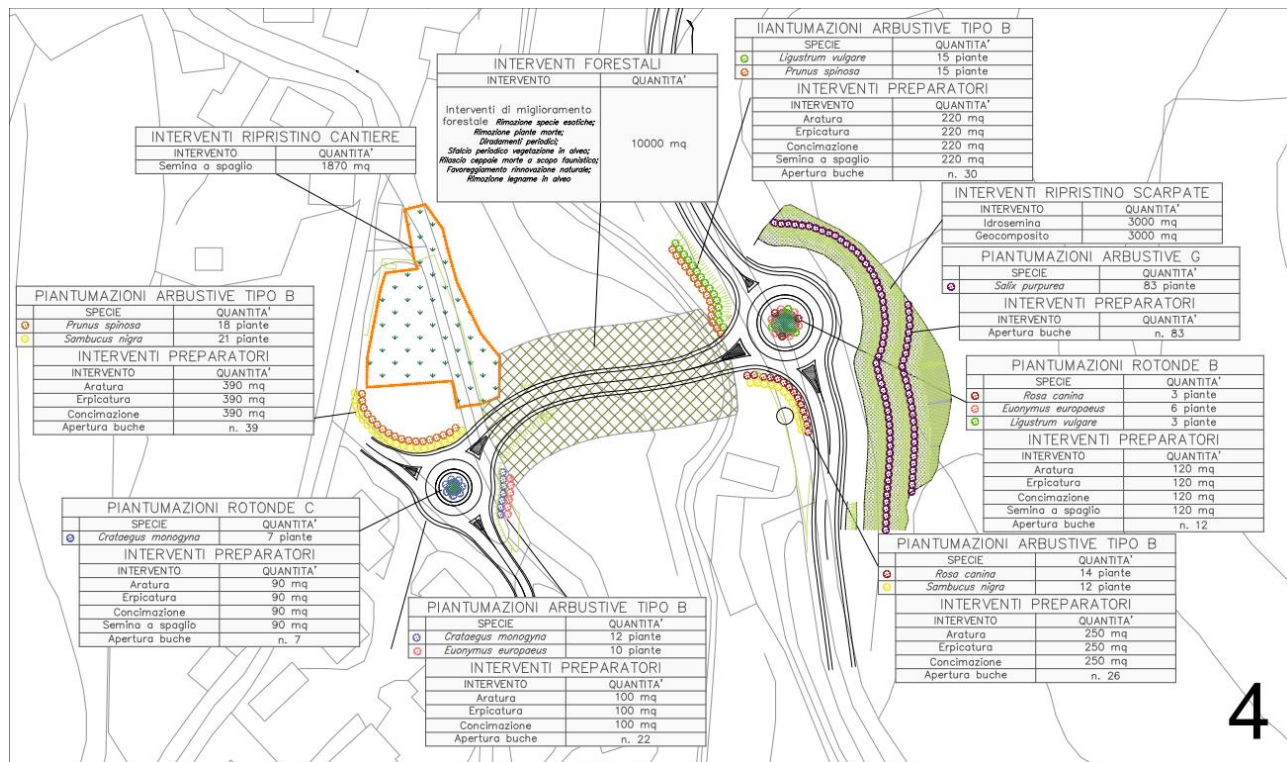
In conclusione si riportano degli estratti dell'elaborato *P00_IA00_AMB_PP01 Planimetria opere a verde* in cui è riassunto tutto quanto precedentemente esposto.



INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE
13.01_P00_IA00_AMB_RE01_C



3















4

Figura 4.4-5 Estratti Elaborato P00_IA00_AMB_PP01 Planimetria opere a verde

4.5 RIASSUNTO INTERVENTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva degli interventi di mitigazione previsti.

FASE		INTERVENTO DI MITIGAZIONE	AMBITO	QUANTITA'	DESCRIZIONE
Cantiere	Esercizio				
■		 Aree impermeabilizzate di cantiere a tutela degli sversamenti	Cantiere Base e Cantieri operativi 1,2 e 3	20.000 mq	Area pavimentata realizzazione di sistemi di canalizzazione delle acque meteoriche
■		 Barriere acustiche provvisorie	Cantiere operativo 1	120 m	Barriere acustiche antirumore
■		 Accantonamento per recupero terreno di scotico o di scavo	Cantiere Base e Cantieri operativi 1,2 e 3	26.000 mq	Accantonamento del terreno vegetale e del materiale di scavo per evitare il dilavamento nel corso degli eventi piovosi
	■	 Tombini di trasparenza idraulica	Galleria artificiale e corpo stradale in rilevato	n. 5	Tombini per la trasparenza idraulica necessari per garantire il normale deflusso delle acque
	■	 Vasca di prima pioggia	Imbocco ovest galleria naturale	n. 1	Sistema chiuso per garantire la massima portata specifica allo scarico. La forma della vasca è irregolare vista la sua collocazione ed è divisa in tre camere.
	■	 Interventi di stabilizzazione delle scarpate	Imbocco est della galleria naturale e a Rione Borgato	n. 2	Trattasi di muri di sostegno all'imbocco est della galleria naturale, mentre per la scarpata lungo la rotatoria a Rione Borgato consiste in un geocomposito con griglia e biostuoia e chiodatura
	■	 Pavimentazione a ridotta emissione acustica	Asse secondario - Rione Borgato	5000 mq	Conglomerato bituminoso fonoassorbente per la realizzazione dello strato di usura
	■	 Edera per mascheramento muri	Imbocco est galleria naturale	200 m	Edera helix
	■	 Piantumazioni arboree	Ingressi gallerie artificiale e naturale	n. 220	Sesti a filari, quadrati e quinquonce di specie arboree autoctone: <i>Carpinus betulus</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Quercus petraea</i> , <i>Acer campestre</i>
	■	 Piantumazioni arbustive	Rotonde e scarpate	n. 391	Filari doppi e singoli di specie arbustive autoctone: <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Salix purpurea</i>
	■	 Interventi di miglioramento forestale	Viadotti su Ellero ed Ermena	20000 mq	Interventi volti al miglioramento delle condizioni fitosanitarie delle formazioni presenti: <i>Rimozione specie esotiche, rimozione piante morte, diradamenti periodici, rilascio ceppaie a scopi faunistici, favoreggiamento rinnovazione naturale, pulizia legname morto in alveo</i>
	■	 Semina a spaglio rotonde e aree di cantiere	Rotonde asse principale e Rione Borgato	63440 mq	<i>SPECIE: Festuca rubra (32%), Poa alpina (20%) Trifolium repens (10%) Lotus corniculatus (8%) poa pratensis (7%) Lolium perenne (5%) Dactylis glomerata (4%) Achillea millefolium (3%) medicago lupulina (3%) Phleum pratense (2%) Sanguisorba minor (2%) Trifolium pratense (2%) Anthyllis vulneraria (1%) Lathyrus pratense (1%)</i> <i>QUANTITA': dai 35 ai 45 g/mq</i>
	■	 Rinverdimento, semina e idrosemina scarpate	Scarpate di progetto asse principale e Rione Borgato	14190 mq	<i>SPECIE: Lolium perenne (25%) Festuca arundinacea (25%) Dactylis glomerata (10%) Festuca rubra (10%) Medicago lupulina (10%) Onobrychis vicifolia (10%) Trifolium pratense (10%)</i> <i>QUANTITA': dai 35 ai 45 g/mq</i>