Anas
GRUPPO FS ITALIANE

Direzione Tecnica

S.S. n°1 AURELIA
VARIANTE ALL'ABITATO DI IMPERIA
LOTTO 1
DA SVINCOLO TORRENTE PRINO A SVINCOLO IMPERO

PROGETTO DEFINITIVO

COD. GE271

PROGETTAZIONE:
RAGGRUPPAMENTO
TEMPORANEO PROGETTISTI

MANDATARIA:
PRO ITER
Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.

MANDANTI:
delta ingegneria
ViA INGEGNERIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Ing. Riccardo Formichi – Società Pro Iter Srl
Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 18045

IL GEOLOGO:
Geol. Massimo Mezzanzanica – Società Pro Iter Srl
Ordine Geologi Regione Lombardia n. A762

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:
Ing. Matteo Di Girolamo – Società VIA Ingegneria Srl
Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. n° 15138

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:
Ing. Fabrizio Cardone

PROTOCOLLO:

DATA:

IL PROGETTISTA:
Ing. Francesco Nicchiarelli – Società VIA Ingegneria Srl
Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14711

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
DOTT.ING. FORMICHI RICCARDO
Sez.A Settori:
a) civile e ambientale
b) industriale
c) dell'informazione
n°A 18045

DOTT. ING. FRANCESCO NICCHIARELLI
ORDINE INGEGNERI ROMA
N° 14711

08 - SEZIONE AMBIENTALE
08.05 - TRASFORMAZIONE BOSCHI

Relazione

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO: DPGE2710 — LIV. PROG.: D 23	T00IA70AMBRE01B.pdf		
	CODICE ELAB.: T00IA70AMBRE01	B	-

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
D					
C					
B	Revisione a seguito di istruttoria Anas per avvio procedura VIA	Maggio 2024	Rondinara	Nicchiarelli	Formichi
A	EMISSIONE	Gennaio 2024	Rondinara	Nicchiarelli	Formichi

I N D I C E

1 PREMESSA 3
2 LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO 4
3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 5
3.1 LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO E LE OPERE 5
3.1.1 La descrizione del tracciato 6
3.1.2 Opere d'arte in sotteraneo 8
3.1.3 Gallerie artificiali e sistemazioni esterne 10
3.1.4 Fasi e modalità esecutive 10
3.1.5 Opere d'arte maggiori: Ponti 11
4 RIFERIMENTI NORMATIVI 12
5 DEFINIZIONI 13
5.1 DEFINIZIONE DI BOSCO 13
5.2 INTERVENTI COMPENSATIVI 14
6 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE DEL SITO 16
6.1 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE REGIONALE 16
6.2 INQUADRAMENTO BIOCLIMATICO 20
6.3 LA VEGETAZIONE POTENZIALE DELL'AREA 24
6.3.1 [229a] Serie ligure subacidofila del leccio (Viburno tini-Querco ilicis sigmetum): aspetti mesofili. 26
6.4 LA VEGETAZIONE REALE 27
6.5 SITI RETE NATURA 2000 30
7 LE SUPERFICI OGGETTO DI TRASFORMAZIONE 33
8 CALCOLO ECONOMICO DELLA COMPENSAZIONE (ART. 47 BIS LR 4/1999) 35
9 INTERVENTI DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO – AMBIENTALE 37
9.1 RIQUALIFICAZIONE ARBUSTIVA DELLE AREE INTERCLUSE E DELLE ROTATORIE 40
9.2 RIMODELLAMENTO MORFOLOGICO GALLERIE 41
9.3 RIQUALIFICAZIONE AREE DI IMBOCCO GALLERIE 41
9.4 INTERVENTO DI RICUCITURA VEGETAZIONALE – AREA DI RIEMPIMENTO CAVA 42
9.5 INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL SEDIME AREE CANTIERE PRESSO GLI ALVEI DEI TORRENTI TRAMITE VEGETAZIONE IGROFILA 43
9.6 RIPRISTINO AREE DI CANTIERE: INTERVENTO DI RINATURALIZZAZIONE 43
9.7 TERRA RINFORZATA: STABILIZZAZIONE CON IDROSEMINA POTENZIATA 44
9.8 INERBIMENTO E RIQUALIFICAZIONE ARBUSTIVA IN CORRISPONDENZA DELLE SCARPATE (RILEVATI E TRINCEE) 44
10 SUPERFICIE COMPLESSIVA TRATTATA CON INTERVENTI DI MITIGAZIONE 46

1 PREMESSA

Il presente documento contiene la relazione finalizzata alla valutazione degli interventi compensativi relativi al mutamento di destinazione e trasformazione d'uso dei boschi in altra destinazione d'uso con l'art. 47 bis della legge regionale 22 gennaio 1999 nr. 4, in relazione al progetto definitivo, del "*1° lotto funzionale della Variante della SS. n°1 Aurelia all'abitato di Imperia"*, dallo svincolo ad ovest sulla S.S. n° 1 denominato "svincoli Aurelia" allo Svincolo Impero, a valle dell'attraversamento dell'omonimo corso d'acqua, di collegamento tra la variante dell'Aurelia e la Strata Statale n°28 del "Col di Nava".

Detto lotto rappresenta la prima fase di attuazione dell'Adeguamento della SS 28 "Colle di Nava, di cui la variante di Imperia ne rappresenta un sub-intervento funzionale per il collegamento della SS.28:

1. al sistema autostradale mediante i caselli Est e Ovest di Imperia,
2. alla SP n. 1 Aurelia ed alla viabilità di distribuzione verso l'hinterland ligure, permettendo di fatto di evitare l'attraversamento del centro cittadino.

Il tracciato proposto nel progetto definitivo è scaturito principalmente dall'analisi e dal recepimento delle prescrizioni contenute nella delibera di approvazione CIPE e dalle indicazioni fornite dagli enti Locali (Comune di Imperia e Regione Liguria) nell'ambito delle interlocuzioni intercorse nella fase di avvio della progettazione

A corredo della presente relazione sono stati redatti, in allegato, i relativi elaborati grafici di cui si riporta di seguito l'elenco:

T	0	0	IA	7	0	AMB	CT	0	1	A	Carta delle aree boscate oggetto di trasformazione su ortofoto - Tav. 1 di 3	1:2000
T	0	0	IA	7	0	AMB	CT	0	2	A	Carta delle aree boscate oggetto di trasformazione su ortofoto - Tav. 2 di 3	1:2000
T	0	0	IA	7	0	AMB	CT	0	3	A	Carta delle aree boscate oggetto di trasformazione su ortofoto - Tav. 3 di 3	1:2000
T	0	0	IA	7	0	AMB	CT	0	4	A	Carta delle aree boscate oggetto di trasformazione su CTR - Tav. 1 di 3	1:2000
T	0	0	IA	7	0	AMB	CT	0	5	A	Carta delle aree boscate oggetto di trasformazione su CTR - Tav. 2 di 3	1:2000
T	0	0	IA	7	0	AMB	CT	0	6	A	Carta delle aree boscate oggetto di trasformazione su CTR - Tav. 3 di 3	1:2000
T	0	0	IA	7	0	AMB	CT	0	7	A	Carta delle aree boscate oggetto di trasformazione su catastale - Tav. 1 di 3	1:2000
T	0	0	IA	7	0	AMB	CT	0	8	A	Carta delle aree boscate oggetto di trasformazione su catastale - Tav. 2 di 3	1:2000
T	0	0	IA	7	0	AMB	CT	0	9	A	Carta delle aree boscate oggetto di trasformazione su catastale - Tav. 3 di 3	1:2000

2 LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO

L'opera definita "Aurelia bis" si inquadra nella serie di interventi volti a modernizzare la viabilità costiera ligure lungo la direttrice est-ovest, decongestionando gli assi viari urbani con lo spostamento del flusso veicolare di transito alle spalle dei centri abitati. La conformazione del territorio implica così lo sviluppo di lunghi tratti in galleria.

Lo sviluppo complessivo dell'asse principale del 1° Lotto funzionale risulta pari a 5082.06 m e comprende principalmente 4 gallerie naturali e 3 ponti/viadotti principali.

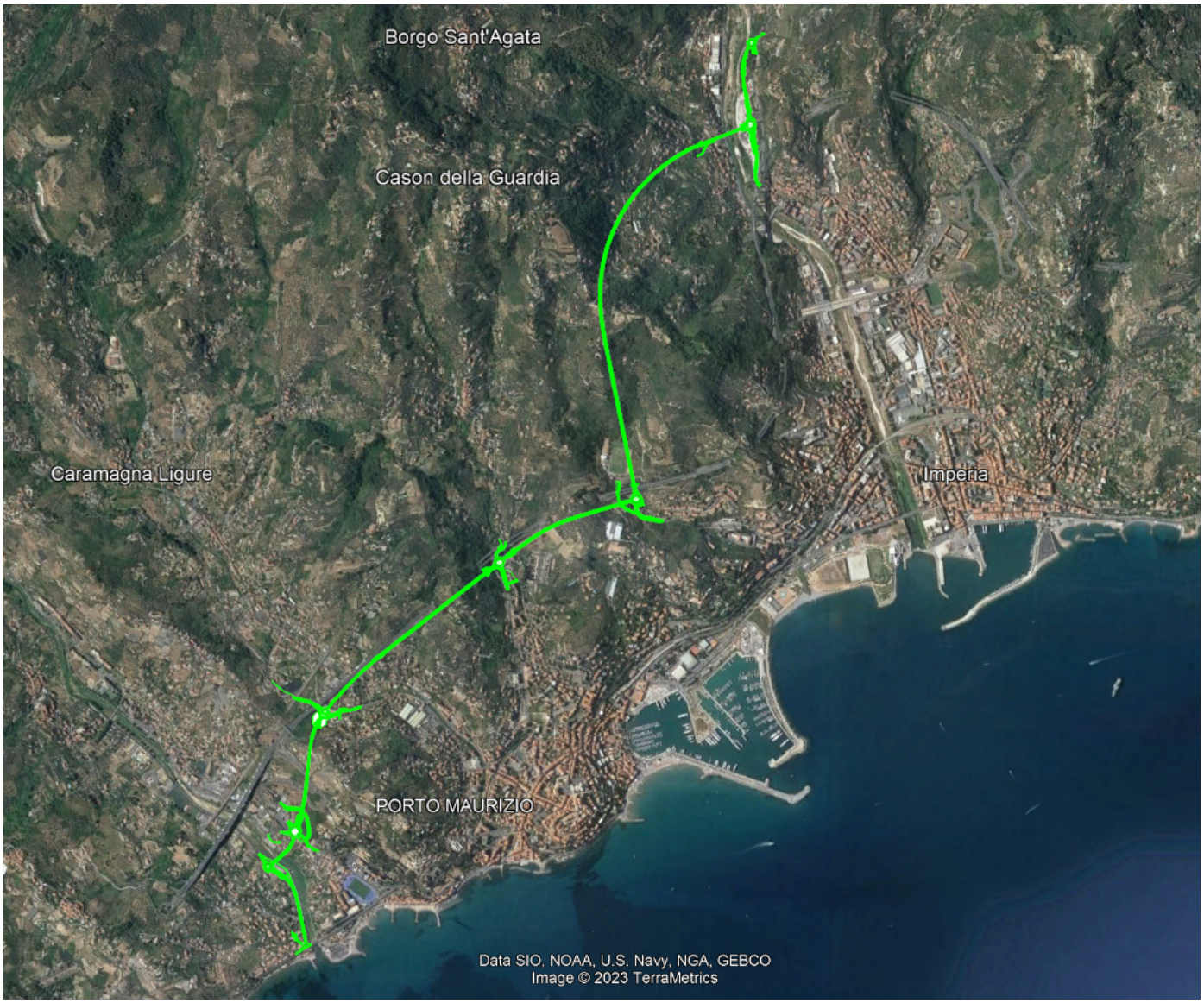


FIGURA 2-1 - FOTO AEREA DA GOOGLE EARTH CON SOVRAPPOSIZIONE SCHEMATICA DEL TRACCIATO DI PROGETTO (IN VERDE)

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 La configurazione di progetto e le opere

Il Progetto stradale è stato suddiviso nei seguenti tratti planimetrici a ciascuno dei quali è stata assegnata un proprio sistema di progressive che partono e terminano in corrispondenza del centro delle rotatorie di inizio e fine tratto:

- Tratto 1 (L=690 m circa): tratto che si estende dalla foce del Torrente Prino fino alla connessione con il casello "Imperia Ovest" dell'Autostrada A10 "dei Fiori";
- Tratto 2 (L=690 m circa): si estende a partire dal tratto precedente fino al Torrente Caramagna;
- Tratto 3 (L=1120 m circa): ha origine dal Torrente Caramagna fino alla località Artallo;
- Tratto 4 (L=800 m circa): si estende dal tratto precedente e termina in prossimità della località Baitè;
- Tratto 5 (L=2280 m circa): ha origine dalla località Baitè e termina in corrispondenza della viabilità esistente S.S. 28 *"del Colle di Nava"* in sinistra orografica del Torrente Impero a tergo del concentrico cittadino;

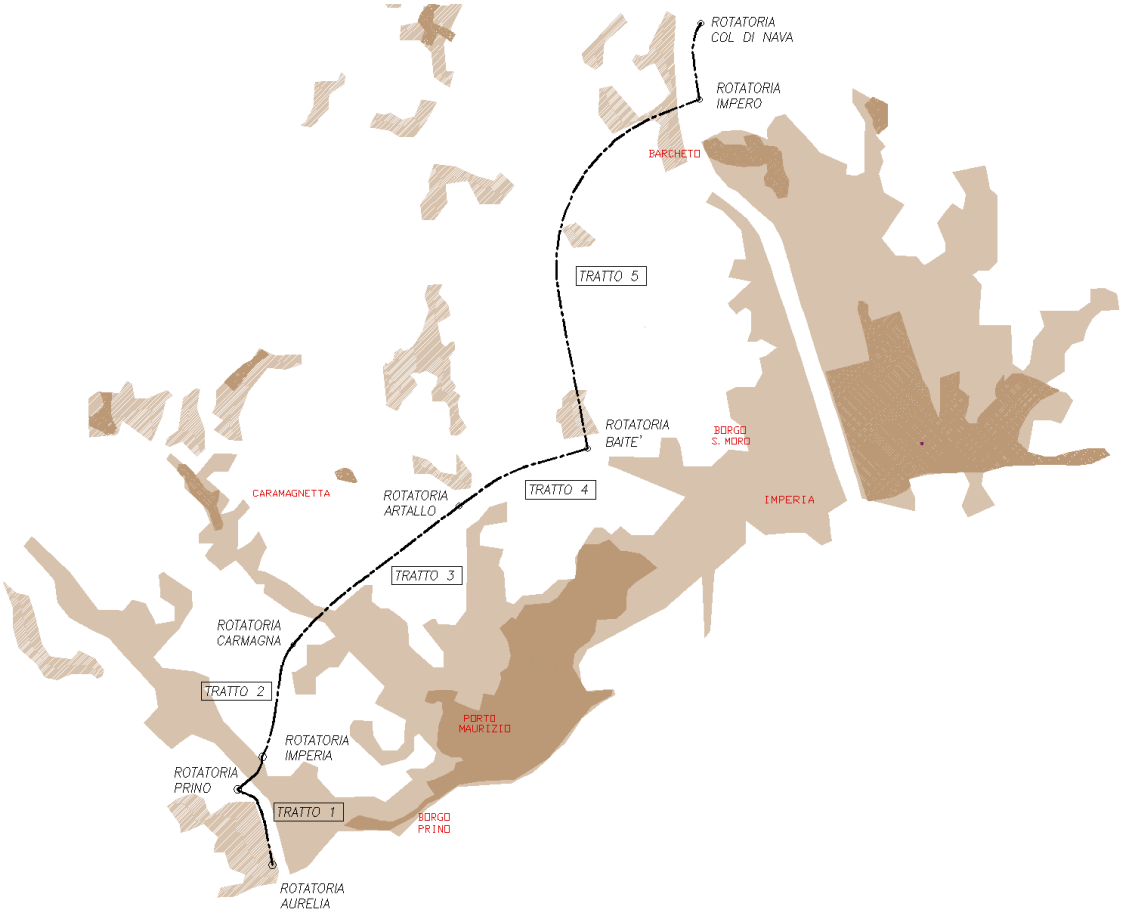


FIGURA 3-1 - SUDDIVISONE DEL PROGETTO IN TRATTE

subito da evidenziare che lungo tutto lo sviluppo dell'asse principale sono state riviste e riqualificate sia le eventuali intersezioni con le viabilità esistenti interferite, sia gli eventuali accessi privati alle civili abitazioni che via via si incontrano lungo il tracciato stesso.

Suddette intersezioni, che saranno descritte in modo più esauriente nel seguito, sono state progettate al fine di potenziare il sistema di adduzione alla rete principale/autostradale e di ridurre i traffici interni alle aree edificate.

La piattaforma stradale è di tipo C1 (strade extraurbane secondarie), ai sensi del D.M. 5/11/2001.

Lungo il tracciato è prevista la realizzazione di num. 3 viadotti (Prino, Caramagna e Impero), per una lunghezza complessiva di circa 460 metri, oltre a num. 4 gallerie naturali (GN Monte Calvario, Costa Murata, Meriello e Bardellini) per uno sviluppo complessivo di circa 3,62 km.

È prevista la realizzazione di otto nuove rotatorie per la riconnessione della variante alla rete stradale esistente:

1. Rotatoria Aurelia;
2. Rotatoria Prino;
3. Rotatoria Imperia Ovest;
4. Rotatoria Caramagna;
5. Rotatoria Artallo;
6. Rotatoria Baitè;
7. Rotatoria Impero;
8. Rotatoria Col di Nava.

3.1.1 La descrizione del tracciato

La *variante all'abitato di Imperia* (*S.S. 1 bis* o *Aurelia Bis*) presenta giacitura prevalente ovest-est e si sviluppa complessivamente per circa 10 km (10.021,80 m). Esso si propone di realizzare un itinerario in variante classificato come strada extraurbana secondaria di tipo "C1" secondo il D.M. 5/11/2001 (Vp=60÷100 km/h) ad una corsia per senso di marcia.

L'intero tracciato (chiamato in seguito *asse principale*) parte da Ovest collegandosi, in Comune di Imperia, all'esistente S.S. n. 1 "Aurelia" in prossimità della foce del Torrente Prino e, aggirando a nord l'abitato imperiese, termina in corrispondenza del torrente Impero, collegandosi alla S.S. n. 28 "Col di Nava" in prossimità del KM 138.

Il Tratto 1 dell'asse principale collega, in prossimità della foce del Torrente Prino, l'esistente S.S. n. 1 "Aurelia" con il casello "Imperia Ovest" dell'Autostrada A10 *"dei Fiori"*: lo sviluppo di questo tratto è la somma di due rami distinti inframezzati dalla rotatoria "Prino" per complessivi 698.89 m.

Il tratto in oggetto tra la rotatoria Aurelia e la rotatoria Prino segue, come detto, il sedime di Via Ballestra, che costeggia l'argine fluviale, salvo discostarsene verso la fine per ricollegarsi alla rotatoria Prino che si trovo ad una quota superiore onde consentire lo scavalco del torrente.

Il tratto tra la rotatoria Prino e la rotatoria Imperia Ovest presenta una prima parte rettilinea, lungo la quale si trova il ponte ad arco sul Prino, seguita da una curva di approccio alla rotatoria. Il tracciato è stato ottimizzato per evitare interferenze con il diffuso edificato presente nella zona. La rotatoria "Imperia Ovest" da accesso all'A10 per mezzo dell'omonimo casello.

Il Tratto 2 dell'asse principale (L=690 m circa) collega lo svincolo "Imperia Ovest" dell'Autostrada A10 "*dei Fiori*", con la località Caramagna (località che prende il nome dal torrente omonimo) posta nell'entroterra dell'abitato imperiese (B.go San Maurizio).

Percorrendo il tracciato secondo l'ordine crescente delle progressive, questi presenta dapprima una curva destrorsa di grande raggio (750 m), quindi, dopo un rettifilo, una curva in sinistra di raggio minore (300m) che da accesso alla rotatoria "Caramagna"; dal punto di vista altimetrico presenta un andamento crescente monotono (livelletta con pendenza p=2.70%). Esso attraversa per quasi tutto il suo sviluppo longitudinale il Monte Calvario mediante la realizzazione di una galleria di lunghezza pari a 462.00 m (Galleria Monte Calvario).

La posizione e la geometria della rotatoria Caramagna è definita con riferimento alla compatibilità idraulica dell'opera nel suo insieme per il tratto interessante l'ambito fluviale, area di svincolo e ponte di attraversamento dell'alveo attivo dell'omonimo torrente.

Il Tratto 3 dell'asse principale collega la località Artallo, posta a tergo dell'abitato imperiese (a nord del B.go San Maurizio), con il tratto precedente (loc. Caramagna) e con lo svincolo "Imperia Ovest" dell'Autostrada A10 "*dei Fiori*". Esso è ubicato in posizione parallela al tracciato esistente dell'A.d.F. ed ha uno sviluppo complessivo di 1170.63 m.

Il tracciato riparte dalla rotatoria "Caramagna" ubicata in destra idrografica del Torrente omonimo, con una curva di grande raggio (1590 m) direttamente in soluzione di viadotto (L=290.00 m), quindi dopo una breve trincea prosegue dapprima con un lungo tratto (265 m) in galleria artificiale (onde minimizzare gli impatti visivi a mezza costa) prima del tratto di galleria naturale (360 m), per complessivi 625 m della galleria Costa Murata) che si sviluppa in rettifilo e fuoriesce all'aperto in prossimità del tratto terminale, ovvero in prossimità dell'intersezione in rotatoria "Artallo".

Dal punto di vista altimetrico presenta un andamento crescente monotono (livelletta con pendenza del 4.0% in viadotto e del 2.55% in galleria).

La rotatoria "Artallo" è rimasta pressochè invariata rispetto alle precedenti versioni, salvo un modesto riposizionamento planoaltimetrico per motivi idraulici.

Il Tratto 4 dell'asse principale rappresenta il collegamento est-ovest tra la località Baitè e la località Artallo; permette altresì di collegare in modo veloce e diretto gran parte dell'entroterra imperiese di ponente con lo svincolo dell'Autostrada A10 "Imperia Ovest".

È ubicato, come il tratto precedente, in posizione parallela al tracciato esistente dell'A.d.F. ed ha uno sviluppo complessivo di 798.91 m; percorrendo il tracciato secondo l'ordine crescente delle progressive, questi presenta una successione di due rettifili con interposta una curva sinistrorsa di grande raggio (R=800 m) e i relativi raccordi a raggio variabile (clotoidi).

Dal punto di vista altimetrico presenta un andamento crescente monotono (livelletta con pendenza p=2.95%). Esso attraversa per quasi tutto il suo sviluppo longitudinale l'ammasso roccioso esistente mediante la realizzazione di una galleria di lunghezza pari a 627.50 m (Galleria Meriello).

La zona della rotatoria "Baitè" è stata oggetto di una consistente revisione a seguito dei commenti e prescrizioni. L'adozione, come spiegato in premessa, di soluzioni di intersezione a raso ha consentito una notevole

semplificazione del tracciato e della intersezione; in luogo di una stretta curva (che poneva peraltro serie perplessità in termini di sicurezza, soprattutto in quanto sviluppata in galleria) e di una intersezione a dislivello tra due gallerie con tratti funzionali di immissione insufficienti, si ha con il progetto attuale un layout molto lineare.

Il cambio di direzione richiesto dal corridoio, che deve proseguire verso Nord, avviene in corrispondenza della rotatoria, che risolve anche l'intersezione con Via Giovanni Strato che costituisce la viabilità di collegamento con l'abitato.

Il Tratto 5 dell'asse principale consente di collegare in direzione sud/nord/nord-est la località Artallo con la viabilità esistente S.S. 28 *"del Colle di Nava"* ubicata in sinistra orografica del Torrente Impero a tergo del concentrico cittadino; va altresì ad implementare il futuro **collegamento diretto tra l'entroterra imperiese e lo svincolo autostradale di "Imperia Ovest", dirottando così, al di fuori del concentrico cittadino in direzione di ponente, il traffico proveniente dall'entroterra imperiese e dalla Valle Tanaro** (nel caso specifico il traffico è legato agli spostamenti turistici tra il Piemonte e la Liguria che si intensificano soprattutto nei periodi estivi).

Dal punto di vista prettamente planimetrico, percorrendo il tracciato secondo l'ordine crescente delle progressive, questi presenta un ampio tratto in rettifilo,quindi piega a destra mediante un'ampia curva (R=870 m) e termina con un breve tratto in rettilineo; ha uno sviluppo complessivo di 2282.73 m. L'andamento altimetrico è di tipo decrescente monotono: livelletta caratteristica di pendenza pari a 2.6%.

L'asse principale in progetto attraversa in sotterraneo per quasi tutto il suo sviluppo longitudinale l'ammasso roccioso del Monte Bardellini mediante una galleria di lunghezza pari a 1934.00 m (Galleria Monte Bardellini). Nel tratto finale in rettilineo esso scavalca il Torrente Impero mediante un ponte ad arco di luce pari a circa 100.0 m.

Per quanto riguarda lo svincolo sul Torrente Impero, in perfetta osservanza alla prescrizione Cipe, il tracciato è stato spostato più a nord di circa 250 m e la connessione con le strade lungo argine del T. Impero (prima del tutto assente) è stata resa completa per tutte le direzioni.

Un sistema di due rotatorie (rotatoria Impero e rotatoria Col di Nava) consente le connessioni tra la SS.28, la nuova variante, via Pontevecchio verso il centro cittadino, e il casello autostradale "Imperia est".

La configurazione permette inoltre il proseguimento dell'itinerario di variante verso la riviera di Levante.

3.1.2 Opere d'arte in sotteraneo

Le opere in sotterraneo, in questo 1° lotto, sono costituite da una serie di quattro gallerie naturali di sviluppo variabile tra i 500m e i 2000m circa, a singolo fornice e contenenti la piattaforma stradale bidirezionale relativa a una strada di tipo extraurbana secondaria di categoria C1 avente le seguenti caratteristiche: 2 corsie, una per senso di marcia, di larghezza ciascuna 3.75m e relative banchine da 1.5m.

Sulla base degli studi geologici-geomeccanici dei materiali interessati dalle opere, riportati nella Relazione geomeccanica di progetto, è possibile risalire alla natura delle formazioni attraversate costituite principalmente dai Flysch di Sanremo, nelle due facies principali individuate come facies arenacea (FS1) e facies marnosa (FS2), e da ulteriori formazioni argillose tra cui spiccano le Argille di Ortovero, che caratterizzano la prima parte di tracciato.

In relazione alle loro caratteristiche geotecniche e alle problematiche derivanti dal loro attraversamento, vengono di seguito fornite le descrizioni delle opere in oggetto, le soluzioni progettuali e le modalità costruttive da adottare per la realizzazione delle gallerie e dei relativi imbocchi.

Nel complesso, lungo la variante in progetto, sono previste 4 gallerie di seguito riportate con individuazione del tratto di tracciato in cui ricadono e le loro lunghezze.

TRATTO da SV. Imperia Ovest a SV. Caramagna:

Galleria Monte Calvario: Lunghezza galleria in naturale: 385m

Lunghezza totale galleria: 467m

TRATTO da SV. Caramagna a SV. Artallo:

Galleria Costa Murata: Lunghezza galleria in naturale: 355m

Lunghezza totale galleria: 655m

TRATTO da SV. Artallo a SV. Baitè

Galleria Meriello: Lunghezza galleria in naturale: 510m

Lunghezza totale galleria: 612.5m

TRATTO da SV. Baitè a SV. Impero

Galleria Monte Bardellini: Lunghezza galleria in naturale: 1895m

Lunghezza totale galleria: 1934m

La carreggiata stradale tipo C1 con la sua sezione stradale da 10.50 determina l'adozione di una sezione utile corrente sopra piattaforma di circa 90m^2, rispetto alla quale la sagoma utile è mantenuta di altezza pari a 5m nelle corsie da 3.75m e pari a 4.8m nelle banchine laterali.

Lungo la galleria Monte Bardellini, le caratteristiche plano-altimetriche del tracciato hanno reso necessaria l'introduzione di un allargamento massimo di 1m della sagoma interna della galleria per il rispetto delle visuali libere.

Altimetricamente i tracciati in galleria presentano una pendenza longitudinale massima prossima al 3%.

In generale le problematiche inerenti la realizzazione delle gallerie in oggetto sono relative agli impatti degli scavi degli imbocchi nel contesto edificato del territorio attraversato. Ciò ha comportato la realizzazione di opere di sostegno di altezze significative, sia provvisorie che definitive, resasi necessarie non solo per limitare l'impatto sul territorio ma anche per le limitate lunghezze delle tratte d'uscita dalla galleria allo svincolo immediatamente antistante. Questa condizione, particolarmente impegnativa per lo sviluppo delle opere, ha influito in modo importante

nella scelta delle sistemazioni definitive degli imbocchi delle gallerie in quanto, dovendo garantire la visuale libera lungo l'assetto stradale, ha indirizzato verso soluzioni con portali d'imbocco di lunghezza ridotta e prosecuzione con muri rivestiti in pietrame a sostegno delle pareti di scavo delle trincee antistanti.

3.1.3 Gallerie artificiali e sistemazioni esterne

In corrispondenza degli imbocchi, dove la configurazione degli scavi rende possibile il ripristino della morfologia del terreno originario, è prevista la realizzazione di un tratto di galleria "artificiale" in cemento armato, di geometria definita in funzione delle caratteristiche topografiche e morfologiche dell'area e del rimodellamento definitivo del versante di imbocco.

La galleria artificiale è costituita da tratti a piedritti verticali (zone dove le strutture sono completamente ricoperte dal terreno), e, dove le geometria dell'imbocco lo consente, da tratti a portale semplice terminanti con sezione verticale (tratti parzialmente o totalmente scoperti).

La sistemazione del terreno di ritombamento delle gallerie artificiali raccorda il versante naturale a monte e a valle dell'imbocco con pendenze ridotte, ricostituendone la configurazione antecedente allo scavo.

Il sistema di impermeabilizzazione delle porzioni di galleria artificiale è fino alla base delle murette. La posa avviene direttamente sulla struttura. Al piede della galleria, l'impermeabilizzazione è raccordata a tubi in PVC fessurati, le cui acque vengono convogliate alla rete di raccolta e drenaggio del corpo stradale ubicata sotto la piattaforma. Il rinterro avviene direttamente sul manto impermeabile con interposizione di uno strato di protezione in geotessuto.

Nella maggior parte degli imbocchi, la sistemazione finale prevede, oltre a tratti in artificiale ove presenti, la realizzazione di opere definitive costituite da muri in c.a., rivestiti nelle parti a vista in pietra naturale, ubicati davanti alle paratie provvisorie per il sostegno delle spinte del terreno. La scelta di adottare come opere definitive delle strutture, a volte anche impegnative per dimensioni e altezze, poste in aggiunta alle opere provvisorie, in luogo di paratie tirantate (tiranti definitivi) e rivestite con pietra naturale, scaturisce dalla volontà di garantire un elevato margine di sicurezza nel tempo senza elevati impegni e oneri di manutenzione e controllo; infatti, tiranti definitivi richiederebbero, secondo la nuova normativa, l'obbligo di essere ispezionabili e ritesabili comportando, oltre a una modifica dell'aspetto delle pareti a vista delle elevazioni, anche onerosi impegni di monitoraggio e manutenzione.

Laddove poi si è reso necessario ubicare strutture in c.a. a servizio degli impianti, anche di notevoli dimensioni (centrali di ventilazione, vasche antincendio, cabine elettriche, uscita cunicolo di sicurezza), la filosofia perseguita è stata quella di interrarle quasi completamente, lasciando a vista solo le parti necessarie per consentire gli accessi ai locali, le prese d'aria e i camini di ventilazione. Ciò ha comportato di conseguenza la realizzazione di importanti muri di sostegno che contenessero i terreni di ricoprimento di codeste strutture oltre che limitare l'impatto sul territorio derivante dall'apertura degli scavi per la loro realizzazione.

3.1.4 Fasi e modalità esecutive

Le modalità di scavo, gli interventi di consolidamento dell'ammasso, la tipologia degli interventi di confinamento di prima fase e dei rivestimenti definitivi sono definiti mediante opportune "sezioni tipo" in funzione della risposta tensio-

deformativa prevista, in modo da acquisire nel corso dell'avanzamento e di garantire in esercizio adeguati margini di sicurezza.

Le modalità esecutive per la realizzazione delle opere in oggetto prevedono schematicamente le seguenti fasi di lavoro:

- Esecuzione degli interventi in avanzamento (infilaggi, consolidamento al fronte e al contorno, ove previsti).
- Scavo a piena sezione con esecuzione del rivestimento di prima fase con le modalità definite dai disegni di progetto.
- Getto dell'arco rovescio a distanza dal fronte di scavo variabile in funzione della risposta dell'ammasso.
- Regolarizzazione del betoncino proiettato del rivestimento di prima fase, posa in opera dell'impermeabilizzazione e getto del rivestimento definitivo in calcestruzzo, armato secondo le necessità, a distanza dal fronte di scavo non vincolata.

Lo scavo del nicchione di collegamento al cunicolo di sicurezza (Galleria Costa Murata) è previsto dopo il getto del rivestimento definitivo.

3.1.5 Opere d'arte maggiori: Ponti

Sono previste le seguenti opere d'arte maggiori per lo scavalco dei corsi d'acqua interferiti dal progetto:

- PO.01 Allargamento ponte su Aurelia
- PO.02 Ponte sul torrente Prino
- PO.03 Ponte sul torrente Caramagna
- PO.04 Ponte sul torrente Impero

Per i dettagli relativi ai singoli ponti si rimanda alla relazione generale.

4 RIFERIMENTI NORMATIVI

La Regione Liguria ha normato gli interventi compensativi relativi al mutamento di destinazione e trasformazione d'uso di boschi in altra destinazione d'uso con l'art. 47 bis della Legge Regionale 22 gennaio 1999, n. 4 (Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico).

Il comma 1 di tale articolo recita: "Fatto salvo quanto stabilito dall'articolo 47, commi 3 e 5, le autorizzazioni di attività volte al mutamento di destinazione e trasformazione dell'uso di boschi in altra destinazione d'uso devono prevedere una adeguata compensazione, da attuare tramite specifici interventi a cura e spese del destinatario dell'autorizzazione medesima".

Mentre il comma 2 stabilisce che "il rilascio delle autorizzazioni di cui al comma 1 è subordinato al versamento a favore della Regione di un importo in denaro, […], da destinare alla realizzazione di interventi di riequilibrio idrogeologico delle aree geografiche più sensibili, ricadenti anche in altri bacini idrografici, nonché alla realizzazione di interventi di salvaguardia e miglioramento dei boschi esistenti, al rimboschimento di aree prive di copertura vegetale per incendi o altre cause, nonché alla realizzazione di siepi arboreo/arbustive e nuove alberature nelle aree urbane".

Il comma 5 demanda alla Giunta Regionale la definizione dei "criteri" e delle "modalità per definire le quote dovute a titolo di compensazione, tenendo conto del valore ecologico complessivo del bosco trasformato, ossia delle diverse funzioni assolte dallo stesso, anche in relazione alla capacità di assorbimento e stoccaggio di anidride carbonica atmosferica".

Alla data odierna, non state ancora definite le modalità di computo della compensazione di cui al sopra citato comma 5. Pertanto, non risultando possibile il calcolo della compensazione, gli interventi di trasformazione di aree boscate che vengono autorizzati non portano, di fatto al pagamento della compensazione dovuta.

Considerando il "vuoto normativo" volendo comunque valutare e quantificare l'importo della compensazione dovuta, si propone l'utilizzo del calcolo della compensazione normato dalla Regione Piemonte con Deliberazione della Giunta Regionale 26 marzo 2021, n. 4-3018, in ottemperanza all'articolo 19 della Legge Regionale della Regione Piemonte n. 4/2009.

In mancanza di una normativa Regionale, si ritiene congruo l'utilizzo di una metodologia di calcolo prevista da una Regione il cui territorio risulta essere attiguo a quello ligure e che presenta caratteri simili dal punto di vista delle Tipologie Forestali, specialmente per quanto riguarda la porzione di territorio dove si colloca l'area di progetto.

5 DEFINIZIONI

5.1 Definizione di bosco

Art. 2 della Legge Regionale 22 gennaio 1999, n. 4 (Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico)

1. Agli effetti della presente legge e secondo le disposizioni di cui al Decreto Legislativo 3 aprile 2018, n. 34 (Testo unico in materia di foreste e filiere forestali), sono definite bosco le superfici coperte da vegetazione forestale arborea, associata o meno a quella arbustiva, di origine naturale o artificiale in qualsiasi stadio di sviluppo ed evoluzione, ivi compresa la macchia mediterranea, con estensione non inferiore ai 2.000 metri quadrati, larghezza media non inferiore a 20 metri e con copertura arborea forestale maggiore del 20 per cento.

2. Sono assimilate al bosco:

a) le aree forestali temporaneamente prive di copertura arborea e arbustiva a causa di interventi antropici, di danni da avversità biotiche o abiotiche, di eventi accidentali, di incendi o a causa di trasformazioni attuate in assenza o in difformità dalle autorizzazioni previste dalla normativa vigente;

b) le radure e tutte le altre superfici di estensione inferiore a 2.000 metri quadrati che interrompono la continuità del bosco, non riconosciute come prati o pascoli permanenti o come prati o pascoli arborati;

c) le infrastrutture lineari di pubblica utilità e le rispettive aree di pertinenza, anche se di larghezza superiore a 20 metri che interrompono la continuità del bosco, comprese la viabilità forestale, gli elettrodotti, i gasdotti e gli acquedotti, posti sopra e sotto terra, soggetti a periodici interventi di contenimento della vegetazione e di manutenzione ordinaria e straordinaria finalizzati a garantire l'efficienza delle opere stesse e che non necessitano di ulteriori atti autorizzativi.

3. Non sono considerati bosco:

a) le formazioni di origine artificiale realizzate su terreni agricoli anche a seguito dell'adesione a misure agro-ambientali o nell'ambito degli interventi previsti dalla politica agricola comune dell'Unione europea, a meno che la destinazione a bosco sia specificatamente prevista dalle iniziative di finanziamento pubblico, da bandi o dagli atti di finanziamento pubblico o autorizzativi;

b) l'arboricoltura da legno, le tartufaie coltivate di origine artificiale, i noccioleti e i castagneti da frutto in attualità di coltura o oggetto di ripristino colturale, nonché il bosco ceduo a rotazione rapida, come definiti dalle disposizioni nazionali;

c) gli spazi verdi urbani quali i giardini pubblici e privati, le alberature stradali, i vivai, compresi quelli siti in aree non forestali, gli arboreti da seme non costituiti ai sensi del Decreto Legislativo 10 novembre 2003, n. 386 (Attuazione della Direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione), e siti in aree non forestali, le coltivazioni per la produzione di alberi di Natale, gli impianti di frutticoltura e le altre produzioni arboree agricole, le siepi, i filari e i gruppi di piante arboree;

d) le aree soggette a misure e piani di eradicazione in attuazione del Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive;

e) le formazioni di specie arboree, associate o meno a quelle arbustive, originate da processi naturali o artificiali e insediate su superfici di qualsiasi natura e destinazione anche a seguito di abbandono colturale o di preesistenti attività agro-silvo-pastorali, riconosciute meritevoli di tutela e ripristino dal piano paesaggistico regionale ovvero nell'ambito degli specifici accordi di collaborazione stipulati ai sensi dell'Articolo 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241 (Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi), dalle strutture regionali competenti in materia agro-silvo-pastorale, ambientale e paesaggistica e dai competenti organi territoriali del Ministero della cultura ovvero nell'ambito dei Piani forestali di indirizzo territoriale di cui all'Articolo 6, comma 3 del d.lgs. 34/2018 ;

f) le formazioni di cui alla lettera e), di superficie inferiore a 3 ettari che, in assenza degli strumenti ivi indicati e conformemente all'Articolo 3 del decreto interministeriale del Ministro delle politiche agricole alimentari e forestali di concerto con il Ministro della cultura e il Ministro della transizione ecologica 12 agosto 2021 (Disposizioni per la definizione dei criteri minimi nazionali per il riconoscimento dello stato di abbandono delle attività agropastorali), siano ritenute meritevoli di tutela e ripristino secondo la procedura di cui all'articolo 47, comma 5. L'estensione della superficie di cui al primo periodo è calcolata sommando a quella del lotto interessato dalla procedura anche l'area dei lotti che distano meno di 100 metri dal perimetro esterno dello stesso e che sono stati interessati a ripristini nei cinque anni precedenti.

5.2 Interventi compensativi

Art. 47bis della Legge Regionale 22 gennaio 1999, n. 4 (Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico)

1. Fatto salvo quanto stabilito dall'articolo 47, commi 3 e 5, le autorizzazioni di attività volte al mutamento di destinazione e trasformazione dell'uso di boschi in altra destinazione d'uso devono prevedere una adeguata compensazione, da attuare tramite specifici interventi a cura e spese del destinatario dell'autorizzazione medesima.

2. A tal fine, il rilascio delle autorizzazioni di cui al comma 1 è subordinato al versamento a favore della Regione di un importo in denaro, calcolato in base ai criteri di cui al comma 5, da destinare alla realizzazione di interventi di riequilibrio idrogeologico delle aree geografiche più sensibili, ricadenti anche in altri bacini idrografici, nonché alla realizzazione di interventi di salvaguardia e miglioramento dei boschi esistenti, al rimboschimento di aree prive di copertura vegetale per incendi o altre cause, nonché alla realizzazione di siepi arboreo/arbustive e nuove alberature nelle aree urbane.

3. L'estensione minima dell'area boscata soggetta a trasformazione oltre la quale vi è obbligo di compensazione è pari a 500 metri quadrati. Tale estensione minima è calcolata sommando all'area boscata soggetta a trasformazione anche l'area dei lotti che distano meno di 100 metri dal perimetro esterno della stessa e che sono stati interessati a trasformazioni nei cinque anni precedenti.

4 . Gli interventi compensativi non sono dovuti nei seguenti casi:

a) per la creazione della fascia devegetata intorno ai fabbricati ad uso abitativo o uso stalla di cui all'articolo 45, comma 2;

b) per la ripresa dell'attività agricola di cui all'articolo 47, comma 5; (33)

c) per opere pubbliche o interventi di pubblica utilità funzionali alle finalità della presente legge.

5. Ai fini dell'applicazione del presente articolo, la Giunta regionale provvede a:

a) stabilire i criteri e le modalità per definire le quote dovute a titolo di compensazione, tenendo conto del valore ecologico complessivo del bosco trasformato, ossia delle diverse funzioni assolte dallo stesso, anche in relazione alla capacità di assorbimento e stoccaggio di anidride carbonica atmosferica;

b) individuare le tipologie degli interventi di riequilibrio idrogeologico o di miglioramento dei boschi esistenti che dovranno essere attuate a titolo di compensazione, tenendo conto delle indicazioni del Programma Forestale regionale;

c) stabilire le modalità e i tempi di realizzazione degli interventi compensativi, anche tenuto conto degli strumenti di pianificazione forestale disponibili, delle indicazioni di criticità e priorità di intervento evidenziate nei Piani di bacino e/o dalle altre pianificazioni disponibili a livello territoriale;

d) disciplinare il versamento di cauzioni a garanzia della regolare esecuzione degli interventi;

e) definire eventuali accordi con i diversi soggetti a vario titolo competenti in materia forestale per l'espletamento delle diverse attività tecnico-amministrative necessarie all'applicazione della disciplina della compensazione.

6 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE DEL SITO

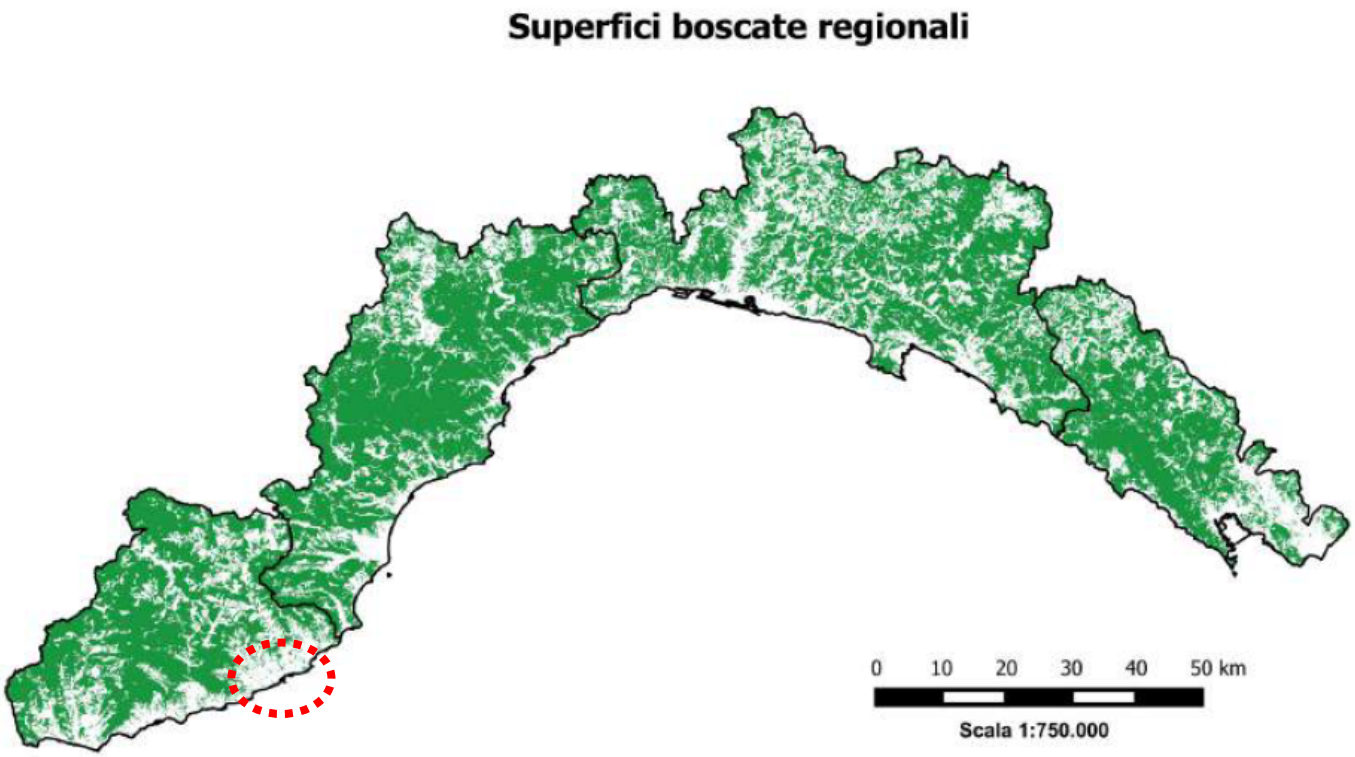
6.1 Inquadramento vegetazionale regionale

"La vegetazione della Liguria, per l'elevato dislivello altitudinale dal livello del mare fino a quota 2.200 del M.te Saccarello, interessa tutte la fascie fitoclimatiche, dal Lauretum Caldo fino all'Alpinetum.

Sulla costa l'esposizione prevalente a sud e il riparo dalle correnti d'aria fredde provenienti da nord consente l'affermarsi delle specie della macchia mediterranea proprie del Lauretum caldo, mentre sui rilievi facenti parte delle Alpi Marittime si trovano specie proprie del Alpinetum e del Picetum, passando attraverso le fasce fitoclimatiche intermedie del Castanetum e del Fagetum.

Quindi il territorio della regione dal punto di vista vegetazionale è fortemente eterogeneo in rapporto alla superficie forestale esistente.

La vegetazione delle fasce fitoclimatiche superiori è prossima o raggiunge lo stadio climax. Invece nella fascia fitoclimatica del lauretum, l'intensità e la frequenza degli incendi impedisce qualsiasi progressione evolutiva della vegetazione che, per il passaggio frequente del fuoco, rimane ferma in uno stadio di paraclimax, quando addirittura non regredisce verso stadi vegetazionali inferiori, costituiti prevalentemente o esclusivamente da flora pirofila.



Dislocazione dei boschi in Regione Liguria (Elaborazione su dati Regione Liguria)

La fitocenosi della macchia mediterranea è stata cancellata su vaste superfici dall'antropizzazione del territorio. Tuttavia, questa fitocenosi, in assenza prolungata di perturbazioni antropiche, avrebbe solo il valore di stadio

temporaneo, preparatore della lecceta. Spesso la macchia si trova anche come sottobosco delle pinete termofile, sostituendosi a queste nella quasi totalità della copertura quando la densità dei pini diminuisce. Questa diminuzione è causata dal ripetersi del passaggio del fuoco prima che le piante siano diventate adulte, oppure a causa degli attacchi del Matsucoccus nel caso del Pinus Pinaster. La macchia mediterranea è un insieme particolarmente fitto di forme arbustive sempreverdi. Tra le principali componenti si ricordano l'erica, i cisti, la ginestra, la fillirea, il lentisco, il mirto, il ginepro, il corbezzolo, il rosmarino.

La lecceta sul territorio ligure in realtà non dovrebbe costituire la tipologia vegetazionale successiva alla macchia mediterranea in serie altitudinale, ma piuttosto dovrebbe trovarsi come vegetazione climatica al posto della macchia mediterranea.

Infatti, la superficie potenziale su cui potrebbe estendersi la lecceta sarebbe elevatissima.

La diffusione della lecceta è invece molto sporadica; si estende per superfici ragguardevoli solamente dove l'influsso antropico è molto basso e cioè molto lontano dalla costa e a quote molto più elevate dove la specie rimane fuori dalla sua area ecologica. Pertanto non si trovano veri e propri boschi di leccio di dimensioni notevoli, bensì la specie si trova frammista alle altre piante della macchia mediterranea, incontrando notevoli difficoltà ad affermarsi come specie predominante.

Su pendii rupestri poco ospitali con terreni scheletrici con assenza assoluta di humus, il Pino d'Aleppo (Pinus halepensis) occupa una posizione difficilmente colonizzabile da latifoglie a portamento arboreo che per lo sviluppo richiedono substrati più evoluti.

In presenza di terreni ricchi di scheletro e con forte pendenza l'evoluzione della vegetazione verso formazioni più evolute in progressione verso lo stadio climax è molto difficile e diventa impossibile con il frequente passaggio del fuoco.

In terreni ostici, ma colonizzabili dal pino d'aleppo, a seguito del ripetersi dell'incendio in un breve arco temporale, scompare anche la pineta di pino d'aleppo e si sviluppano forme di gariga con piante arbustive e suffrutici resistenti alla siccità. In definitiva rimangono solo le piante cosiddette "pirofile", cioè capaci di riprodursi, o agamicamente o per via sessuale, anche subito dopo il passaggio del fuoco.

Il bosco di pino marittimo (Pinus Pinaster) nel secolo scorso (1900) ha avuto un notevole incremento in termini di superficie a seguito dell'abbandono delle campagne, in parte a seguito di rimboschimenti artificiali.

A partire dagli anni 80, questa specie ha subito un notevole declino in termini di espansione, ma anche di permanenza sulle stazioni già colonizzate, sia per il passaggio degli incendi troppo ravvicinati in termini temporali, sia per l'azione di un fitofago, una cocciniglia proveniente dalla Francia, denominata Matsucoccus Feytaudi, della cui diffusione è responsabile anche l'uomo con il commercio e il trasporto a distanza di tronchi non scortecciati.

Proseguendo in quota, la conformazione vegetale climax al di sopra della lecceta, sarebbe il bosco misto di caducifoglie a prevalenza di quercia o di carpino. In questa fascia altitudinale vi sono superfici molto estese di bosco di caducifoglie. Tuttavia, tali superfici non raggiungono la fase climax e sono limitati alle zone più impervie non

utilizzate in passato dall'agricoltura o dalla pastorizia o, attualmente, dall'espansione edilizia e dagli onnipresenti incendi boschivi.

Le superfici boscate rimaste sono contraddistinte dal tipo di governo a ceduo, anche se in molti casi l'ultimo taglio effettuato supera abbondantemente l'età del turno di 20-25 anni del ceduo.

In questa fascia altimetrica l'uomo, in passato, aveva favorito la diffusione del castagno nelle esposizioni più fresche e nei terreni forestali più fertili, ma non idonei all'agricoltura. In questo modo venivano costituiti i castagneti da frutto che tanta importanza avevano per l'economia montana. In origine il castagno era invece una delle specie costituenti il bosco misto di caducifoglie, senza essere, però, la specie prevalente o addirittura esclusiva.

All'interno di questa fascia altitudinale, nelle zone più fresche, indicativamente con esposizione nord, nei terreni non abbastanza fertili per il castagno, sono rimasti boschi a prevalenza di carpino nero (Ostrya carpinifolia) con specie subdominante l'orniello (Fraxinus ornus). In esposizione sud nei terreni meno fertili, non idonei per l'agricoltura o per la carenza idrica o per l'acclività e superficialità del terreno, sono rimasti boschi a prevalenza di roverella (Quercus pubescens). Tuttavia la composizione floristica di questi boschi è ben lontana dalla fase climax.

La transizione da bosco misto di latifoglie più o meno termofile sempreverdi (lecceta) o caducifoglie (querceta e ornoostrieto) a bosco misto di latifoglie mesofile è graduale: non si trova un livello altitudinale preciso in cui si ha la transizione da latifoglie termofile a latifoglie mesofile ed esistono invece numerose compenetrazioni delle due tipologie boschive, in dipendenza, a parità di quota altitudinale, dell'esposizione e della vicinanza dal mare. Salendo in quota e più marcatamente in esposizione nord, aumenta progressivamente la percentuale delle specie microterme e orofile, quali il frassino maggiore, il maggiociondolo, il pioppo tremolo, il sorbo degli uccellatori, l'agrifoglio, l'ontano bianco, la betulla, l'acero di monte, il sorbo montano, il tasso; continuando a salire la faggeta finisce per sostituirsi alle altre come specie dominante.

La faggeta ha subito in passato una notevole riduzione di superficie ad opera dell'uomo. Il taglio del bosco per fabbisogno di legna da ardere con turni troppo ravvicinati e l'ingresso del bestiame al pascolo nelle tagliate, hanno causato spesso la scomparsa della vegetazione arborea climax lasciando il posto a praterie cespugliate. In alcuni casi il passaggio dal bosco al pascolo è stato forse ancora più repentino con lo sradicamento delle ceppaie. Negli ultimi decenni si assiste ad una inversione di tendenza con il bosco che invade lentamente, iniziando con le specie pioniere, le superfici pascolive ormai abbandonate a seguito dell'esodo dalla montagna e ad un diverso sistema di allevamento del bestiame. In genere più meccanizzato, ma a stabulazione fissa.

Nei versanti dove l'aridità o suoli poveri e scheletrici con substrato roccioso affiorante non consentono al faggio di espandersi, le pinete di pino silvestre (Pinus silvestris) prevalgono su estese superfici.

Dove la predominanza delle conifere sulle latifoglie non è dovuta a motivi ecologici-stazionali ma a ragioni antropiche, si ha una tendenza al recupero delle latifoglie.

In molte zone che sarebbero state di naturale predominanza del faggio, probabilmente scomparso nel tempo per favorire la pastorizia, sono stati eseguiti molti rimboschimenti con conifere utilizzando pino nero o, su limitate superfici, abete rosso e larice.

I rimboschimenti a pino nero, eseguiti con sesto d'impianto molto fitto, hanno sfavorito l'insediamento di altre specie nel tempo, sia per la poca luce che arriva al suolo, sia per la coltre acida di aghi indecomposti. La specie ha trovato comunque difficoltà a rinnovarsi in bosco fitto. La rinnovazione di pino nero si è potuta affermare solo nelle praterie limitrofe al bosco ormai abbandonate dalla pastorizia.

A seguito della caduta di alcuni esemplari per avversità atmosferiche, all'interno delle pinete si sono create delle chiarie prontamente colonizzate da latifoglie arbustive e pioniere.

I boschi artificiali di pino nero sono stati in alcuni casi completamente o parzialmente distrutti dal passaggio di violenti incendi di chioma che per la specie risultano, ovviamente, letali.

Questa specie, soprattutto in boschi puri, è fortemente attaccata dalla processionaria del pino (Thaumatopoea Pythiocampa).

Per i rimboschimenti, soprattutto in alta quota, è stato utilizzato il larice in consociazione con altre conifere a formare boschi più o meno densi.

Questa specie anche spontanea sull'arco alpino, e pertanto ecologicamente ascrivibile alla fascia fitoclimatica del picetum (che occupa estesamente altre parti della catena alpina insieme all'abete rosso), è sempre stata favorita dall'uomo soprattutto per la qualità del legname da opera che risulta di notevole resistenza.

Molte delle praterie presenti in Liguria sono destinate, prima o poi, ad essere ricolonizzate dal bosco, se continuerà a calare l'azione esercitata dalla pastorizia. Non sono interessate da queste problematiche le praterie e gli arbusteti alpini posti oltre il limite della vegetazione arborea, presenti in modo esteso nella sola Provincia di Imperia.

Oltre i limiti altitudinali colonizzabili dalle specie sopracitate la possibilità di permanenza di forme vegetali si restringe a esigui spazi. Troviamo alcune specie erbacee che riescono a sopravvivere negli anfratti rocciosi o tra gli accumuli detritici, alcuni salici nani e l'Elyna myosuroides. In queste porzioni limitate di territorio e nella sola flora imperiese, si trovano i più significativi relitti floristici di ere glaciali presenti in Liguria.

Superando la linea di displuvio che divide il versante mediterraneo da quello padano si trovano caratteristiche climatiche più continentali, con un maggiore tenore di umidità ed una presenza di popolamenti arborei più omogenei.

Nella parte altimetricamente più bassa del versante padano, sono presenti principalmente il castagno, le querce, gli aceri, l'ontano nero, il pino silvestre ed altre specie minori. Salendo più in alto il faggio diventa prevalente fino a formare delle belle fustaie pure.

La specie forestale prevalente in regione risulta essere il castagno, che viene governato a ceduo, mentre la sua coltivazione a castagneto da frutto è stata in gran parte abbandonata.

In provincia di Savona, la forte presenza di vegetazione forestale ha sempre alimentato una rilevante attività economica legata alla selvicoltura, per cui fino ad un recente passato, tutti i boschi erano utilizzati e modificati dalla mano dell'uomo. Dai boschi si ricava prevalentemente legna da ardere ma anche legname da opera dei classici assortimenti mercantili. Attualmente anche la selvicoltura è in forte calo per cui si assiste ad una sorta di ricolonizzazione dei boschi coltivati da parte della vegetazione spontanea, con fenomeno di un progressivo

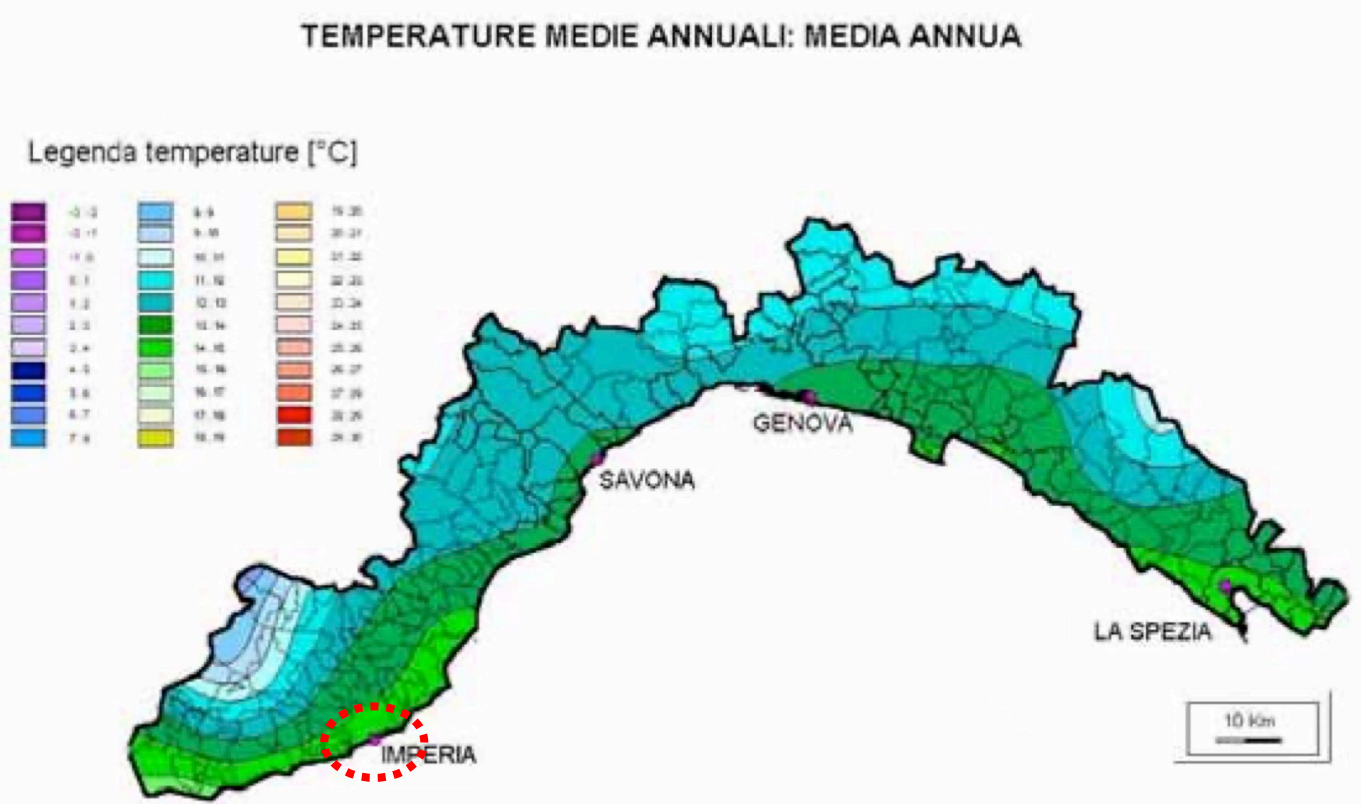
inselvatichimento del territorio. Possono contribuire a questo anche alcune estese fitopatie che hanno portato a forte indebolimento delle specie colpite.

I castagneti da frutto, un tempo coltivazione utilissima se non indispensabile per le popolazioni montane, di cui costituiva l'alimento base, è oggi quasi del tutto abbandonato, tranne pochi casi di ripristino con l'ausilio di contributi specifici. Il castagno, nei suoi vari aspetti colturali di ceduo, ceduo invecchiato, alto fusto e da frutto, rappresenta l'essenza boschiva più estesa, occupando il 58% del territorio nella fascia altitudinale e climatica intermedia, mentre il faggio domina oltre i 900 metri s.l.m. ed il pino marittimo (ancorché tormentato da incendi e malattie) è ampiamente distribuito lungo tutta la fascia rivierasca. Il leccio, che un tempo rappresentava la percentuale boscata più diffusa, è in fase di graduale, seppur lenta espansione non tanto lungo la fascia costiera quanto nelle colline interne più o meno abbandonate ed esposte al sole. Specie "esotiche" in quanto estranee alla flora tipica della Regione sono state introdotte in ambiente montano negli anni '50-'60 con i contributi della Legge sulla Montagna n. 991/1952 ed i successivi "Piani Verdi" I0 e II0; ne sono esempio in particolare in Val Trebbia, Val d'Aveto e Valle Scrivia gli imboschimenti ben riusciti, ancorché oggi abbandonati, di pino nero d'Austria, quercia rossa Canadese, pino strombo, pino silvestre e abete di Douglas quantificabili in circa 450 ettari. Praticamente spontanee, lungo i corsi d'acqua, le specie ripariali quali pioppi s.p.p., ontani bianchi e napoletani, salici e saliconi, ma che non hanno una vera rilevanza forestale o economica.

6.2 Inquadramento bioclimatico

Alla fine degli anni novanta, a seguito di iniziative di studio diverse realizzate da numerose Istituzioni scientifiche e coordinate dalla Regione Liguria nell’ambito di Obiettivo 2-FERS Docup 1997-1999 programma ECOZERO, il C.I.M.A. di Savona ha realizzato una serie di elaborazioni statistiche su un set di dati provenienti da numerose stazioni di rilevamento meteo ubicate sul territorio regionale e limitrofo. Ciò che ne è scaturito, pur non essendo una vera e propria classificazione climatica, può essere sicuramente considerato una illustrazione di andamenti medi di alcuni parametri meteorologici in grado comunque di distinguere, quindi caratterizzare, le diverse porzioni territoriali regionali.

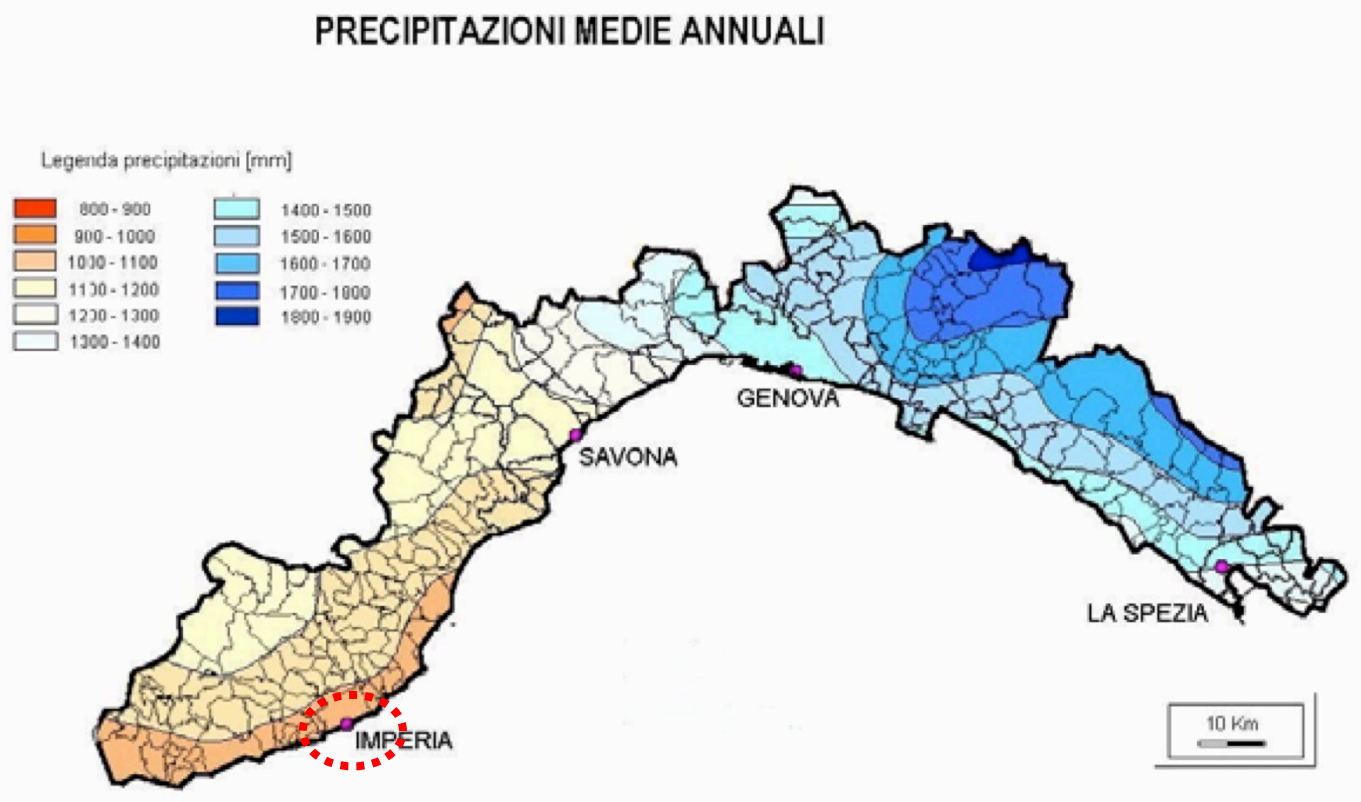
Dei diversi parametri quello della temperatura è sicuramente tra i più importanti nei confronti della vegetazione soprattutto per la funzione diretta o indiretta sulla regolazione di fondamentali processi biologici quali lo sviluppo, l’assimilazione di nutrienti, la traspirazione fogliare ecc.…



Distribuzione della temperatura media annuale in Liguria (Fonte Ecozero)

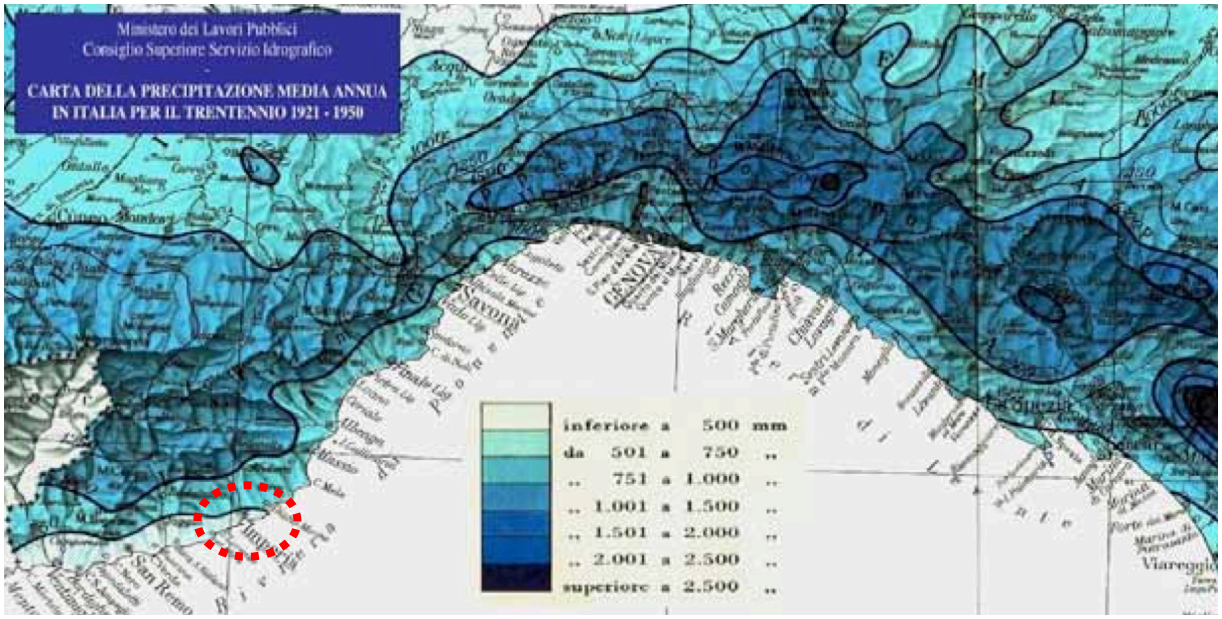
La distribuzione media di tale parametro consente di individuare facilmente le zone mediamente più calde (con i valori medi più elevati), riscontrabili lungo costa e soprattutto nel ponente ligure, da quelli mediamente più freddi (v. m. più elevati) riscontrabili a nord in corrispondenza degli Appennini alla confluenza tosco-emiliana e del versante padano fino alle Alpi.

Per sua conformazione morfologica e geografica, l'arco territoriale convesso della regione Liguria mantiene analoga distribuzione anche delle temperature con un decrescendo quasi uniforme delle temperature medie dal mare ai monti lungo la direttrice SN. Tale andamento generale trova spesso eccezioni a causa di particolari formazioni territoriali (valli con asse principale lungo la direttrice SN diverse da quelle con direttrice EO) o particolari esposizioni ecc.. .



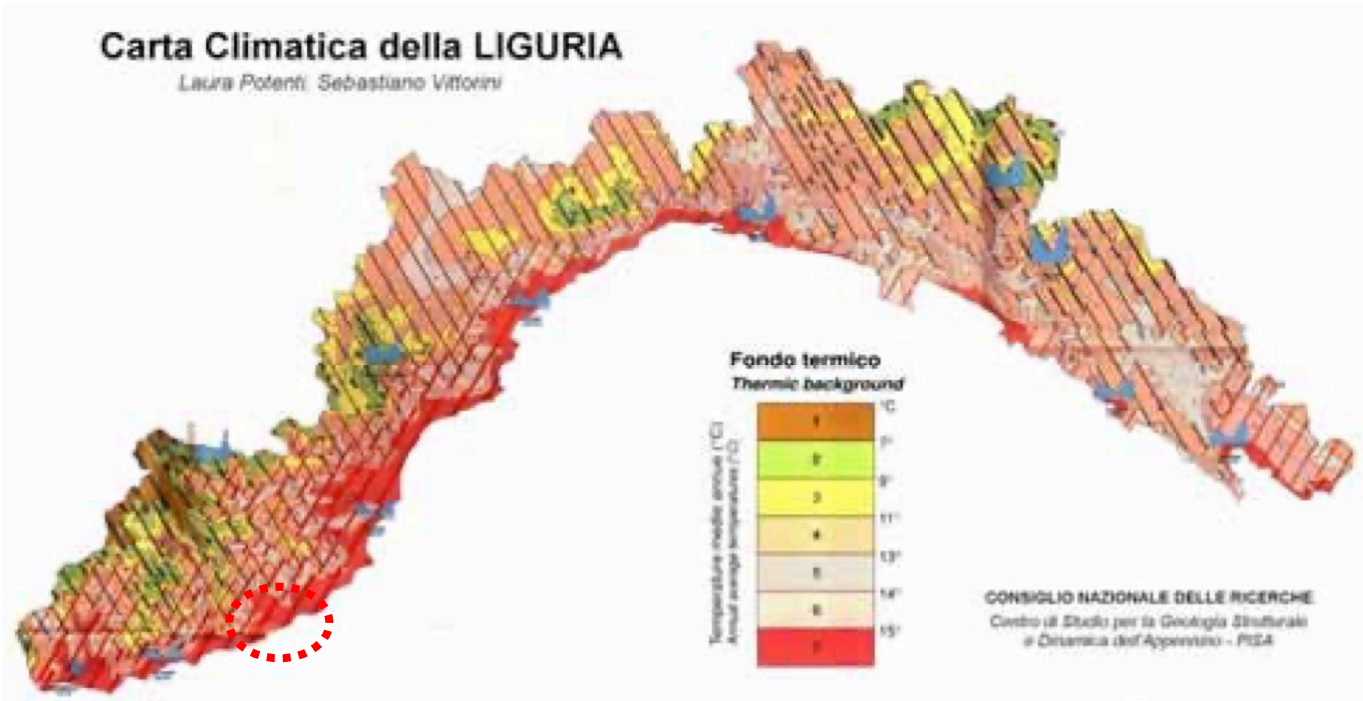
Precipitazioni medie annuali in Liguria (Fonte Ecozero)

La distribuzione delle precipitazioni (cfr. figura precedente) assume invece una distribuzione media assai diversa dalla temperatura. Nel periodo considerato dal Programma Ecozero le risultanze portano a dividere il territorio regionale ancora una volta in due parti: il ponente ligure, mediamente più secco, ed il levante ligure mediamente più umido. Si evidenzia inoltre una analoga differenziazione tra gli ambienti di costa, con periodi di aridità estivi, e quelli dell'entroterra con maggiori apporti in pioggia; il grado di incremento costa - interno è ovviamente diversificato nel levante dal ponente. Tale situazione appare sostanzialmente confermata anche dai dati del Servizio Idrografico Nazionale relativi al periodo 1921 – 1950.



Isopluvie determinate dalla elaborazione dati del Servizio Idrografico Nazionale 1921 – 1950

Le tipologie climatiche, definite secondo l'indice totale dell'umidità (MI) di Thornthwaite, risultano evidenziate nella figura successiva: in pratica si confermano, nonostante la diversa impostazione metodologica e l'intervallo temporale considerato, le considerazioni in precedenza riportate.



Tipologie climatiche della Liguria dal lavoro Potenti-Vittorini.

6.3 La vegetazione potenziale dell'area

La Liguria, nonostante la sua ridotta superfice, presenta una delle flore regionali più ricche a livello europeo, con oltre 3000 entità di piante vascolari e un rapporto di circa 0,56 specie per Kmq (MARIOTTI 1990; PIGNATTI, PIGNATTI 1992). La ricchezza della flora e l'elevata varietà di comunità vegetali sono strettamente collegati alla posizione geografica della Liguria, a cavallo fra tre regioni biogeografiche: medioeuropea o eurosiberiana a Nord, mediterranea a sud e alpina a nordovest. Le differenze ipsometriche tra le due catene montuose (Alpi e Appennini), le esposizioni dei versanti rivolti non solo al Mar Ligure, ma anche al bacino padano, il variare dei substrati litologici, l'aspra morfologia con successioni di impluvi e crinali perpendicolari o paralleli alla costa e, infine, ma non ultima, l'impronta storica del popolo ligure, che con tenacia ha coltivato anche laddove sembrava impensabile, ma che ha anche ceduto alla natura ampie superfici, influiscono complessivamente sul paesaggio vegetale. Tutto ciò determina, infatti, un mosaico complesso, nel quale ciascuna tessera ha, tra i propri caratteri costitutivi, microclima e condizioni edafiche particolari, ma soprattutto un passato strettamente dipendente, anche se non sempre immediatamente percepibile, dal modo con cui l'uomo ha utilizzato il territorio.

La fascia costiera che caratterizza le Riviere è fortemente insediata e lascia poco spazio alla vegetazione, in particolare a quella forestale. Questa, per ragioni storiche legate alle direttrici stradali, è maggiormente sviluppata e meglio conservata nel levante, mentre, soprattutto all'estremo ponente, le colture floricole e gli oliveti hanno sottratto ampie superfici alla natura. I principali boschi delle Riviere sono rappresentati da leccete, per lo più ceduate, limitati esempi di sughereta (diffusi esclusivamente su suoli silicei o poveri di calcare e localizzati al limite nord-orientale della loro distribuzione), pinete di pino marittimo, pinete di pino d'Aleppo insediate soprattutto sui promontori calcarei (Capo Noli, Punta Bianca), castagneti termofili e boschetti di rigenerazione con roverella, disposti in particolare tra Varazze e Sestri Levante.

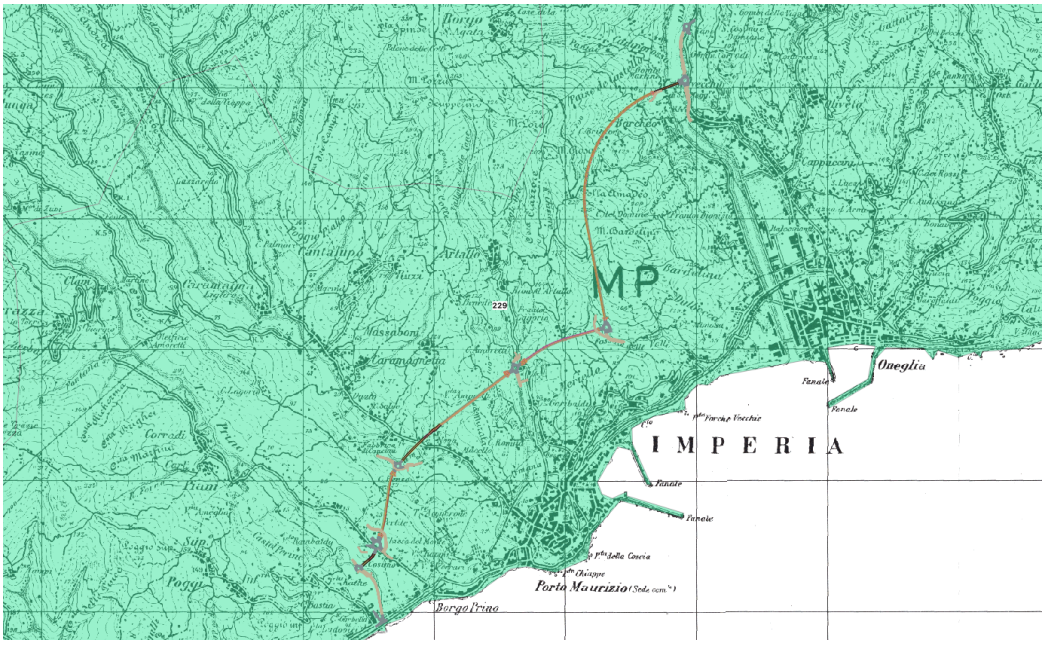
I boschi di leccio si presentano con diverse varianti e stadi non stabilizzati, collegabili a fenomeni di degrado, o di rigenerazione, o legati a diversi gradi di termofilia/mesofilia o di evoluzione. La vegetazione delle Riviere comprende quindi, oltre alle formazioni arboree prima elencate, anche numerosi aspetti arbustivi di sclerofille mediterranee diffuse lungo il litorale, ma talora infiltrate all'interno delle valli nei luoghi meglio esposti, occasionalmente anche a quote di poco inferiori ai 1000 metri.

L'entroterra appenninico si presenta, alle quote inferiori, con una fascia collinare-submontana di transizione tra i boschi di sclerofille sempreverdi e quelli di faggio. Qui si ha il maggiore sviluppo forestale, con boschi di latifoglie decidue e semidecidue, comprendenti sia aspetti maggiormente termoeliofili sia più mesofili, per lo più misti, con roverella, cerro, carpino nero, orniello, rovere, oppure nettamente dominati dalla rovere, dal cerro o dal castagno. La diversa espressione fisionomica è spesso collegata all'alternarsi di impluvi e displuvi e alla natura calcarea o meno del substrato. La composizione floristica di queste formazioni risente, inoltre, di un progressivo impoverimento, da est verso ovest, di specie proprie delle foreste miste mesofile del mediterraneo sud-orientale, contrapposto all'ingresso di specie provenienti dall'Europa nord-occidentale.

Per le valutazioni sulla vegetazione potenziale dell'area si è fatto riferimento alla "Vegetazione d'Italia" di Carlo Blasi (2010): di seguito si riporta uno stralcio cartografico della "Carta della Vegetazione d'Italia" con evidenza della serie di vegetazione tipica dell'area di progetto.



Stralcio della "Carta della Vegetazione d'Italia" (Blasi C. – 2010)



Stralcio della "Carta della Vegetazione d'Italia" con tracciato di progetto (Blasi C. – 2010)

Come si evince dagli stralci sopra riportati l'area di progetto ricade all'interno della "Serie ligure subacidofila del leccio (*Viburno tini-Querco ilicis sigmetum*), con aspetti mesofili [229a].

6.3.1 [229a] Serie ligure subacidofila del leccio (Viburno tini-Querco ilicis sigmetum): aspetti mesofili.

DISTRIBUZIONE, LITOMORFOLOGIA E CLIMA: riviere tra il confine francese e Arenzano e tra Sestri Levante e il fiume Magra. La serie compare frammentariamente anche come serie edafoxerofila, con estensioni non cartografabili alla scala di dettaglio adottata, sia nel settore costiero fra Arenzano e Sestri Levante, che nelle vallate interne, in ambiti rupestri o molto acclivi, principalmente all'interno delle serie dei boschi misti a carpino nero e a roverella del Rubio-Quercetum pubescentis. Compare inoltre, sempre come serie edafoxerofila, su morfologie di scarpata e affioramenti litoidi nei sistemi di paesaggio a ofioliti (ad esempio: gruppo di Voltri, zona del Bracco), anche nell'ambito delle serie dei boschi di rovere afferenti al Physospermo-Quercetum petraeae e di cerro del Lathyro montani-Quercetum cerridis.

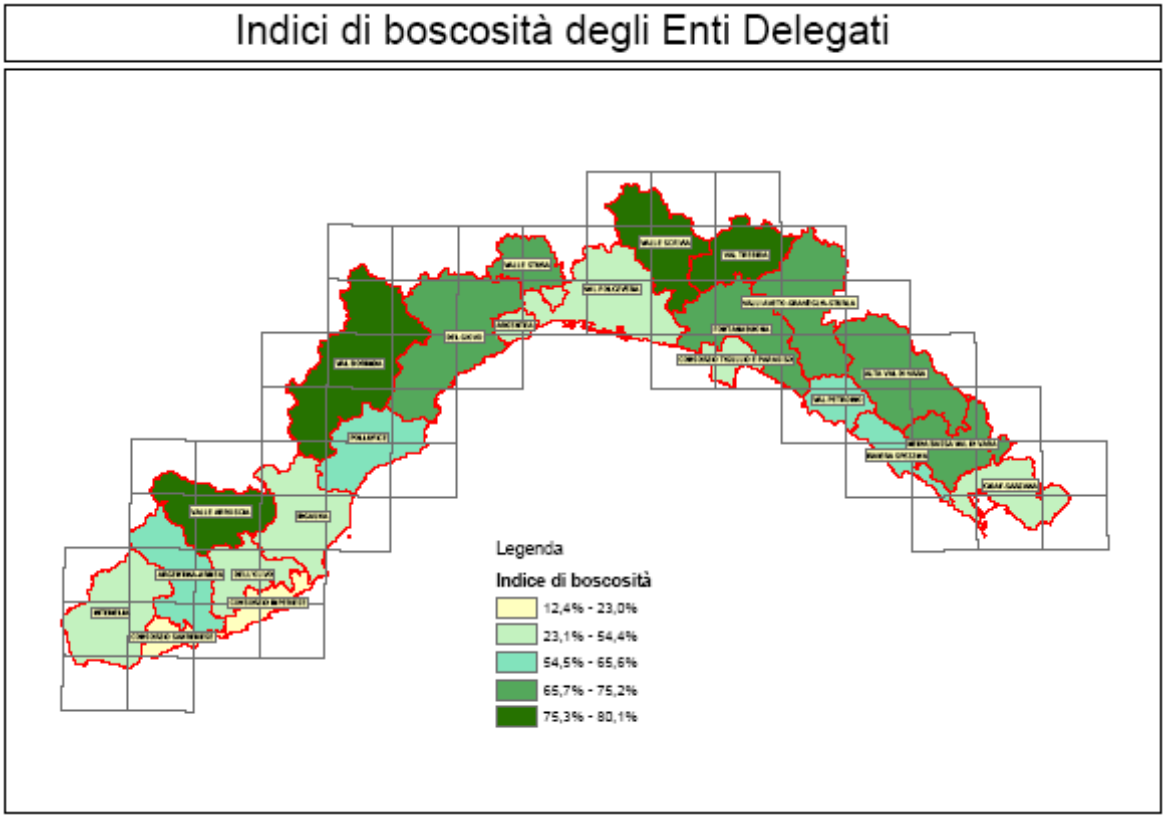
In Liguria la serie è presente prevalentemente nel settore costiero delle riviere, nel piano bioclimatico meso e termomediterraneo. Si individua, inoltre (come serie edafoxerofila), nella variante submediterranea del piano bioclimatico temperato, in presenza di versanti particolarmente acclivi, o con suoli sottili ed esposti a solatio.

FISIONOMIA, STRUTTURA E CARATTERIZZAZIONE FLORISTICA DELLO STADIO MATURO: boschi a dominanza di Quercus ilex, con sporadica presenza di caducifoglie nello strato arboreo (Fraxinus ornus, Ostrya carpinifolia, Q. pubescens s.l.), soprattutto negli aspetti maggiormente mesofili dell'associazione. Strato arbustivo prevalentemente sempreverde sclerofillico (Phillyrea latifolia, Rhamnus alaternus, Viburnum tinus, Pistacia terebinthus, Erica arborea, Arbutus unedo). Strato erbaceo molto povero, limitato a geofite, quali Tamus communis, Ruscus aculeatus, Asplenium onopteris. Sono presenti, inoltre, specie lianose (Smilax aspera, Hedera helix, Rosa sempervirens).

STADI DELLA SERIE: il piano mediterraneo presenta macchie e arbusteti afferenti all'ordine Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni, in particolare formazioni a dominanza di alaterno e lentisco dell'associazione Pistacio lentisci-Rhamnetum alaterni o formazioni più evolute a erica arborea e corbezzolo (Erico-Arbutetum); cisteti, afillanteti (limitatamente alla Riviera di ponente a est di Arenzano), garighe dell'alleanza Cisto-Ericion, come ad esempio le formazioni a Thymus vulgaris dei substrati carbonatici del Golfo della Spezia (Ruto chalepensis-Thymetum vulgaris) e, limitatamente ai substrati ofiolitici, garighe dell'alleanza Alyssion bertolonii, costituite da Euphorbia spinosa, Genista salzmannii e Thymus vulgaris (Euphorbio-Genistetum desoleanae); formazioni ad Ampelodesmos mauritanicus, legate a un dinamismo post-incendio (Coronillo valentinaeAmpelodesmetum mauritanicae), che spesso costituiscono mosaici con le formazioni di gariga dell'alleanza Cisto-Ericion e con pratelli terofitici. Nella regione temperata sono presenti arbusteti a erica arborea e ginestra (Spartio juncei-Ericetum arboreae), garighe dell'alleanza Artemisio albae-Saturejion montanae e praterie terofitiche. Si potrebbero citare anche – tra gli stadi evoluti – quelli con Pinus halepensis che, in alcuni casi, rivestono carattere paraclimacico.

6.4 La vegetazione reale

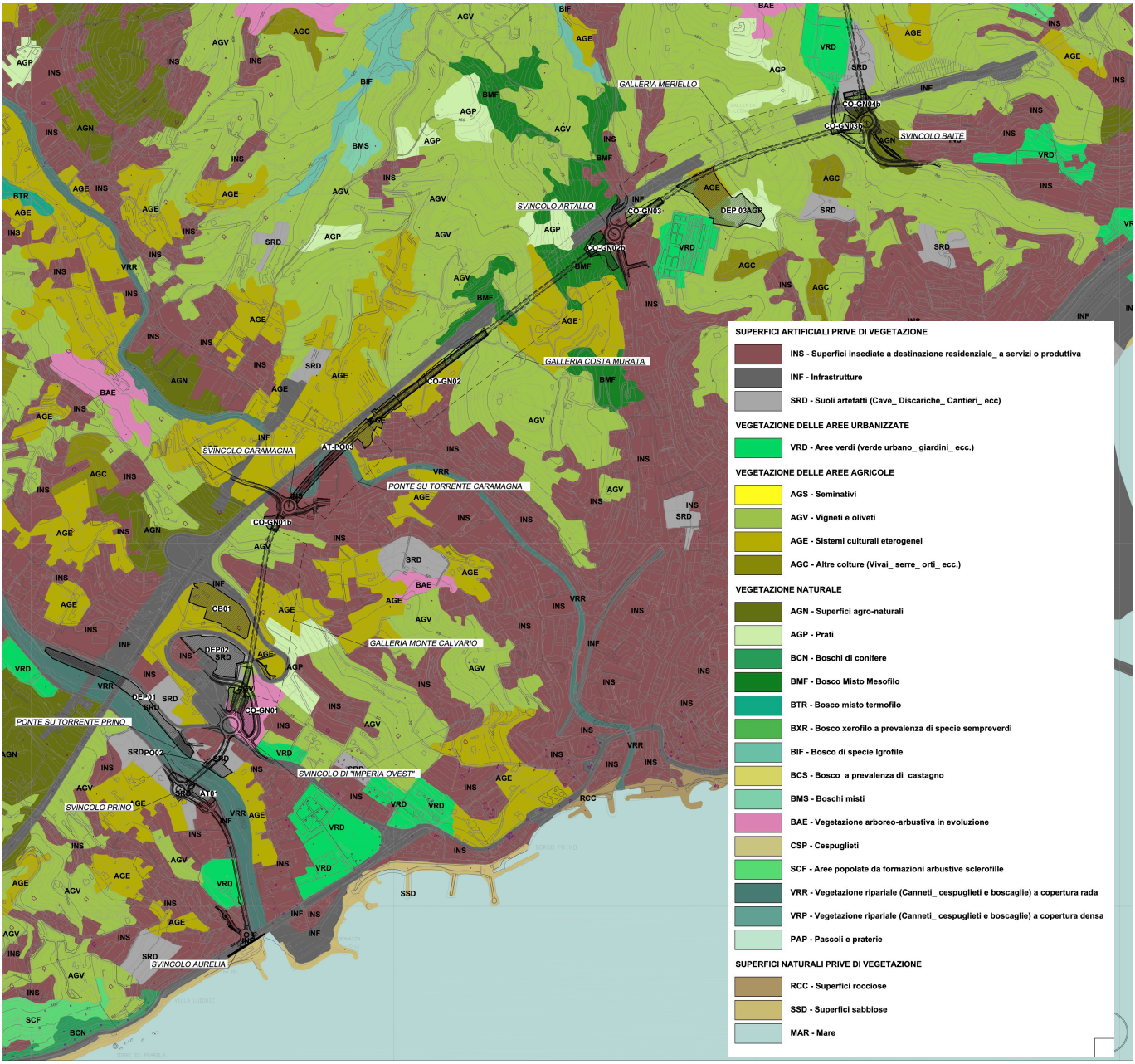
La provincia di Imperia, ed in particolare il territorio del Consorzio Imperiese dove è localizzato l'intervento, risulta essere una delle meno boscate di tutta la Liguria, come illustrato dalla figura seguente, estratta dal Programma Forestale Regionale.



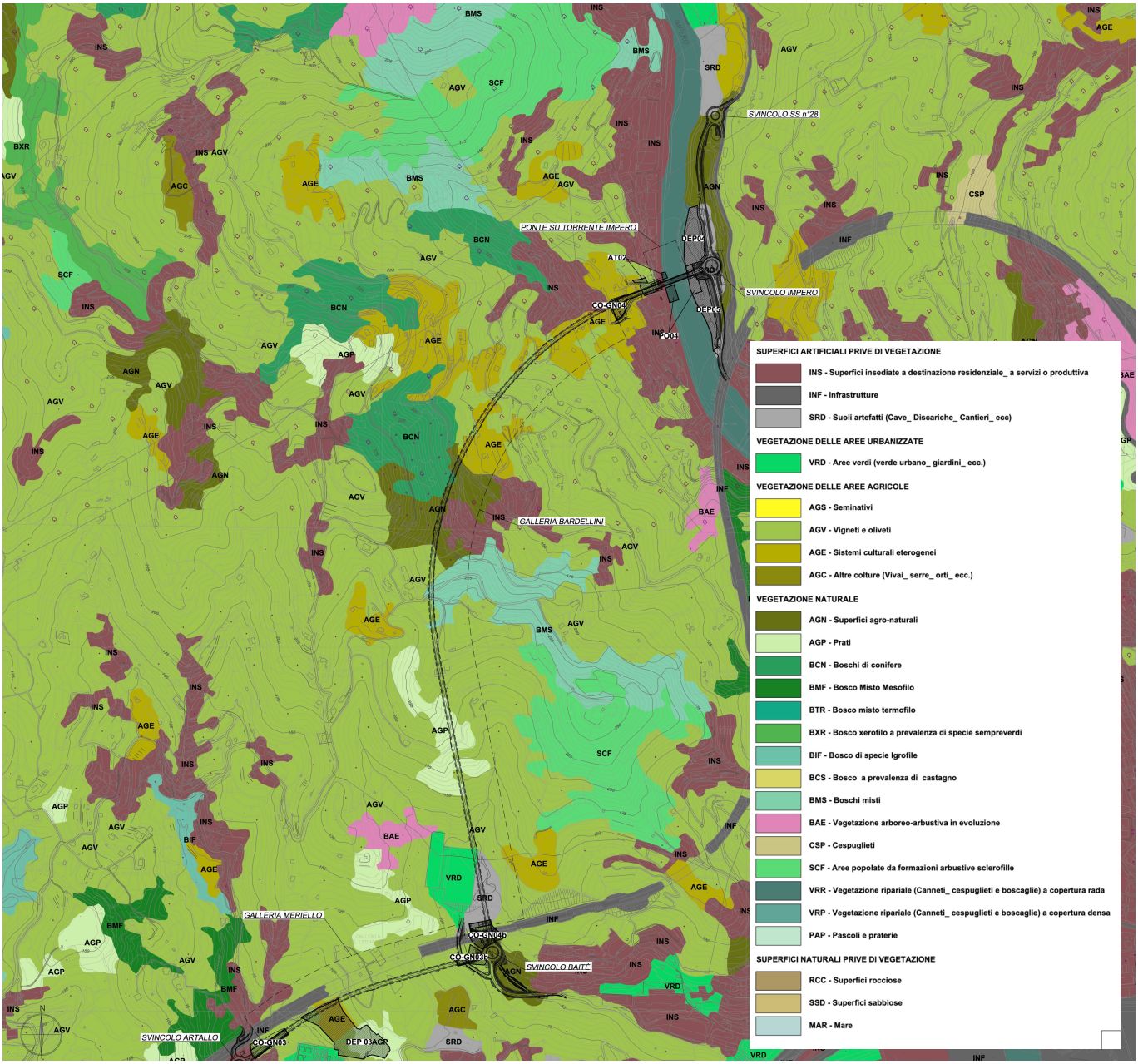
Indice di boscosità, estratto dal PFR 2007-2011

Tutta l'area attraversata dall'itinerario di progetto è caratterizzata in prevalenza da vegetazione tipica delle aree agricole coltivate con estesa presenza di aree con vigneti e boschi (AGV) e da sistemi colturali eterogenei (AGE). Le uniche aree con vegetazione naturale sono rappresentate dalle fasce ripariali lungo i corsi d'acqua più importanti (VRR) e da piccoli lembi di bosco misto mesofilo (BMF) presente in corrispondenza dell'imbocco est della Galleria Costa Murata.

Di seguito si riportano due stralci cartografici della Carta della vegetazione allegata al presente documento.



Stralcio della Carta della vegetazione – Tav. 1 di 2



Stralcio della Carta della vegetazione – Tav. 2 di 2

Il bosco misto mesofilo (BMF) in quest'area è rappresentato in prevalenza da Querceto Neutro-Calcifilo di Roverella, costituito da popolamenti a predominanza di roverella in mescolanza con orniello ed altre latifoglie subordinate localizzati su substrati calcarei, calcareo-marnosi e marnoso-arenacei. Cedui semplici, spesso invecchiati o in conversione naturale a fustaia, talora boschi di neoformazione. Cenosi da xerofile a mesoxerofile, da carbonatiche a neutrocalcifile.

Ai limiti inferiori o in stazioni semirupicole su substrati calcarei (sottotipi termofili dei querceti di roverella), si trovano specie termofile mediterranee come leccio e scotano.

Il Tipo è presente in prevalenza su medi ed alti versanti montani, su substrati calcarei (dolomie, calcari duri, flysch, scisti). I suoli sono superficiali, spesso erosi, pietrosi, da neutri a carbonatici, con fertilità da moderata a buona.

Da un punto di vista strutturale i Querceti di rovere e/o roverella si presentano come cedui invecchiati, in mosaico con fustaie da polloni; in tutti i casi sono soprassuoli radi, spesso inframmezzati con densi strati arbustivi che bloccano la dinamica evolutiva.

I boschi di rovere e roverella (cenosi frammentarie ma importanti a livello regionale) hanno una prevalente funzione produttivo-protettiva.

Le specie presenti, indicative e differenziali sono le seguenti:

SPECIE PRESENTI, INDICATRICI E DIFFERENZIALI

Strato arboreo	
Quercus pubescens	3 - 5
Fraxinus ornus	+ - 3
Ulmus minor	+ - 2
Sorbus aria	+ - 2
Ostrya carpinifolia	+ - 2
Pinus nigra	+ - 1
Acer campestre	+
Strato arbustivo	
Cytisus sessilifolius	+ - 3
Prunus mahaleb	+ - 1
Coronilla emerus	+
Rhamnus alpinus	+
Amelanchier ovalis	+
Juniperus communis	+
Erica arborea	+
Cornus sanguinea	+
Smilax aspera	+
Asparagus acutifloius	+
Strato erbaceo	
Brachypodium pinnatum	+ - 4
Sesleria varia	+ - 2
Sesleria autumnalis	+ - 2
Carex humilis	+ - 2
Rubus ulmifolius	+ - 2
Geranium robertianum	+ - 1
Lonicera caprifolium	+ - 1
Peucedanum oreoselinum	+
Ranunculus bulbosus	+
Genista pilosa	+
Euphorbia dulcis	+
Hepatica nobilis	+
Symphytum tuberosum	+
Stachys officinalis	+
Laserpitium siler	+
Viola reichenbachiana	+
Teucrium chamaedrys	+
Geranium sanguineum	+
Bromus erectus	+
Peucedanum cervaria	+
Differenziali st. termofilo costiero (QU31)	
Quercus ilex	+ - 1
Coriaria myrtifolia	+ - 1
Rubia peregrina	+
Osyris alba	+
Pistacia lentiscus	+
Rhamnus alternus	+
Rosa sempervirens	+

6.5 Siti rete Natura 2000

La Direttiva Europea n. 92/43/CEE del Consiglio del 21.05.1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali, seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, Comunemente denominata Direttiva “Habitat”, prevede la creazione della Rete Natura 2000.

“Natura 2000” è il nome che il Consiglio dei ministri dell’Unione Europea ha assegnato ad un sistema coordinato e coerente (una «rete») di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell’Unione

stessa e in particolare alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli Allegati I e II della Direttiva "Habitat". Tali aree sono denominate Siti d'Importanza Comunitaria (SIC), e, solo in seguito all'approvazione di Misure di Conservazione sito specifiche, vengono designate come Zone Speciali di Conservazione (ZSC) con decreto ministeriale adottato d'intesa con ciascuna Regione e Provincia autonoma interessata.

La Direttiva Habitat ha creato per la prima volta un quadro di riferimento per la conservazione della natura in tutti gli Stati dell'Unione. In realtà, però, non è la prima direttiva comunitaria che si occupa di questa materia. È del 1979 infatti un'altra importante Direttiva, che si integra all'interno delle previsioni della Direttiva Habitat, la cosiddetta Direttiva "Uccelli" (79/409/CEE, sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30.11.2009). Anche questa prevede da una parte una serie di azioni per la conservazione di numerose specie di uccelli, indicate negli allegati della direttiva stessa, e dall'altra, l'individuazione da parte degli Stati membri dell'Unione di aree da destinarsi alla loro conservazione, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Qualunque progetto interferisca con un'area Natura 2000 deve essere sottoposto a "Valutazione di Incidenza" secondo l'Allegato G della Direttiva stessa. Lo Stato italiano, nella sua normativa nazionale di recepimento della Direttiva Habitat[1] ha previsto alcuni contenuti obbligatori della relazione per la Valutazione di Incidenza di piani e progetti e ha specificato quali piani e progetti devono essere soggetti a Valutazione di Incidenza e quali ad una vera e propria Valutazione di Impatto Ambientale, da redigere secondo la normativa comunitaria e nazionale.

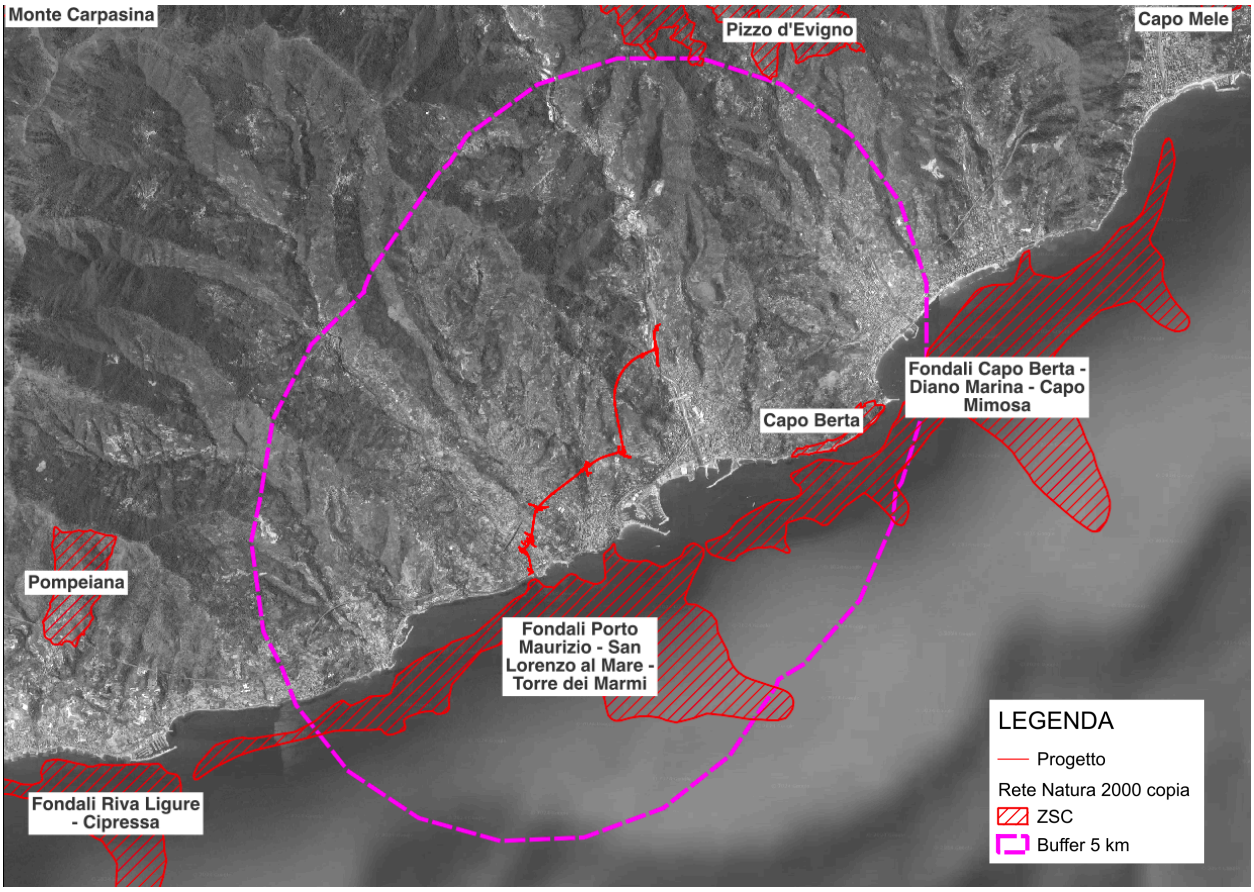
Nello specifico, considerando un territorio delineato con un buffer di circa 5 Km rispetto al corridoio di progetto sono da segnalare i seguenti Siti Natura 2000.

RETE NATURA 2000			
Codice	**Tipo**	**Denominazione**	**Interazione con il progetto**
IT1315971	ZSC	Fondali Porto Maurizio - San Lorenzo al Mare - Torre dei Marmi	Il tracciato non interferisce con il Sito Natura 2000. La distanza del Sito rispetto al tracciato è di circa di 125 mt
IT1315670	ZSC	Fondali Capo Berta - Diano Marina - Capo Mimosa	Il tracciato non interferisce con il Sito Natura 2000. La distanza del Sito rispetto al tracciato è di circa di 2,30 Km
IT1316001	ZSC	Capo Berta	Il tracciato non interferisce con il Sito Natura 2000. La distanza del Sito rispetto al tracciato è di circa 3,00 Km.

[1] *Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n. 120 Regolamento recante modifiche ed integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche (GU n. 124 del 30-5-2003).*

IT1315602	ZSC	Pizzo d'Evigno	Il tracciato non interferisce con il Sito Natura 2000. La distanza del Sito rispetto al tracciato poco inferiore ai 5,00 Km

Si segnala inoltre l'area protetta marina SIC IT1312392 - Tutela del Tursiope Mar Ligure ad una distanza di circa 1140 mt dal tracciato in esame.



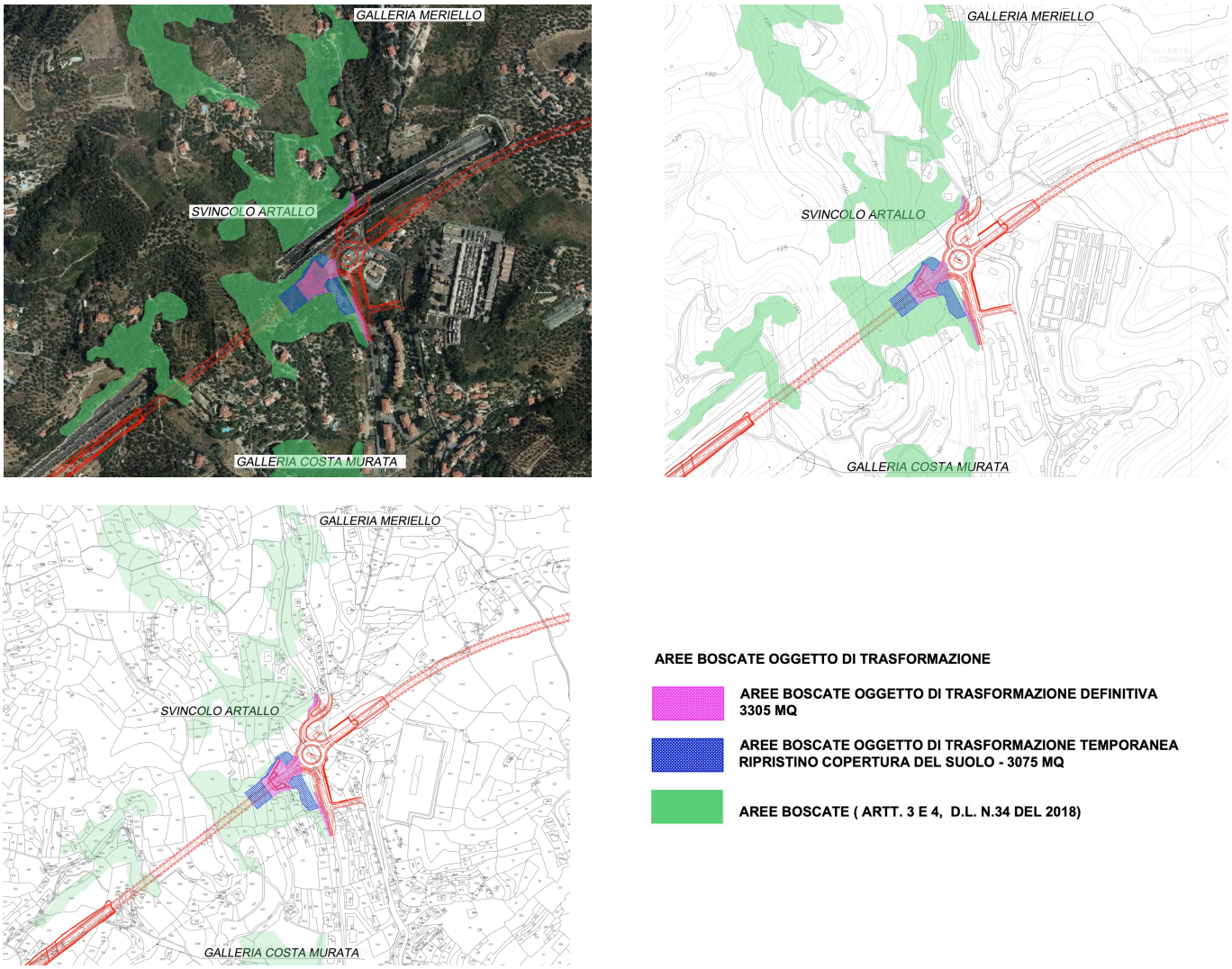
Localizzazione Siti Natura 2000 nel contesto di area vasta

7 LE SUPERFICI OGGETTO DI TRASFORMAZIONE

La superficie forestale oggetto di trasformazione è rappresentata da:

- aree boscate oggetto di trasformazione definitiva: quelle aree nelle quali la vegetazione interferita non potrà essere ripristinata e nelle quali ci sarà una trasformazione definitiva (aree occupate dall'infrastruttura viaria)
- aree boscate oggetto di trasformazione temporanea con ripristino copertura del suolo: quelle aree nelle quali la vegetazione interferita potrà essere ripristinata e nelle quali ci sarà una trasformazione temporanea (aree occupate in fase di cantiere e durante l'esecuzione dei lavori che potranno essere ripristinate al termine dei lavori)

Di seguito si riportano gli stralci con evidenza delle aree di trasformazione.



Inquadramenti delle aree di trasformazione evidenziate su ortofoto, su CTR e su Catastale

Come evidenziato la superficie di aree boscate trasformate è pari a:

- Aree boscate oggetto di trasformazione definitiva = 3.305 mq
- Aree boscate oggetto di trasformazione temporanea = 3.075 mq
- Totale aree boscate oggetto di trasformazione = 6.380 mq = **0,638 Ha**

Di seguito si riportano i dati relativi alle superfici interessate da boschi così come risulta dal Quadro Fondativo del P.T.C. della Provincia di Imperia – ALLEGATO N. 2 - TABELLE DELL'USO DEL SUOLO PER COMUNE:

- BOSCHI DI LATIFOGLIE 56,92 Ha
- BOSCHI DI CONIFERE 5,47 Ha
- BOSCHI MISTI 42,51 HA
- Totale superfici boscate 104,90 HA

Pertanto, la superficie boscata trasformata per realizzare l'infrastruttura stradale in progetto risulta essere pari allo 0,61% della superficie complessiva boscata del comune di Imperia.

In ragione di queste considerazioni, si può ragionevolmente considerare nullo l'impatto dell'intervento sulle componenti forestali della macroarea rappresentata dai territori del Comune di Imperia.

8 CALCOLO ECONOMICO DELLA COMPENSAZIONE (ART. 47 BIS LR 4/1999)

Il calcolo economico della compensazione definisce l'ammontare del versamento in denaro o l'entità della compensazione fisica da realizzare, esso è determinato in relazione al diverso valore forestale, paesaggistico, idrogeologico e ambientale del bosco da trasformare, valutando al contempo la sua reversibilità nel caso di abbandono dell'attività che origina la trasformazione.

La base per il calcolo economico della compensazione è fissata in € 10.000 euro/ettaro.

La base di calcolo è moltiplicata per il peso attribuito a ciascuno dei parametri individuati nella tabella seguente, tante volte quanti sono i parametri stessi.

Nel caso in cui il bosco da trasformare ricada in situazioni diverse (ad esempio parte in montagna e parte in collina), il parametro da utilizzare si riferisce alla superficie prevalente, nel caso le superfici siano uguali, si utilizza il parametro con il peso maggiore. Il prodotto costituisce il valore economico della compensazione.

PARAMETRO	PESO
A – FORMA DI GOVERNO [15]	
Ceduo a regime, bosco di neoformazione, robinieti e castagneti	1
Fustaia, ceduo in conversione, ceduo invecchiato, governo misto	1,5
B – CATEGORIA FORESTALE [16]	
Arbusteti planiziali, collinari e montani, Boscaglie pioniere e di invasione, Castagneti, Robinieti, Rimboschimenti	1
Acero-tiglio-frassineti (esclusi quelli di forra), Orno-ostrieti, Querceti di roverella, Faggete, Saliceti e pioppeti ripari, Arbusteti subalpini, Pinete di pino silvestre, Lariceti e cembrete	1,5
Querceti di rovere, Cerrete, Querco-carpineti, Acero-tiglio-frassineti di forra, Alneti planiziali e montani, Abetine, Peccete, Pinete di pino montano, Pinete di pino marittimo	2
C – UBICAZIONE[17]	
Montagna	0,5
Collina	1
Pianura	1,5
D - DESTINAZIONI, FUNZIONI PREVALENTI, VINCOLI	
Nessun vincolo oltre a quello paesaggistico	1
Vincolo Idrogeologico	1,5
Sito della rete Natura 2000, Area protetta, corridoio ecologico, zona naturale di salvaguardia, bosco da seme	2
E - TIPOLOGIA E REVERSIBILITA' DELLA TRASFORMAZIONE	
Opere di cui all'art. 9 comma 4 della l.r. 45/1989; attività agricole reversibili	0,5
Opere edilizie connesse ad attività agro-silvo-pastorali compresa la viabilità; infrastrutture finalizzate alla fruizione del bosco; opere pubbliche e attività estrattive fuori vincolo idrogeologico	1
Opere edilizie (insediamenti residenziali, produttivi, ecc), impianti di recupero e smaltimento rifiuti, discariche	1,5

Tabella per il calcolo della compensazione

Il parametro da utilizzare è 2,25 (1*1,5*1*1,5*1), mentre la superficie complessiva reale è di 6.380 mq = 0,638 ha.

Secondo quanto riportato nell'Allegato A contenuto nell'Allegato 1 della LR 4/2009, art. 19 Disposizioni sulle trasformazioni del bosco e criteri e modalità per la compensazione, la base per il calcolo economico della compensazione è fissata in 10.000 Euro/ettaro. Applicando tali valori quindi la compensazione risulta pari ad Euro:

2,25 X 0,638 Ha X 10.000,00 €/Ha = **14.355,00 Euro**

9 INTERVENTI DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO – AMBIENTALE

Il progetto ha previsto tutta una serie di interventi di mitigazione e ripristino ambientale che si configurano prevalentemente come opere a verde con piantumazione di essere arboreo-arbustive. Tali interventi, che di seguito vengono descritti, potranno essere, in alternativa, valutati quali interventi di compensazione in sostituzione della compensazione economica calcolata nel paragrafo precedente.

Gli interventi individuati per le mitigazioni ambientali hanno come obiettivo principale quello di proporre opere atte a garantire il corretto inserimento del progetto in esame nel contesto ambientale preesistente, ricostituendo e riqualificando la vegetazione e gli habitat presenti nell'intorno dell'opera.

Sulla base di questo presupposto nella definizione degli interventi da adottare si è tenuto conto della compagine naturalistica esistente e delle presenze antropiche. Il filo conduttore degli interventi di inserimento ambientale è rappresentato dalle opere a verde che svolgono complessivamente varie funzioni: la ricucitura con le formazioni vegetali di tipo naturale esistente, la riqualificazione ecologico-funzionale delle aree di intervento e l'inserimento ambientale dell'opera.

L'obiettivo perseguito nella progettazione degli interventi è quello di intervenire innescando processi evolutivi naturali che nel tempo divengano autonomi, valorizzando le potenzialità del sistema naturale stesso, agevolato da azioni tendenti a superare la fase di recupero iniziale, solitamente più lenta e complessa.

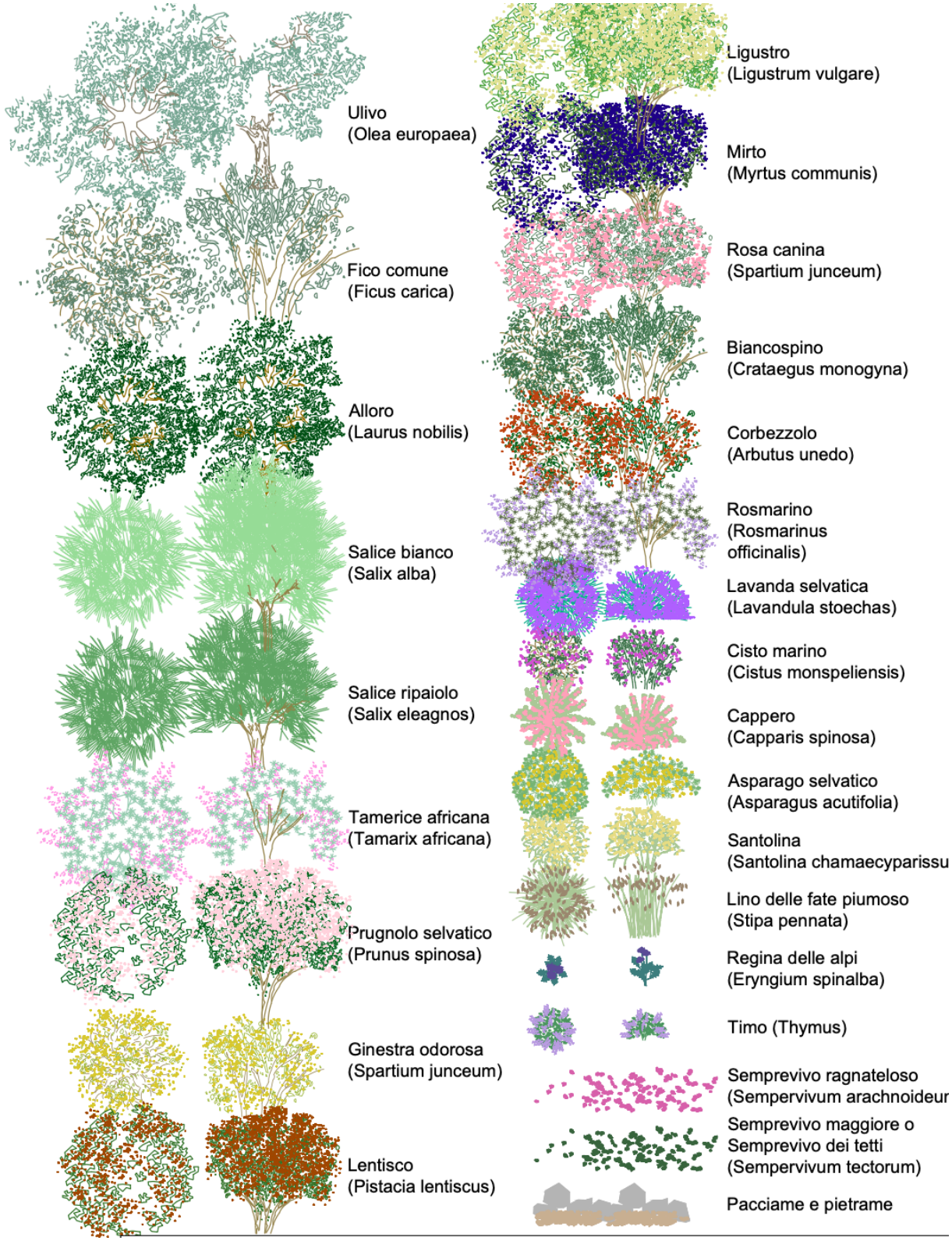
In questo senso gli interventi proposti favoriscono il recupero della flora e della fauna o meglio ancora delle fitocenosi e zoocenosi autoctone, ai fini del mantenimento di un equilibrio il più possibile prossimo a quello naturale.

Partendo da queste brevi considerazioni, gli elementi essenziali presi in considerazione per l'area in questione, sono sostanzialmente rappresentati dall'interpretazione e la definizione delle caratteristiche ambientali del territorio analizzato (prevalentemente i caratteri bioclimatici e geomorfologici) e dall'analisi del paesaggio vegetale esistente.

Questo approccio rappresenta il punto di partenza irrinunciabile per un inserimento a carattere 'naturalistico', che ha come obiettivo prevalente, quello di ripristinare quelle porzioni territoriali necessariamente modificate dall'opera o da tutte quelle operazioni che si rendono indispensabili per compierla. Per quel che riguarda le comunità animali, esse risultano strettamente legate ai consorzi vegetali, dipendendo fortemente dalla sua strutturazione e semmai dall'esito dell'impianto 'artificiale' che va a collocarsi in un ambito con dinamiche precostituite e spesso molto delicate. Nella progettazione degli interventi e nella scelta delle essenze si è tenuto in particolare conto del tipo e degli stadi seriali delle formazioni presenti al contorno individuando in tal modo le specie maggiormente idonee all'impianto. Le specie presenti in loco sono infatti quelle che, in quanto insediatesi spontaneamente nel territorio in esame, maggiormente si adattano alle condizioni pedoclimatiche della zona e, che, grazie alla maggiore capacità di attecchimento, assicurano una più facile riuscita dell'intervento. Esse, inoltre, risultano più resistenti verso gli attacchi esterni (siccità, parassitosi, etc.) e necessitano in generale di una minore manutenzione consentendo di ridurre al minimo, in fase di impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti od antiparassitari.

Tali specie partecipano al naturale dinamismo della vegetazione, assicurano, come precedentemente indicato, un inserimento in senso naturalistico dell'impianto e favoriscono nel contempo l'evoluzione della cenosi vegetali lungo la serie dinamica anche attraverso l'inserimento spontaneo di nuove specie floristiche.

Di seguito si riporta l'elenco delle diverse specie arboree ed arbustive previste.



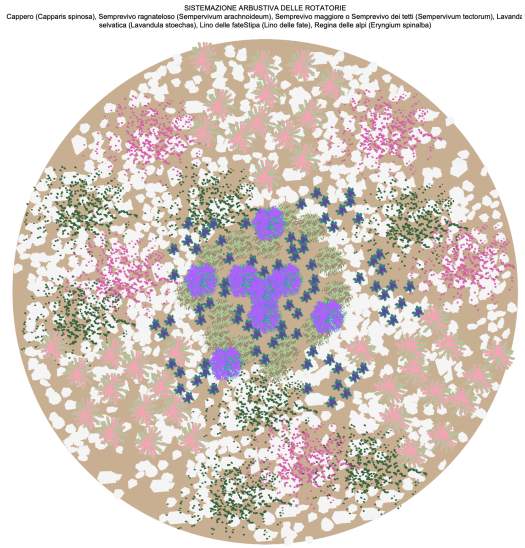
Elenco specie vegetali utilizzate

9.1 Riqualificazione arbustiva delle aree intercluse e delle Rotatorie

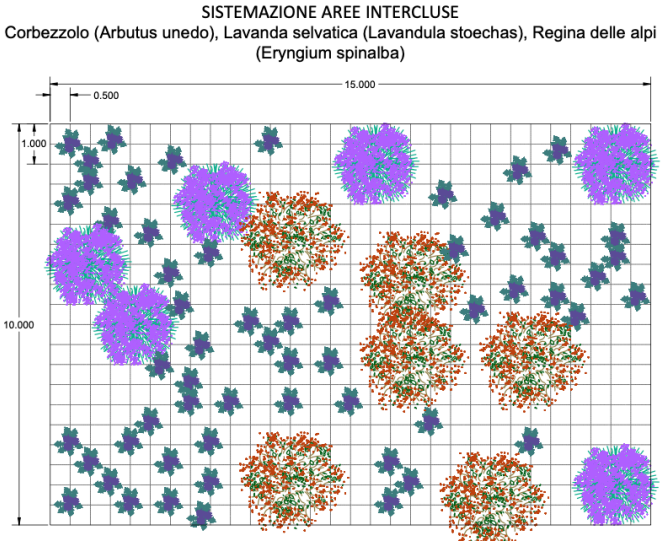
La sistemazione di tutte le aree intercluse e delle rotatorie persegue finalità oltre che di aspetto naturalistico anche di arredo a verde.

Le specie arbustive prescelte per questa tipologia di intervento dovranno essere tutte specie strettamente autoctone e caratterizzate da un gradevole valore estetico, preferibilmente associate ad essenze vegetazionali sempreverdi.

Infatti, particolare attenzione si dovrà porre alla riqualificazione ambientale e paesaggistica delle aree intercluse e delle rotatorie trattate con ampi interventi di messa a dimora di essenze arbustive a bassa richiesta di manutenzione al fine mantenere la composizione di macchia autoctona.



Sesto di impianto per le rotatorie



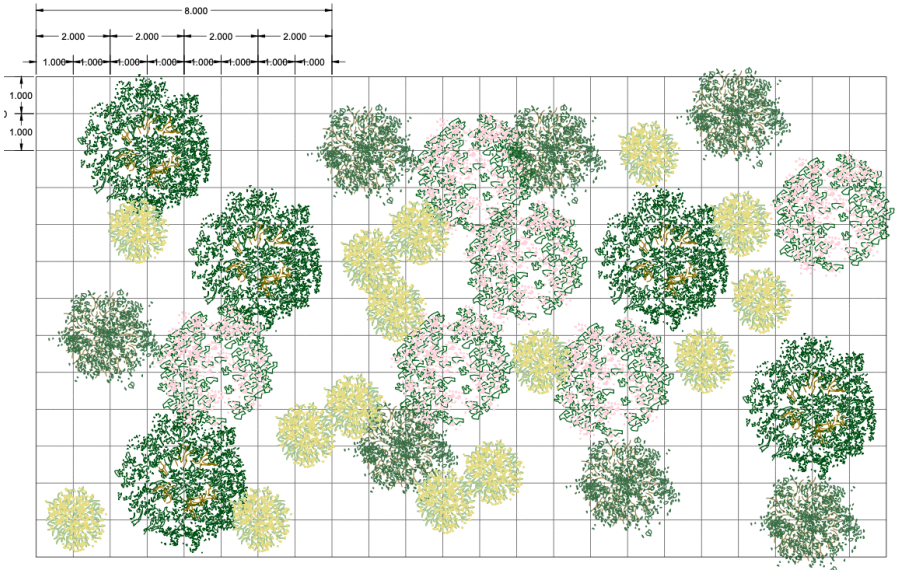
Sesto di impianto per le aree intercluse

9.2 Rimodellamento morfologico gallerie

Per il ripristino della vegetazione naturale nelle aree di lavorazione che interessano i tratti a copertura delle gallerie realizzate a “cielo aperto” (Galleria Costa Murata) è previsto l’impianto di vegetazione arborea ed arbustiva con elementi vegetazionali di formazioni forestali miste.

Questo intervento è stato progettato per garantire il corretto e pieno ripristino ambientale e paesaggistico dei tratti di versante interessati prima dal taglio e poi dal tombamento a seguito della realizzazione della galleria.

RIMODELLAMENTO MORFOLOGICO GALLERIE
Alloro (Laurus nobilis), Biancospino (Crataegus monogyna), Prugnolo selvatico (Prunus spinosa), Santolina (Santolina chamaecyparissus)

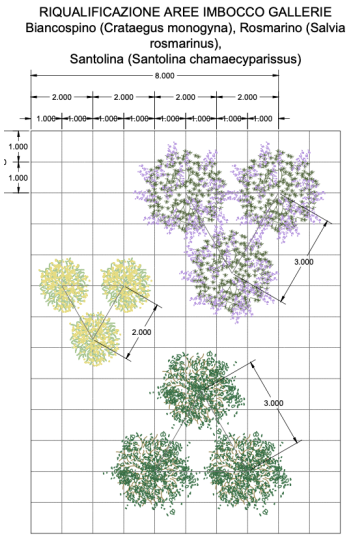


Sesto di impianto gallerie

9.3 Riqualificazione aree di imbocco gallerie

Questi interventi riguardano il rimodellamento morfologico operato su tutti gli imbocchi delle gallerie progettati con disposizione geometrica su superfici omotetiche ai versanti intersecati, opportunamente rimodellati e rinverditi, al fine di minimizzare l’entità e la percezione delle opere di presidio.

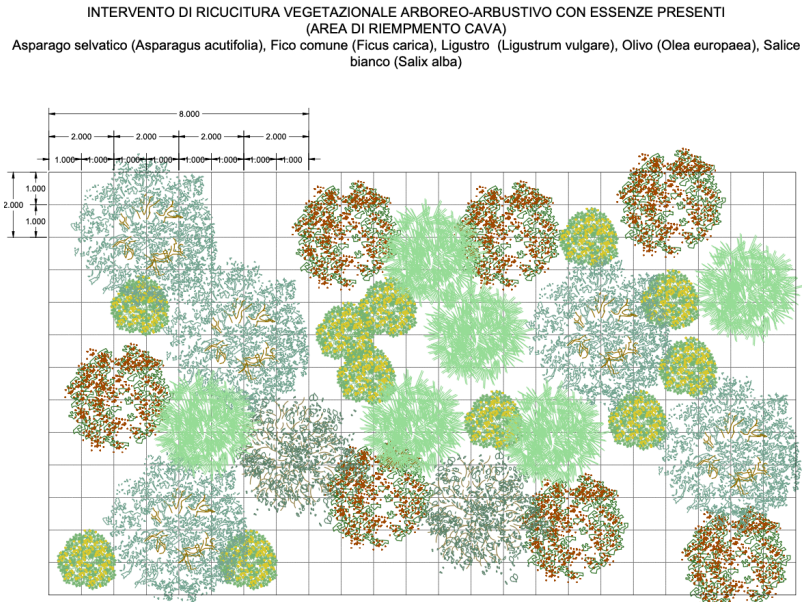
Gli interventi sono previsti in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie naturali di nuova realizzazione.



Sesto di impianto imbocchi gallerie

9.4 Intervento di ricucitura vegetazionale – Area di riempimento cava

In prossimità dello Svincolo Impero è prevista la dismissione dell'impianto di escavazione situato lungo l'ardine est del Torrente Impero. La dismissione comporta il rimodellamento e riempimento morfologico dei vuoti di cava e, al netto del nuovo sedime stradale e di svincolo, si individuano aree residuali da destinare a opere a verde di tipo arbore-arbustivo che oltre ad assolvere una funzione di inserimento ambientale e paesaggistico dell'opera, risultano in grado di garantire la piena ricucitura con le associazioni vegetazionali esistenti.

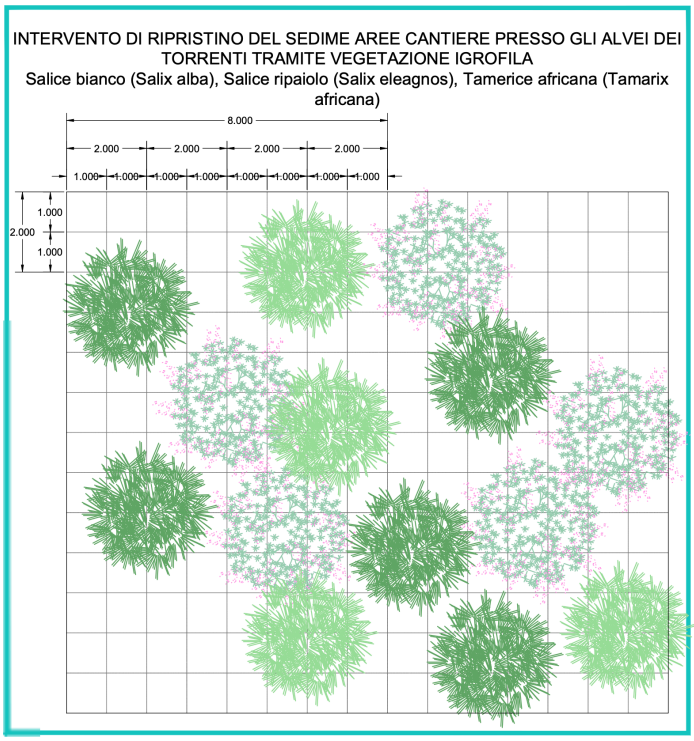


Sesto di impianto intervento di ricucitura

9.5 Intervento di ripristino del sedime aree cantiere presso gli alvei dei torrenti tramite vegetazione igrofila

Nelle aree tecniche, necessarie alla realizzazione dei ponti di attraversamento dei corsi d'acqua è previsto l'impianto di vegetazione arborea ed arbustiva di ripristino della vegetazione igrofila; si prevede di conferire all'impianto un aspetto il più possibile "naturale".

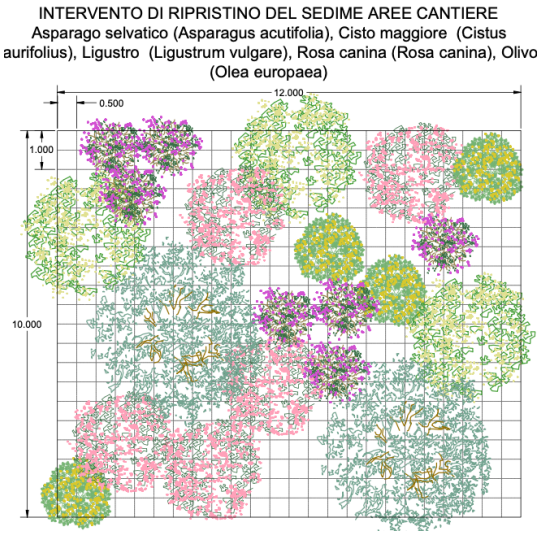
La strategia progettuale è volta a realizzare un intervento specifico di ricucitura con la vegetazione preesistente in corrispondenza delle aree tecniche dei ponti per il ripristino della copertura vegetale e la rinaturalizzazione di queste fasce igrofile, ricorrendo a essenze e sesti di impianto in grado di garantire le massime possibilità di attecchimento e corretto sviluppo fotobotanico degli alberi e degli arbusti (tutti autoctoni) messi a dimora.



Sesto di impianto vegetazione igrofila

9.6 Ripristino aree di cantiere: Intervento di rinaturalizzazione

Nelle aree residuali di cantiere oggetto di esproprio definitivo è prevista un intervento di rinaturalizzazione con particolare attenzione alla riqualificazione ambientale e paesaggistica di queste aree con interventi di messa a dimora di essenze arbustive a bassa richiesta di manutenzione al fine mantenere la composizione di macchia autoctona.



Sesto di impianto intervento aree di cantiere oggetto di esproprio

9.7 Terra rinforzata: stabilizzazione con idrosemina potenziata

Idrosemina potenziata consente l'inerbimento su superfici dove l'idrosemina semplice non permetterebbe di ottenere risultati accettabili; il sistema permette il rinverdimento su scarpate anche di massima pendenza e comunque in ambienti caratterizzati da condizioni generali critiche, come terreni sterili, terre rinforzate, versanti fortemente irregolari. Il sistema consiste nell'effettuare l'idrosemina in vari passaggi utilizzando solo ed esclusivamente prodotti naturali

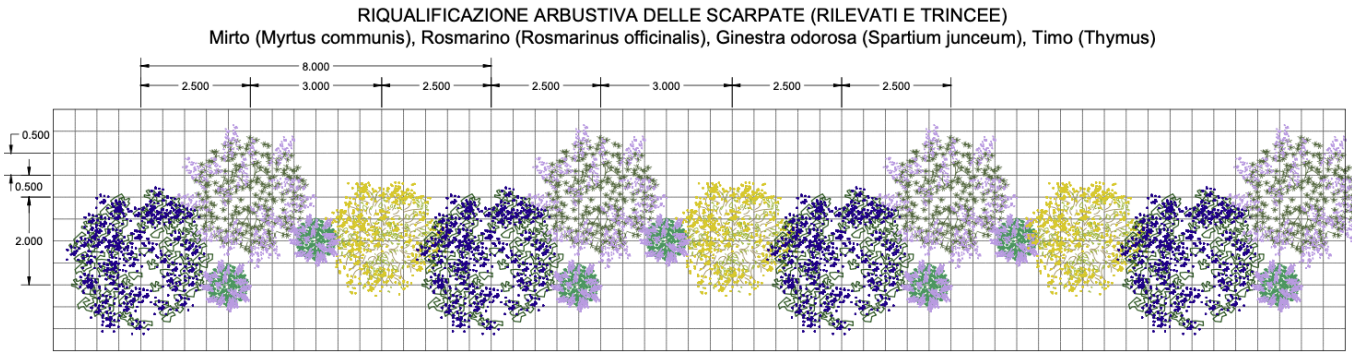
L'idrosemina consiste nell'effettuare l'applicazione in un unico passaggio attraverso l'irrorazione di una miscela completamente naturale comprensiva di mulch in fibre di legno.

9.8 Inerbimento e Riqualificazione arbustiva in corrispondenza delle scarpate (rilevati e trincee)

Nelle aree lungo le scarpate di rilevati e trincee è previsto l'impianto di vegetazione arbustiva con elementi vegetazionali di altezza max 3/4 metri e specie tappezzanti arbustive di altezza max 2/3.

L'intervento propone una specifica tipologia di opere a verde da applicare sulle scarpate dei rilevati o delle trincee, secondo tecniche e metodologie che abbinano l'ineludibile e primario consolidamento a finalità di migliore inserimento ambientale dei manufatti.

L'inerbimento è previsto in corrispondenza delle scarpate di rilevati e trincee di ridotte dimensioni, lungo tutto il tracciato di progetto.



Sesto di impianto intervento arbustivo delle scarpate

10 SUPERFICIE COMPLESSIVA TRATTATA CON INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Complessivamente gli interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico previsti nel progetto, e descritti nel paragrafo precedente, interessano una superficie complessiva pari a circa 35.000 mq (3,5 ha).

A fronte quindi di una superficie di trasformazione pari a circa 6.380 mq (0,638 Ha) il progetto prevede la realizzazione di circa 35.000 mq di interventi di sistemazioni ambientali che compensano ampiamente le trasformazioni del bosco legate all'interferenza dell'opera con porzioni limitate di aree boscate.