

PNC - PNRR: PIANO NAZIONALE COMPLEMENTARE AL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA NEI TERRITORI COLPITI DAL SISMA 2009-2016, SUB-MISURA A4, "INVESTIMENTI SULLA RETE STRADALE STATALE"

S.S.4 "SALARIA"
ADEGUAMENTO NEL TRATTO TRA RIETI E SIGILLO - 3° LOTTO 1° STRALCIO - TRATTO DI ADEGUAMENTO IN SEDE E VARIANTE

PROGETTO ESECUTIVO

IMPRESA ESECUTRICE



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Paolo NARDOCCI

PROGETTAZIONE



IL PROGETTISTA

Ing. Valerio BAJETTI
Ordine degli Ingegneri della
provincia di Roma n°A26211
(Diretto tecnico Ingegneria del Territorio)



IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Fabrizio Bajetti
Ordine degli Ingegneri della
provincia di Roma n°10112
(Diretto tecnico Ingegneria del Territorio)



PROTOCOLLO

DATA

N. ELABORATO:

T201

CAPITOLO T - AMBIENTE

CAPITOLOT2 - INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE

RELAZIONE DESCRITTIVA INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

CODICE PROGETTO

PROGETTO

S 1 R I 0 2 E 2 2 0 1

NOME FILE

T201-T00IA13AMBRE01_A.dwg

REVISIONE

SCALA:

CODICE
ELAB.

T 0 0 I A 1 3 A M B R E 0 1

A

D

C

B

A

PRIMA EMISSIONE

APRILE
2024

ING. VALERIO
BAJETTI

ING. GIANCARLO
TANZI

ING. VALERIO
BAJETTI

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

SOMMARIO

1	Contenuti e finalità del documento	2
2	Descrizione sintetica del progetto	4
3	Caratterizzazione dell'ambito territoriale	6
3.1	Inquadramento geomorfologico, geologico ed idrogeologico	6
3.1.1	Geologia e geomorfologia	6
3.1.2	Idrogologia	8
3.2	Inquadramento Naturistico	18
3.2.1	Vegetazione	18
3.2.2	La vegetazione presente nell'area	22
3.2.3	Ricognizione degli habitat di interesse comunitario	27
3.3	Inquadramento Paesaggistico	29
3.3.1	Area di riferimento	29
3.3.2	Concetto di Paesaggio	29
3.3.3	Il Paesaggio dell'area di riferimento	30
4	Interventi di inserimento paesaggistico-ambientale	33
4.1	I criteri di progettazione delle opere a verde ed analisi dell'intervisibilità	33
4.2	Opere a verde	42
4.2.1	A - Inerbimento	42
4.2.2	MAA - Mitigazioni con vegetazione arboreo-arbustive	43
4.2.1	SAA - Mitigazioni con vegetazione arboreo-arbustive delle aree intercluse	44
4.2.2	SA - Mitigazioni con vegetazione arbustive delle aree in trincee e rilevati	45
4.2.3	RA - Mitigazioni con vegetazione arbustive delle rotatorie	46
4.3	Misure per la salvaguardia del Paesaggio: Interventi architettonici	47
4.3.1	Utilizzo di calcestruzzi pigmentati	47
4.3.2	Utilizzo di Acciaio Corten per Viadotti	47
4.3.3	Utilizzo di Barriere di sicurezza in Acciaio corten	47
4.3.1	Utilizzo di Barriere Fonoassorbenti in Acciaio corten e miste Corten - Vetro	47
4.4	Misure per i ripristini delle aree di cantiere	48
5	Individuazione delle specie vegetali	49
5.1	La scelta delle specie vegetali	49
5.2	Specie erbacee per l'inerbimento e ripristino	50
5.3	Specie arbustive ed arboree	51
6	Interventi di mitigazione acustica	57
6.1	Barriere Antirumore	57

1 CONTENUTI E FINALITÀ DEL DOCUMENTO

La presente relazione generale rientra tra gli elaborati relativi agli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale realizzati nell'ambito della progettazione esecutiva S.S.4 "SALARIA" ADEGUAMENTO NEL TRATTO TRA RIETI E SIGILLO - 3° LOTTO 1° STRALCIO TRATTO DI ADEGUAMENTO IN SEDE E VARIANTE",

I suddetti interventi sono stati identificati al fine di migliorare l'integrazione delle opere infrastrutturali con il contesto paesaggistico ed ambientale circostante.

L'insieme degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale, descritti a seguire nella presente relazione, hanno il duplice obiettivo di rinaturalizzare tutte le superfici che competono all'intero progetto infrastrutturale e di attenuazione e mitigazione dei potenziali impatti che le opere in progetto possono apportare sul territorio interessato.

Tutti gli interventi hanno evitato eccessive acquisizioni di terreno e pertanto sono prevalentemente localizzati:

- lungo i rilevati stradali;
- all'interno delle aree intercluse dalle opere stradali per le quali non è possibile mantenerne la loro destinazione iniziale.

Il ripristino delle aree di cantiere prevede il ripristino delle condizioni ex-ante degli interventi progettuali. A corredo della presente relazione, gli interventi di inserimento paesaggistico ambientale sono illustrati all'interno dei seguenti elaborati grafico-descrittivi:

Codice	Denominazione	Scala
RM8401_T00IA13AMBRE02_A	Capitolato di esecuzione delle opere a verde	Relazione
RM8401_T00IA13AMBRE03_A	Piano di manutenzione delle opere a verde	Relazione
RM8401_T00IA13AMBPL01_A	Planimetria generale degli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale 1/3	1:2.000
RM8401_T00IA13AMBPL02_A	Planimetria generale degli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale 2/3	1:2.000
RM8401_T00IA13AMBPL03_A	Planimetria generale degli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale 3/3	1:2.000
RM8401_T00IA13AMBPL04_A	Planimetria delle opere a verde 1/12	1:500
RM8401_T00IA13AMBPL05_A	Planimetria delle opere a verde 2/12	1:500
RM8401_T00IA13AMBPL06_A	Planimetria delle opere a verde 3/12	1:500
RM8401_T00IA13AMBPL07_A	Planimetria delle opere a verde 4/12	1:500
RM8401_T00IA13AMBPL08_A	Planimetria delle opere a verde 5/12	1:500
RM8401_T00IA13AMBPL09_A	Planimetria delle opere a verde 6/12	1:500
RM8401_T00IA13AMBPL10_A	Planimetria delle opere a verde 7/12	1:500
RM8401_T00IA13AMBPL11_A	Planimetria delle opere a verde 8/12	1:500
RM8401_T00IA13AMBPL12_A	Planimetria delle opere a verde 9/12	1:500
RM8401_T00IA13AMBPL13_A	Planimetria delle opere a verde 10/12	1:500
RM8401_T00IA13AMBPL14_A	Planimetria delle opere a verde 11/12	1:500
RM8401_T00IA13AMBPL15_A	Planimetria delle opere a verde 12/12	1:500
RM8401_T00IA13AMBSZ01_A	Sezione delle Opere a Verde	1:100

Codice	Denominazione	Scala
RM8401_T00IA13AMBDI01_A	Quaderno delle opere a verde	varie

TABELLA 1-1 ELENCO ELABORATI DELL'INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE

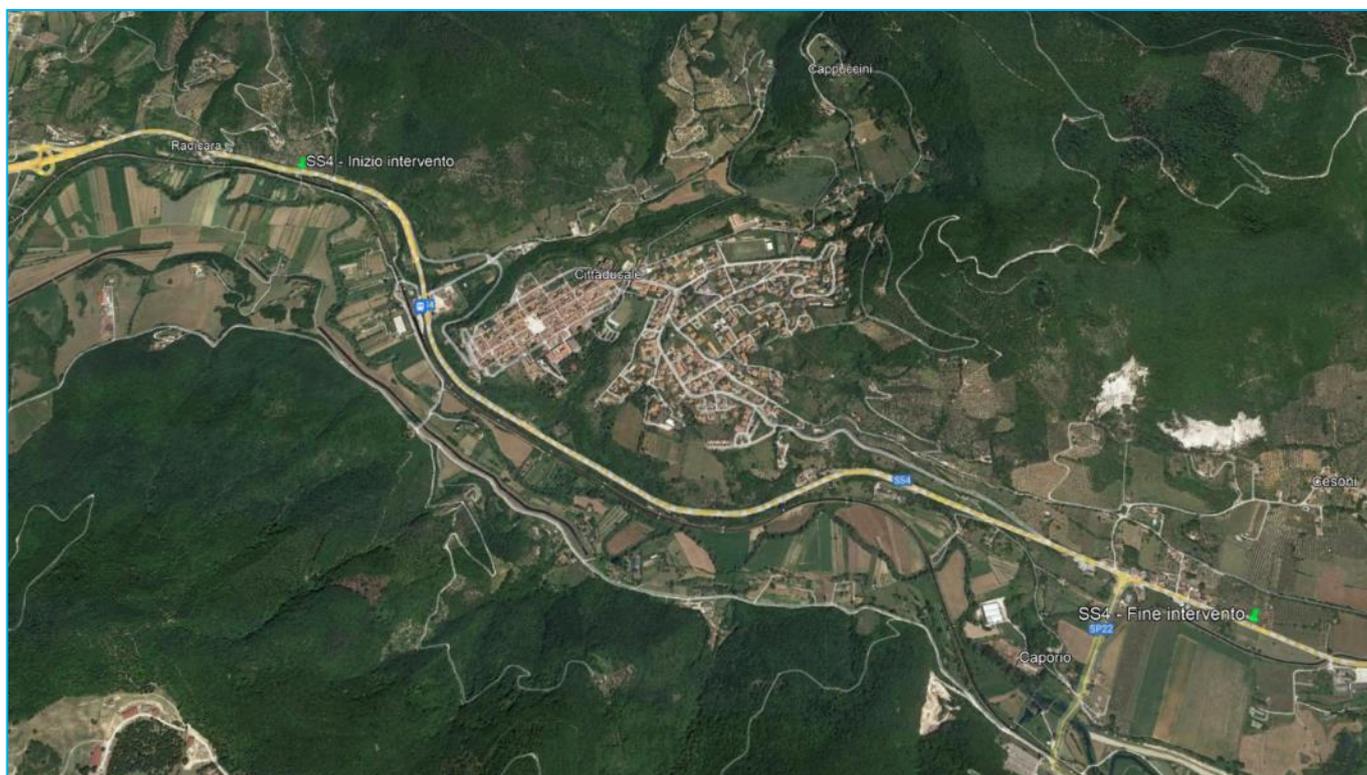
2 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

La presente relazione tratta dell'intervento di adeguamento in sede del tratto di SS4 Salaria compreso fra la km 83+400 al km 87+400, in corrispondenza dell'abitato di Cittaducale.

L'intervento fa parte di un intervento più esteso che prevede l'adeguamento di tutto il tratto tra Rieti e Sigillo.

L'attuale viabilità è caratterizzata da una sagoma insufficiente, e da un andamento planimetrico assai critico per la presenza di numerose curve di raggio assolutamente insufficiente o prive delle necessarie distanze di visibilità e dalla presenza di edifici e accessi diretti sulla viabilità.

L'intervento di ammodernamento della S.S. 4 Salaria oggetto della presente relazione riguarda il lotto ricadente nel comune di Cittaducale, compreso tra km 83+400 al km 87+400.



Il progetto prevede l'adeguamento dell'attuale sezione stradale alla piattaforma tipo "C1 definita dalla norma, inoltre sono stati previsti anche alcune rettifiche di tracciato al fine di garantire la coerenza con le disposizioni normative, (velocità di progetto, differenza di velocità tra elementi diversi del tracciato planimetrico, visibilità etc.), nonché una vera e propria variante plano-altimetrica dopo il km 3+000, ovvero verso la fine dell'intervento, resasi necessaria per evitare l'interferenza con l'abitato di Caporio.

La riconnessione con il tracciato attuale della SS 4 in direzione Nord avverrà mediante la realizzazione di una nuova rotonda a tre bracci.

Oltre all'adeguamento della piattaforma, che richiederà alcune opere di sostegno (muri, paratie etc.) per limitare gli ingombri e il consumo di territorio, è inoltre previsto:

- L'adeguamento di tutti gli elementi marginali e di arredo della sede stradale;
- La sostituzione dei dispositivi di ritenuta;
- L'adeguamento/ripristino di tutte le opere di regimazione idraulica;
- Il rifacimento della pavimentazione;
- La razionalizzazione degli accessi, con l'eliminazione delle situazioni di pericolo e la contestuale realizzazione di viabilità secondarie per la riconnessione della rete di strade minori a servizio di fondi, nuclei abitativi isolati etc. in fregio alla SS4.

Nell'ambito dell'intervento è prevista inoltre la realizzazione del nuovo svincolo di Cittaducale. Esso sarà realizzato in conformità con le indicazioni del DM 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" e sarà ubicato in corrispondenza della stazione RFI sulla linea ferroviaria Roma - Sulmona.

3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE

3.1 Inquadramento geomorfologico, geologico ed idrogeologico

3.1.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Per la descrizione delle caratteristiche geologiche di questa parte del territorio in questa sede si fa espresso riferimento alle "Note Illustrative della Carta Geologica del Foglio 357 "Cittaducale" del Servizio Geologico d'Italia", di cui si riportano alcuni concetti fondamentali ed alcuni brani della parte descrittiva.

Nella zona dell'Appennino Centrale contemporaneamente alla fase tettonica compressiva che investe l'area di avampaese, le zone di retropaese vengono interessate da collasso tettonico, responsabile dello sviluppo di bacini sedimentari controllati da processi tettonici estensionali. In un tale contesto geodinamico, quindi, si sviluppa un sistema distensione-compressione in migrazione verso l'avampaese (Sartori, 1990; Patacca et alii, 1992a; Cavinato & De Celles, 1999; Cipollari et alii, 1999).

In Appennino Centrale gli effetti della migrazione del sistema distensione compressione sono registrati nell'assetto stratigrafico-strutturale delle unità tettoniche affioranti. Qui, come in tutti gli altri settori della catena appenninica è, infatti, possibile distinguere:

- a) una fase pre-orogena;
- b) una fase sin-orogena;
- c) una fase post-orogena.

Nel corso della fase pre-orogena, il settore coinvolto nella catena dell'Appennino centrale era caratterizzato da una paleogeografia dominata da sistemi piattaforma-bacino (Ciarapica, 1990; Ciarapica & Passeri, 2002; Bosellini, 2004). La tettonica medio-liassica, responsabile di questo assetto paleogeografico, in seguito allo smembramento di una paleopiattaforma appenninica (Norico-Lias inferiore), ha, inoltre, determinato lo sviluppo, nei domini bacinali, di Piattaforme Carbonatiche Pelagiche (PCP, sensu Santantonio, 1993) (Chiocchini et alii, 1975; Cosentino et alii, 1982; Galluzzo & Santantonio, 1994; Santantonio et alii, 1996; Galluzzo & Santantonio, 2002; Cosentino et alii, 2006). Le successioni stratigrafiche coinvolte nella strutturazione dell'Appennino centrale appartengono, quindi, a domini pelagici, di piattaforma carbonatica.

Nella fase sin-orogena, il settore appenninico centrale venne interessato dalla migrazione del sistema catena-avanfossa-avampaese, che costituisce una fase in cui si passa da una sedimentazione prevalentemente carbonatica, che caratterizza la successione pre-orogena, ad una silicoclastica torbiditica tipica di bacini di avanfossa.

L'area in studio ricade nel territorio che rappresenta un segmento di catena appenninica in cui sono molto scarsi gli affioramenti di depositi sin- e tardo-orogenici. Gli unici depositi sin-orogenici presenti affiorano nel settore orientale, nei pressi del Lago del Turano e nel settore di M. Aquilone. L'età di tali depositi indica il coinvolgimento dell'area orientale nell'avanfossa appenninica del Messiniano inferiore.

Il fascio di sovrascorrimenti che nel settore orientale coinvolge i depositi silicoclastici del Messiniano inferiore, costituisce un segmento della zona di compressione associata allo sviluppo della linea Olevano-AnTRODOCO.

Infine la fase post-orogena ben rappresentata; la deposizione di questi membri è stata fortemente controllata dalla tettonica estensionale tirrenica che ha determinato lo sprofondamento delle unità più interne della catena appenninica, attualmente sommerse dal Mar Tirreno o sepolte al disotto dei sedimenti post-orogenici della fascia

pre-appenninica, e la formazione dei bacini intramontani plio-quadernari, di cui il Bacino di Rieti rappresenta uno degli esempi più studiati.

Per il tratto di territorio studiato la distribuzione areale delle formazioni geologiche affioranti è stata cartografata su base topografica in scala 1:2.000 nelle due tavole allegate, con riferimento alla Carta Geologica del Foglio 357 "Cittaducale" della carta Geologica d'Italia.

Analogamente sia la simbologia che la descrizione adottate per ciascuna delle formazioni sono dedotte dai suddetti elaborati.

Le formazioni geologiche che ricoprono l'area di stretto interesse sono, dalle più recenti alle più antiche, le seguenti:

- Depositi alluvionali e di conoide
- Travertino
- Sistema di Caporio
- Sistema di Torre Ariana
- Sistema di Cittaducale
- Unità di Monteleone Sabino
- Depositi pre-orogenesi

3.1.2 IDROGEOLOGIA

Per la descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del tratto di territorio in studio oltre ai rilievi ed elaborazioni diretti, si fa riferimento ai seguenti lavori:

- Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia – Foglio 357 "Cittaducale" – ISPRA
- "Idrogeologia della Media Valle del Fiume Velino e della piana di S.Vittorino (Rieti, Italia Centrale)" – Marco Petitta - Italian Journal of Engineering Geology and Environment, 1 (2009).

Caratteri idrogeologici generali della valle del F. Velino

Nell'Appennino centrale carbonatico la circolazione idrica sotterranea è caratterizzata da estese aree di ricarica corrispondenti alle principali dorsali, dotate di elevata permeabilità per fratturazione e carsismo, in grado quindi di immagazzinare una cospicua aliquota delle precipitazioni, raggiungendo valori di infiltrazione efficace prossimi ai 1000 mm/anno nei rilievi della piattaforma carbonatica laziale-abruzzese, a fronte di un ruscellamento trascurabile. La fase di ricarica degli acquiferi fratturati è ampiamente condizionata dallo sviluppo del carsismo epigeo e ipogeo, che consente una rapida infiltrazione verso la zona satura.

Il flusso sotterraneo, caratterizzato da velocità differenti, elevate nei reticoli carsici e nella rete fessurativa e più lente nel reticolo di microfrazture, si dirige con gradienti idraulici molto bassi verso la periferia delle idrostrutture, in corrispondenza dei limiti di permeabilità posti alla base dei rilievi, dove si verifica, generalmente per motivi tettonici distensivi e/o compressivi, il contatto con litotipi meno permeabili.

Questi ultimi sono rappresentati dai sedimenti flyschoidi sinorogenici e dai depositi plio-quadernari di riempimento delle piane intramontane o delle valli fluviali. Mentre i primi svolgono un ruolo di acquiclude, quali limiti a flusso nullo, il rapporto con i sedimenti neogenici continentali risulta più complesso dal punto di vista idrogeologico.

La media valle del Fiume Velino e la Piana di S.Vittorino in particolare, in provincia di Rieti, rappresentano l'espressione tipica dell'assetto idrogeologico sopra descritto, anche per l'elevatissimo contributo sorgivo, prossimo ai 30 m³/s, che emerge in un'area limitatamente estesa. In tal senso, la zona risulta di particolare interesse, nel panorama degli acquiferi carbonatici fratturati e carsici dell'area mediterranea, in cui la tettonica recente gioca un ruolo fondamentale per l'assetto idrogeologico e conseguentemente per la distribuzione della risorsa idrica.

L'area di riferimento idrogeologicamente più importante comprende la media valle del fiume Velino, tra Antrodoco e Cittaducale, che include la Piana di S.Vittorino, un'area morfologicamente depressa, identificabile come una conca intramontana, delle dimensioni di circa 4 chilometri di lunghezza per circa 2 chilometri di larghezza, allungata in direzione E-W, compresa tra le quote di fondovalle di 425 e 400 m s.l.m. La valle è bordata dalle catene montuose del Terminillo e dei Monti Reatini in sponda destra del Velino, e quella del M.Giano-M.Nuria a est in sinistra idrografica.

Alla base del M.Giano l'incisione delle Gole del Fiume Velino interessa il basamento affiorante della serie carbonatica di piattaforma, costituito dalle dolomie triassiche e dai calcari dolomitici liassici. Tra Antrodoco e Canetra affiorano i flysch miocenici, depositatisi in una paleodepressione inglobata tra le dorsali in emersione durante la fase orogenetica. All'altezza di Canetra la valle si stringe nuovamente e il corso del fiume incide nuovamente per un breve tratto la successione carbonatica.

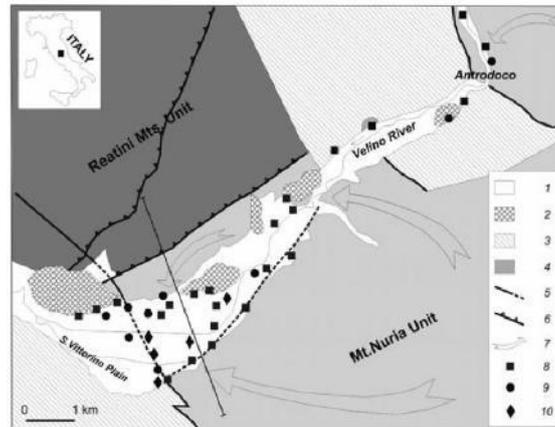
L'area, oltre a presentare un elevato grado di sismicità, testimoniato anche da recentissimi terremoti di medio grado, presenta una tettonica attiva molto evidente, i cui caratteri principali evidenziano il proseguimento di linee tettoniche regionali anche all'interno della piana, secondo direzioni tipiche dell'evoluzione appenninica. Queste discontinuità, evidenziate da varie metodologie di prospezione rappresentano spesso le linee lungo le quali risalgono i fluidi gassosi profondi le cui manifestazioni sono evidenti nella piana.

La media valle del Velino e la Piana di S.Vittorino rappresentano il recapito di importanti acquiferi carbonatici fratturati, comprendenti le dorsali M.Giano-M.Nuria- M.Velino del dominio carbonatico di piattaforma. Altre importanti sorgenti pedemontane sono presenti lungo la valle (anche tramite drenaggio diretto in alveo) e lungo il margine destro, in corrispondenza del limite settentrionale della piana (cfr. Figura 5.1). La portata totale delle emergenze presenti¹ nella sola piana supera i 20 m³/s, che sommati ai contributi presenti nel settore immediatamente a monte, possono raggiungere i 30 m³/s. Le principali sorgenti, ubicate sul versante meridionale e sul margine settentrionale della piana di S.Vittorino, sono rappresentate innanzitutto dalle note sorgenti del Peschiera (18 m³/s), parzialmente captate per l'approvvigionamento idrico di Roma. Le altre principali emergenze dell'area sono le sorgenti lineari di Antrodoco (circa 2 m³/s), la sorgente di Canetra (2 m³/s), il gruppo di Canetra (4.5 m³/s), quello di Vasche (1.5 m³/s), di S. Vittorino (0.5 m³/s) e da altre sorgenti minori del Peschiera (0.5 m³/s) cui si affiancano anche sorgenti ad elevata mineralizzazione, anche di portata elevata (Terme di Cotilia, 0.25 m³/s). L'area di alimentazione a scala regionale è rappresentata dall'idrostruttura dei Monti Giano-Nuria-Velino, avente una superficie di circa 1016 km², per una corrispondente infiltrazione efficace pari a 880 mm/anno, rispetto ad una precipitazione media di oltre 1200 mm/anno (BONI et alii, 1986; BONI & PETITTA, 1994). L'idrogeologia della Piana di S.Vittorino è influenzata dalla sovrapposizione di differenti apporti di acque sotterranee e di superficie, ai quali si sommano notevoli apporti gassosi. La situazione naturale è resa ulteriormente complessa da opere idrauliche di contenimento delle piene del fiume Velino e da opere di captazione delle acque sorgive. Fin dal 1700 la piana è stata oggetto di studi atti alla regimazione del fiume Velino ed al progetto di bonifica, che si presentava come un acquitrino soggetto alle continue piene del Velino (MARINELLI, 1995). A seguito dei lavori di bonifica, realizzati a

- ¹ Dati tratti da "Idrogeologia della Media Valle del Fiume Velino e della piana di S.Vittorino (Rieti, Italia Centrale)" – Marco Petitta - Italian Journal of Engineering Geology and Environment, 1 (2009).

partire dalla fine dell'800, il fiume Velino attraversa la piana in un alveo artificiale, rettificato e pensile, che predispone il fiume all'alimentazione verso il sottostante acquifero alluvionale.

Figura 5.1 – Schema idrogeologico dell'area in studio



Molte sorgenti della piana presentano caratteristiche idrochimiche particolari (acque solfuree, ferruginose, con leggeri caratteri idrotermali, ecc.), condizionate dal miscuglio con fluidi prevalentemente gassosi risalenti lungo le discontinuità tettoniche recenti e/o attive.

Tutta la media valle del Fiume Velino è quindi sede di un'attiva circolazione sotterranea che dà origine a sorgenti pedemontane localizzate, accompagnate spesso da drenaggio in alveo. La presenza della falda contenuta nei depositi alluvionali-detritici con soggiacenza minima, la complessa idrodinamica del deflusso sotterraneo e l'aggressività delle acque in alcuni settori costituiscono elementi fondamentali anche per lo sviluppo di fenomeni di sprofondamento noti come "sinkhole".

Uno schema idrogeologico dettagliato, con ubicazione delle principali sorgenti si trova nella "Carta Idrogeologica dell'Alta e Media Valle del Fiume Velino", C. Boni, G. Capelli & M. Pettit – Dipartimento di Scienze della Terra – Università degli Studi La Sapienza – Roma".

Nella Figura 5.2 si riporta uno stralcio di detta carta relativo alla zona in studio, in cui sono riportate le principali direttrici di deflusso delle acque sotterranee (indicate con una freccia di colore nero) e l'ubicazione delle principali sorgenti, in cui le dimensioni del relativo simbolo (cerchio o triangolo) sono proporzionali alla portata di ciascuna sorgente, secondo lo schema indicativo riportato nella Figura 5.3.

Figura 5.2 – Stralcio della Carta Idrogeologica dell'Alta e Media Valle del Fiume Velino

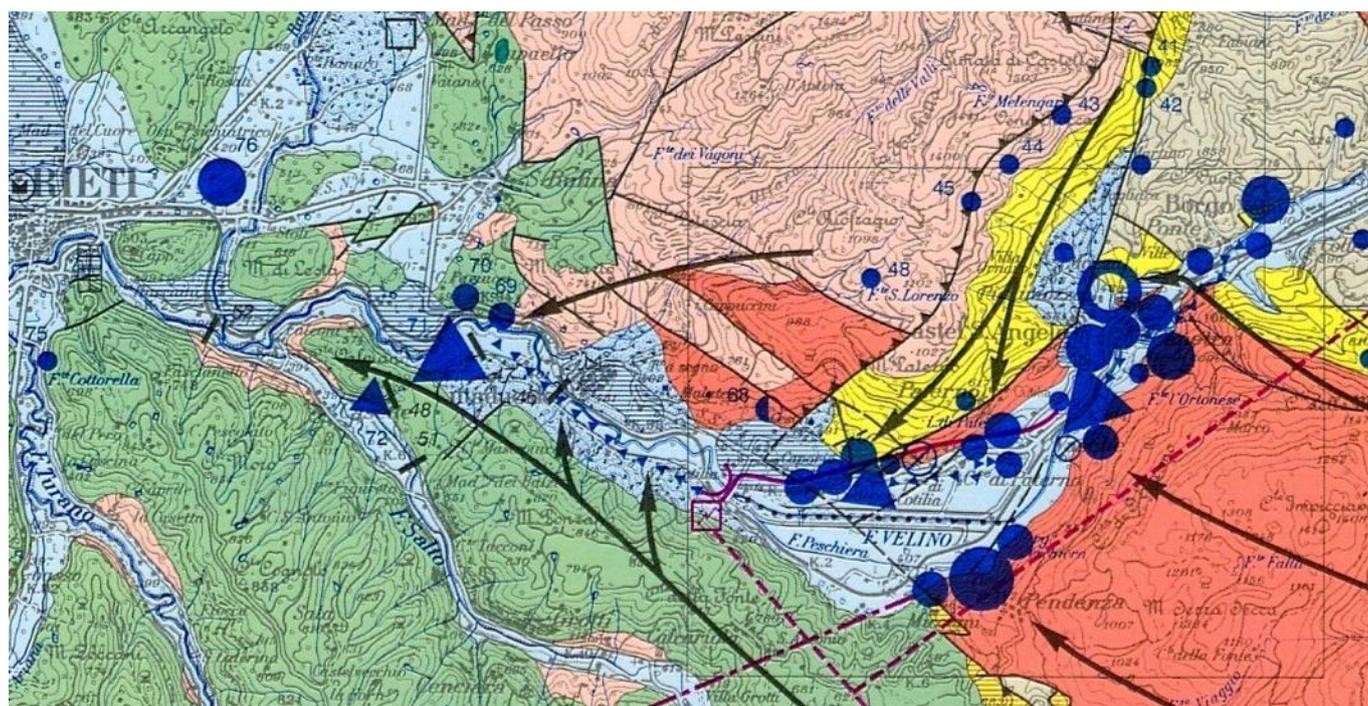


Figura 5.3 – Indicazione delle portate delle sorgenti

Portata media delle sorgenti (l/s)						
1-20	20-100	100-500	500-1000	1000-5000	5000-10000	>10000
●	●	●	●	○	○	●
	▼	▼	▼	▼		

Lineamenti idrogeologici dell'area in studio

Le caratteristiche idrogeologiche dell'area di stretto interesse sono state elaborate nelle allegate carte idrogeologiche in scala 1:2.000, in cui sono riportati i seguenti dati:

- Elementi di circolazione idrica superficiale;
- distribuzione areale delle varie formazioni geologiche in relazione alle caratteristiche di permeabilità;
- fasce dell'assetto idrogeologico, ricavate dai dati dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere - Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico

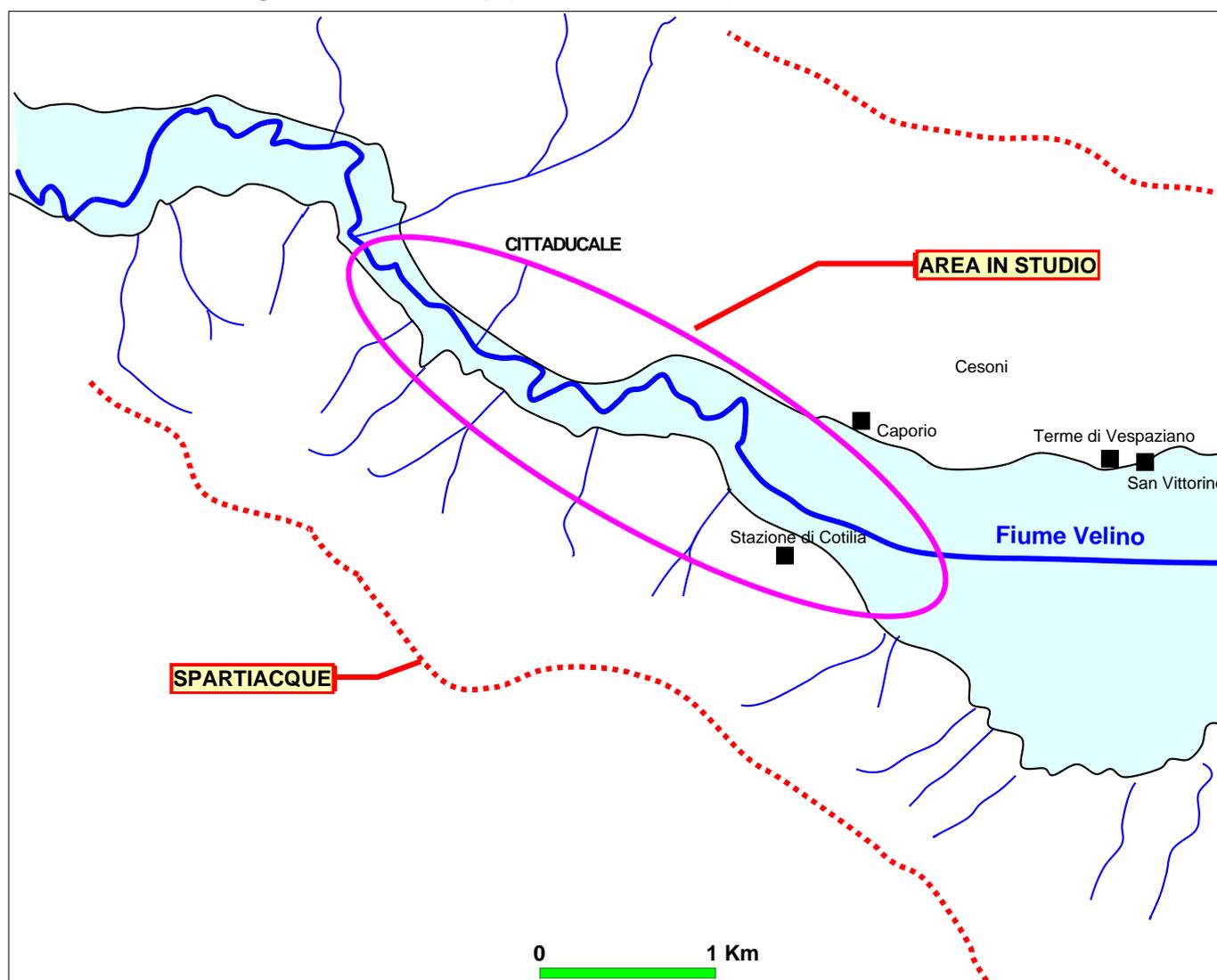
Elementi di circolazione idrica superficiale

Nelle carte idrogeologiche allegate sono evidenziati gli impluvi di tutti i corsi d'acqua rilevabili, che nell'insieme formano il reticolo idrografico del Fiume Velino nel tratto in studio.

Per una visione d'insieme più completa ed esaustiva nella Figura 5.4 si riporta il reticolo idrografico esteso ad un'area più rappresentativa rispetto a quanto ricavabile dalle carte idrogeologiche in scala 1:2.000, limitatamente al tratto di territorio in cui risulta compresa l'area in studio.

Il reticolo idrografico, con un *pattern* di tipo pinnato, è poco gerarchizzato, essendo rilevabili al massimo impluvi di 3° ordine; esso è caratterizzato, in sinistra orografica, da impluvi che si sviluppano in direzione SW – NE e che hanno talwegs con notevole acclività ma con lunghezza molto ridotta, superando solo in qualche caso il km; quanto sopra assicura il RAPIDO deflusso delle acque di precipitazione meteorica, che vanno a confluire nel corso principale del Fiume Velino.

Figura 5.4 – Reticolo idrografico del Fiume Velino in prossimità dell'area in studio



Poiché il versante in destra orografica a monte di Cittaducale diventa sensibilmente meno acclive e presenta un numero inferiore di impluvi, il deflusso delle acque meteoriche avviene in gran parte mediante acque non incanalate ed acque divaganti o selvagge.

Nelle carte idrogeologiche la circolazione delle acque superficiali è evidenziata sia dalle linee di impluvio del reticolo idrografico, sia da apposita simbologia che individua le principali aree con acque non incanalate ed acque divaganti. Nelle carte idrogeologiche allegare sono altresì riportate le fasce degli alvei fluviali definite dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, reperite nell'ambito delle "Fasce fluviali e zone di rischio del reticolo principale":

- **Fascia A:** fascia di deflusso della piena, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- **Fascia B:** fascia di esondazione, esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Con l'accumulo temporaneo in tale fascia di parte del volume di piena si attua la laminazione dell'onda di piena con riduzione delle portate di colmo. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata.
- **Fascia C:** area di inondazione per piena catastrofica, costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento.

Unità idrogeologiche

Sulla scorta degli studi geologici, di dettaglio ed a carattere regionale disponibili, morfologici e litologici, può essere formulata una verosimile identificazione delle caratteristiche idrogeologiche del territorio in studio, con particolare riferimento alle caratteristiche di permeabilità delle varie unità idrogeologiche.

Poichè la circolazione delle falde acquifere è condizionata dalla distribuzione areale e dalla sovrapposizione di terreni a differenti caratteristiche di permeabilità e quindi dalla tramissività delle varie formazioni presenti, vengono qui di seguito sinteticamente accennate le caratteristiche di permeabilità di ciascuna delle formazioni geologiche presenti, di seguito individuate come "unità idrogeologiche".

Per maggiore comodità esplicativa viene effettuata una distinzione in ordine sia al tipo di permeabilità che alle classi di terreni che presentano analoghe caratteristiche in tal senso, comprendendovi anche i vari tipi di copertura detritica.

Si possono così distinguere:

- terreni a permeabilità variabile per porosità;
- terreni a permeabilità variabile per fratturazione;
- terreni a permeabilità mista.

Carsismo

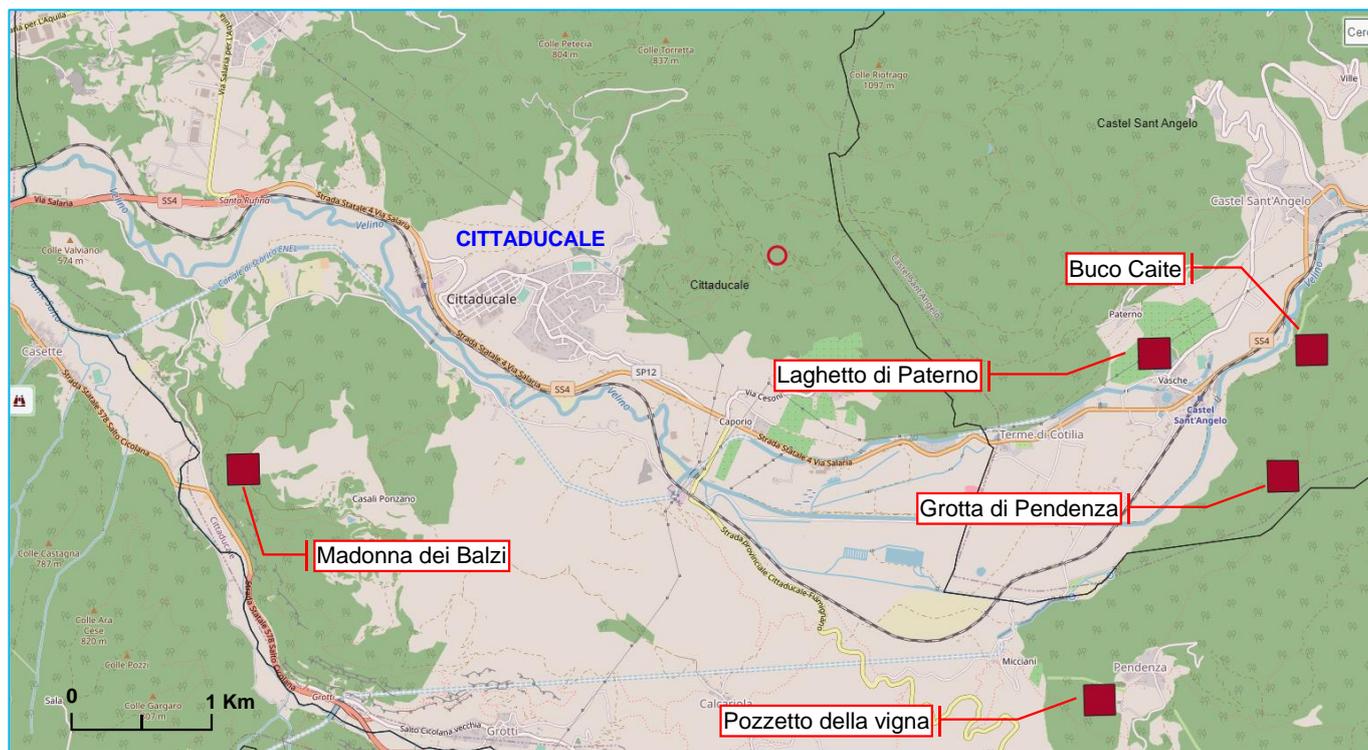
Il fenomeno carsico è molto esteso nel Lazio centro meridionale, dove la conformazione calcarea dei massicci montuosi ha consentito la formazione di numerosissime doline, inghiottitoi e grotte, molte di queste ancora in esplorazione da parte degli speleologi.

Nella Figura 5.5 è riportata l'ubicazione dei principali fenomeni carsici tratta dalla Federazione Speleologica del Lazio, in cui sono ubicate le seguenti località carsiche:

- Madonna dei Balzi

- Pozzetto della Vigna
- Grotta di Pendenza
- Buco Caite
- Laghetto di Paterno

Figura 5.5 – Principali fenomeni carsici vicino Cittaducale (Federazione Speleologica del Lazio)



La manifestazione più importante, legata al fenomeno sinkhole, è certamente quella del Lago di Paterno, costituito da un bacino di origine carsica, originato da uno sprofondamento del terreno (sinkhole, di cui rappresenta uno dei casi più esemplari). Ha forma ovale e dimensioni contenute (diametro di 204 metri), ma è molto profondo (quasi 54 metri). È alimentato da una sorgente d'acqua sotterranea; l'acqua defluisce tramite fenditure nella roccia calcarea con una temperatura sul fondo di 6 °C, quasi costante nel corso dell'anno.

Si trova nella frazione Vasche del comune di Castel Sant'Angelo, in provincia di Rieti e prende il nome dalla frazione di Paterno, che si trova a 600 m s.l.m. a monte del lago e a circa 5 km dal paese di Ponte Alto. È collocato all'interno della Piana di San Vittorino, attraversata dal fiume Velino, che è un territorio molto ricco d'acqua e di fenomeni carsici: vi si trovano le sorgenti del Peschiera (le più copiose di tutto l'Appennino, che alimentano l'omonimo acquedotto di Roma).

Si devono, inoltre, menzionare le Terme di Cotilia e la Piana di San Vittorino, poste nella valle del Fiume Velino, che separa i Monti Reatini dal massiccio del Monte Nuria. In quest'area si trovano numerose depressioni di origine carsica nei travertini e in altri terreni di copertura, alcune delle quali, di formazione recente, ospitano laghetti con acqua termale, tra cui il succitato Lago di Paterno.

Andamento della falda idrica

Dai dati disponibili ricavabili da studi precedenti e dalle misure piezometriche si può tracciare l'andamento della falda idrica nell'area in esame, che alla quota della strada in progetto essenzialmente coincide in alcuni punti con quella di subalveo del Fiume Velino o indica l'apporto idrico proveniente dai versanti.

Nel Sondaggio S.PZ2, ubicato a quota m 410 s.l.m. la falda è stata rinvenuta a m 9,40 dal p.c., nell'ambito della formazione calcarea fratturata, cioè a quota m 400,6, che all'incirca coincide con la quota dell'alveo; pertanto si tratta di una falda defluisce in subalveo, ricevendo l'apporto idrico dalle formazioni calcaree fessurate affioranti nei versanti.

Nel sondaggio S.PZ3, anch'esso ubicato a quota m 410 s.l.m. la falda è stata rinvenuta a m 16,65 dal p.c., (cioè a quota m 393,35) nell'ambito della formazione calcarea molto alterata e destrutturata. In quella zona la quota alveo è m 397 circa e, quindi, la falda rispetto alla quota alveo ha una soggiacenza di circa m 3,6.

Nel Sondaggio S.PZ5, ubicato a quota m 414 s.l.m in una zona pianeggiante la falda è stata rinvenuta a m 5,50 dal p.c., cioè a quota m 408,5 s.l.m., nell'ambito della formazione di travertino; in quel punto, quindi, la superficie freatica ha una soggiacenza di m 5,50.

Nel Sondaggio S.PZ7, ubicato a quota m 418 s.l.m in una zona pianeggiante la falda è stata rinvenuta a m 9,07 dal p.c., nell'ambito delle ghiaie e sabbie della formazione AINb; in quel punto la quota campagna è di m 418 circa; pertanto la falda ha una soggiacenza di circa m 9.

Infine nel Sondaggio S.PZ9, ubicato a quota m 433 s.l.m in una zona pianeggiante la falda è stata rinvenuta a m 9,50 dal p.c., nell'ambito delle ghiaie e sabbie della formazione AINb, con una soggiacenza di circa m 9,5.

Nei profili geologici allegati è stata segnato il probabile andamento della superficie piezometrica della falda, correlando i dati dei piezometri sopra descritti.

3.2 Inquadramento Naturistico

3.2.1 VEGETAZIONE

INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

Il Lazio comprende una regione ben diversificata, a contatto di Umbria, Abruzzo e Campania. Da un punto di vista geografico e geomorfologico sarebbe forse più opportuno limitare il Lazio a quella parte dell'Antipennino tirrenico costituita prevalentemente da coni vulcanici e ripiani tufacei, su cui si appoggiano le colline plioceniche e i rilievi calcarei che si spingono sino al golfo di Gaeta. La regione così delimitata, compresa tra i Volsini e gli Aurunci, chiusa dai Monti Sabini, dai Prenestini e dagli Ernici, sarebbe più omogenea e uniforme. Le irregolarità dei confini, raramente segnati dalla natura, confermano che la regione laziale è piuttosto un aggregato di ambiti tra loro molto diversi (ALMAGIÀ, 1976). L'eterogeneità lito-morfologica del territorio e la particolare collocazione geografica del Lazio creano i presupposti per una flora ricca (3107 entità, secondo CONTI et al. 2005) e contraddistinta da elementi di varia provenienza (nordica, occidentale, orientale e meridionale) (MONTELUCCI 1978) che si associano per dare vita a un numero elevato di comunità vegetali, in grado di delineare una grande molteplicità di paesaggi.

In sintesi, in base alle caratteristiche litostratigrafiche e fisiografiche della regione, il Lazio può considerarsi costituito da 5 macro unità principali, all'interno delle quali si riconoscono complessi vegetazionali autonomi, caratterizzati da numerose serie di vegetazione.

L'area di interesse progettuale ricade all'interno dell'"Unità appenninica". L'unità appenninica comprende i principali complessi montuosi della regione (Monti Reatini, Monti della Laga, settore occidentale della catena del Monte Velino, Simbruini-Ernici, Monti della Meta e Mainarde) ed è caratterizzata soprattutto da faggete e da boschi mesofili a carattere suboceanico, quali ostrieti e cerrete, o da roverelleti di tipo subcontinentale (AVENA et al. 1980; BLASI et al. 1982; ABBATE, SCAGLIUSI 1995; ABBATE et al. 1995; FORTINI et al. 1995).

Secondo la Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia di Blasi (2010) nell'area sono presenti due Serie vegetazionali distinte:

- nella zona occidentale dell'area è presente la Serie appenninica centrale neutrobasifila della roverella (*Cytisus sessilifolius-Quercus pubescentis sigmetum*) (100);
- nella zona orientale dell'area di progetto è presente la Serie appenninica centrale tirrenica neutrobasifila del carpino nero (*Melittis melissophylli-Ostrya carpinifoliae sigmetum*) (79).

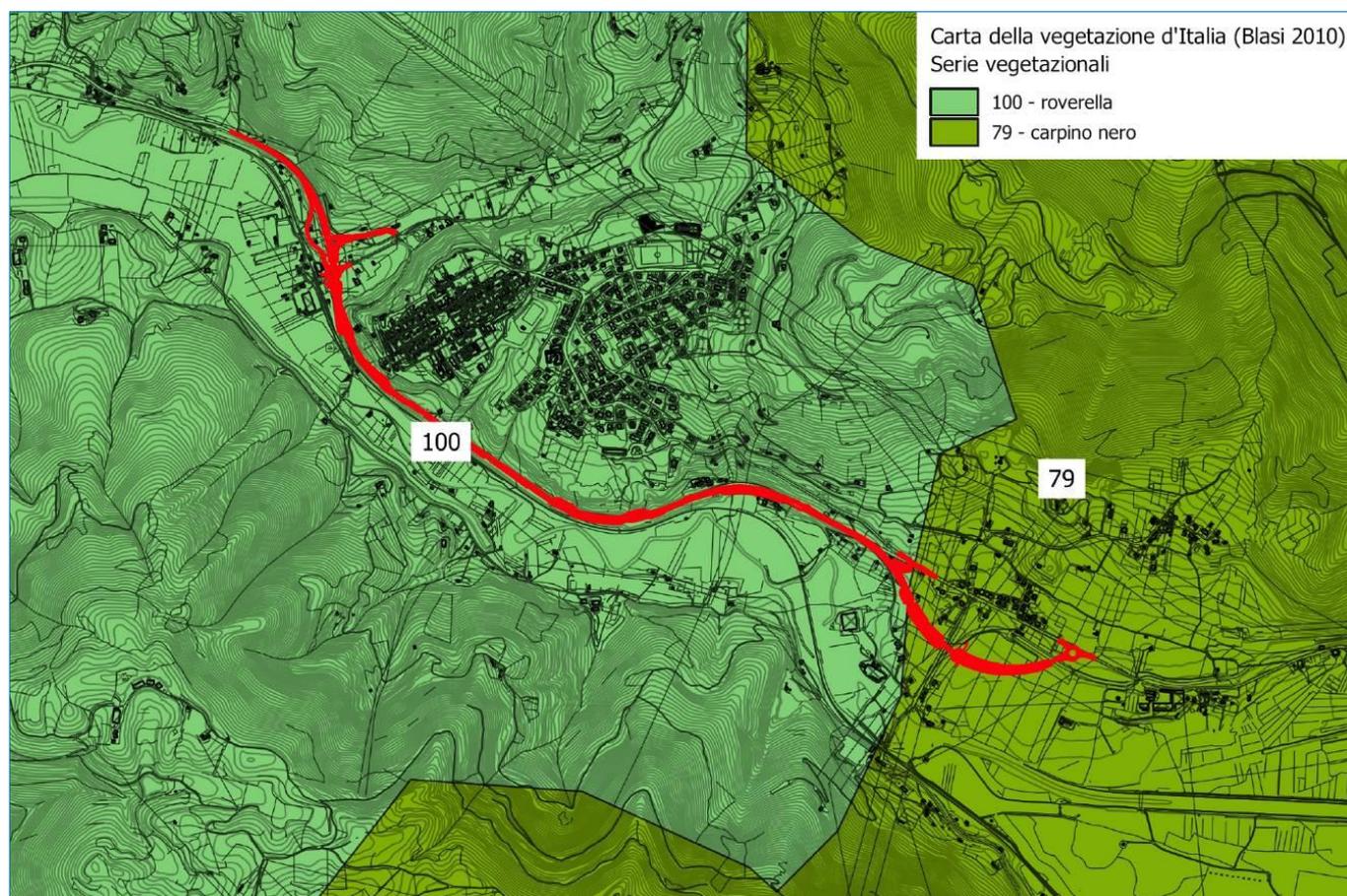


FIGURA 3-1 - ELABORAZIONE DELLA CARTA DELLE SERIE VEGETAZIONALI DA: CARTA DELLA VEGETAZIONE D'ITALIA (BLASI 2010)

Il Lazio comprende una regione ben diversificata, a contatto di Umbria, Abruzzo e Campania. Da un punto di vista geografico e geomorfologico sarebbe forse più opportuno limitare il Lazio a quella parte dell'Antipennino tirrenico costituita prevalentemente da coni vulcanici e ripiani tufacei, su cui si appoggiano le colline plioceniche e i rilievi calcarei che si spingono sino al golfo di Gaeta. La regione così delimitata, compresa tra i Volsini e gli Aurunci, chiusa dai Monti Sabini, dai Prenestini e dagli Ernici, sarebbe più omogenea e uniforme. Le irregolarità dei confini, raramente segnati dalla natura, confermano che la regione laziale è piuttosto un aggregato di ambiti tra loro molto diversi (ALMAGIÀ, 1976). L'eterogeneità lito-morfologica del territorio e la particolare collocazione geografica del Lazio creano i presupposti per una flora ricca (3107 entità, secondo CONTI et al. 2005) e contraddistinta da elementi di varia provenienza (nordica, occidentale, orientale e meridionale) (MONTELUCCI 1978) che si associano per dare vita a un numero elevato di comunità vegetali, in grado di delineare una grande molteplicità di paesaggi.

In sintesi, in base alle caratteristiche litostratigrafiche e fisiografiche della regione, il Lazio può considerarsi costituito da 5 macro unità principali, all'interno delle quali si riconoscono complessi vegetazionali autonomi, caratterizzati da numerose serie di vegetazione.

L'area di interesse progettuale ricade all'interno dell'"Unità appenninica". L'unità appenninica comprende i principali complessi montuosi della regione (Monti Reatini, Monti della Laga, settore occidentale della catena del Monte Velino, Simbruini-Ernici, Monti della Meta e Mainarde) ed è caratterizzata soprattutto da faggete e da boschi mesofili

a carattere suboceanico, quali ostrieti e cerrete, o da roverelleti di tipo subcontinentale (AVENA et al. 1980; BLASI et al. 1982; ABBATE, SCAGLIUSI 1995; ABBATE et al. 1995; FORTINI et al. 1995).

Secondo la Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia di Blasi (2010) nell'area sono presenti due Serie vegetazionali distinte:

- nella zona occidentale dell'area è presente la Serie appenninica centrale neutrobasifila della roverella (*Cytiso sessilifolii-Quercus pubescentis sigmetum*) (100);
- nella zona orientale dell'area di progetto è presente la Serie appenninica centrale tirrenica neutrobasifila del carpino nero (*Melittio melissophylli-Ostrya carpinifoliae sigmetum*) (79).

Di seguito la descrizione delle suddette serie vegetazionali.

- **La Serie appenninica centrale neutrobasifila della roverella (*Cytiso sessilifolii-Quercus pubescentis sigmetum*) (100)**

Distribuzione, litomorfologia e clima:

valli interne della catena appenninica quali Valle del Velino, Valle del Turano, alta Valle del Salto (pedemonte Monti della Duchessa), alta Valle dell'Aniene, Valle del Simbrivio, versanti e pedemonte della conca di Rieti. Esempi di *Cytiso-Quercetum* non cartografabili si ritrovano sui Monti Simbruini, sul settore occidentale della catena dei Monti del Velino, sul Monte Terminillo, sui Monti Ernici e sui rilievi del versante laziale del Parco Nazionale d'Abruzzo.

Questa tipologia forestale non è molto comune nel territorio laziale, in quanto caratteristica di bioclimi subcontinentali. È distribuita in un range altitudinale compreso tra 400 e 1200 metri e predilige esposizioni meridionali. Versanti dei rilievi carbonatici su suoli in genere sottili o erosi, conoidi e detrito di falda con abbondante percentuale di scheletro. Regione temperata da semicontinentale a subcontinentale, piano mesotemperato/supratemperato subumido-umido.

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo:

si tratta di boschi di roverella piuttosto aperti, caratterizzati da una notevole ingressione di specie arbustive (*Cytisophyllum sessilifolium*, *Spartium junceum*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Chamaecytisus spinescens*) ed erbacee provenienti dagli xerobrometi (*Bromus erectus* subsp. *erectus*, *Koeleria lobata*, *Phleum hirsutum* subsp. *ambiguum*). Normalmente si tratta di boschi cedui con turni di taglio piuttosto ravvicinati.

Stadi della serie:

la serie regressiva di tali boschi prevede lo sviluppo di mantelli e cespuglieti appartenenti al *Cytisio sessilifolii*, tra cui, in particolare, lo *Spartio-Cytisetum*, il *Chamaecytiso-Cytisophylletum*, o lo *Junipero-Pyracanthetum* nelle aree più interne. Per quanto riguarda le cenosi erbacee, la povertà edafica e la discreta quantità di roccia in posto e di detrito calcareo permettono lo sviluppo di comunità a composizione mista di emicriptofite e camefite, riconducibili in parte al *Cytiso-Saturejion* (*Saturejo montanae-Brometum erecti*) e in parte al *Phleo-Bromion* (*Koelerio splendidis-Brometum erecti*).

- **La Serie appenninica centrale tirrenica neutrobasifila del carpino nero (*Melittio melissophylli-Ostrya carpinifoliae sigmetum*) (79)**

Questa unità cartografica include i boschi misti submontani neutrobasifili del Laburno-Ostryenion carpinifoliae. Melittio melissophylli-Ostryetum carpinifoliae rappresenta l'associazione cui fanno riferimento gran parte delle comunità a carpino nero diffuse sui rilievi carbonatici della regione.

Distribuzione, litomorfologia e clima:

settore occidentale della catena dei Monti del Velino (Monti Nuria e Nurietta, Monti della Duchessa), Monti Sabini, Lucretili, Cornicolani, Tiburtini, Prenestini, Simbruini-Ernici, Ruffi, Affilani, Lepini, Val Roveto, aree tra le Mainarde e il Monte Cairo. Si osservano presenze non cartografabili in ambiti relativamente mesofili nella serie del Roso-Quercetum pubescentis e del Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis, su calcare. La serie è presente su substrati calcarei o calcareomarnosi mediamente acclivi dei rilievi appenninici e preappenninici del Lazio. Regione temperata, piano mesotemperato da inferiore a superiore, ombrotipo umido-iperumido.

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo:

in questa unità sono stati cartografati ostrieti, boschi misti e ostrio-querceti che probabilmente andrebbero suddivisi in due aspetti, uno a carattere submontano, maggiormente mesofilo, e uno termofilo delle aree collinari. Allo stato attuale delle conoscenze vegetazionali non è stato possibile precisare i rispettivi ambiti potenziali e un più preciso riferimento sintassonomico. In generale, comunque, anche in un singolo popolamento la fisionomia non è dominata da una singola specie, ma è caratterizzata da numerose essenze arboree: Quercus pubescens subsp. pubescens, Q. cerris, Ostrya carpinifolia, Acer opalus subsp. obtusatum, la cui dominanza è funzione dell'esposizione e della profondità del suolo. Sui versanti ombrosi e alle quote maggiori tende a dominare il carpino nero, sui versanti meridionali assume un ruolo importante nella fisionomia la roverella, mentre, su suoli più profondi, può divenire dominante il cerro. Lo strato arboreo inferiore prevede, fra gli altri, Fraxinus ornus subsp. ornus, Acer campestre, Pyrus pyraster, Sorbus torminalis. Negli aspetti più mesofili, a carattere submontano, si rinvergono Tilia platyphyllos subsp. platyphyllos, Laburnum anagyroides subsp. anagyroides, Carpinus betulus, Sorbus aria subsp. aria. Negli aspetti più termofili divengono frequenti Quercus pubescens subsp. pubescens, Carpinus orientalis subsp. orientalis e, talvolta, Cercis siliquastrum subsp. siliquastrum e Acer monspessulanum subsp. monspessulanum, soprattutto sui rilievi antiappenninici. Sui Monti Ausoni è stato descritto un particolare aspetto (Melittio-Ostryetum ilicetosum) tipico delle forre umide, che vede la presenza nel sottobosco di Ilex aquifolium accompagnato da alcune specie "mesofile" del Fraxino-orni-Quercion ilicis, come Viburnum tinus subsp. tinus, Arbutus unedo e Ruscus aculeatus. Limitato alla fascia montana inferiore del Monte Calvilli (Monti Ausoni), è l'Euphorbio phymatospermae-Ostryetum, associazione a distribuzione puntiforme avente una combinazione specifica caratteristica, estranea allo Scutellario-Ostryetum, costituita da specie quali Lilium martagon, Scilla bifolia, Euphorbia phymatosperma subsp. cernua e Luzula sylvatica.

Stadi della serie:

i mantelli sono generalmente afferenti al Cytision sessilifolii, soprattutto nella catena appenninica, e prevedono la presenza di comunità arbustive quali, ad esempio, lo Spartio-Cytisetum sessilifolii, o sono riferibili al Berberidion nelle stazioni più alte in quota, o su suoli più profondi. Nel settore antiappenninico, i boschi di carpino nero possono dar luogo alle quote inferiori a comunità di sostituzione dominate dal carpino orientale, descritte come Lonicero-Carpinetum orientalis. Le praterie sono riferibili al Phleo-Bromion erecti.

3.2.2 LA VEGETAZIONE PRESENTE NELL'AREA

La definizione della vegetazione reale è avvenuta attraverso la consultazione della documentazione disponibile sul sito della Regione Lazio (Open Data Regione Lazio) dove è stato possibile recuperare la cartografia dei Tipi forestali, di cui se ne riporta uno stralcio cartografico, rappresentativi della vegetazione forestale presente nell'area di interesse.

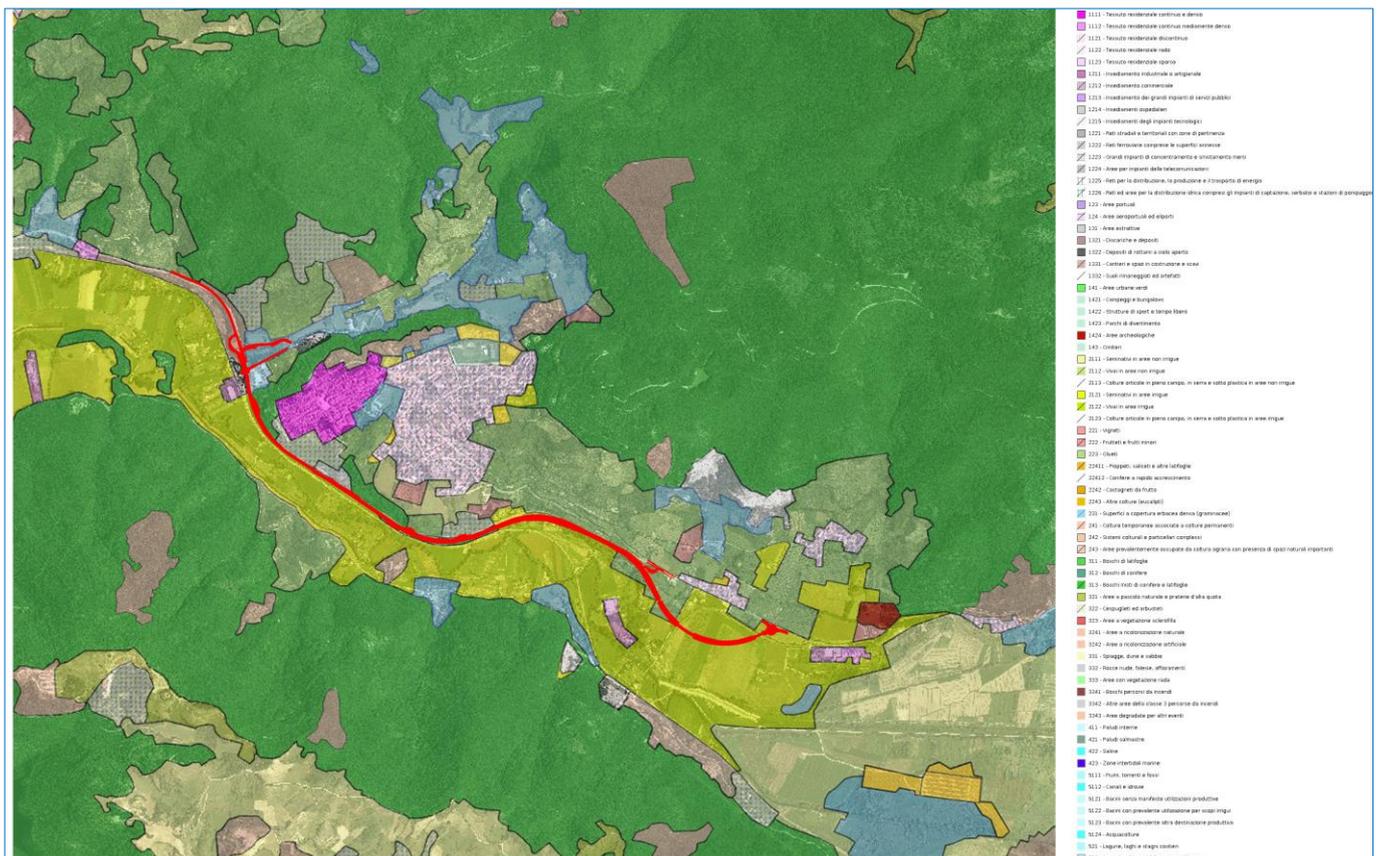


FIGURA 3-2 - CARTA USO DEL SUOLO

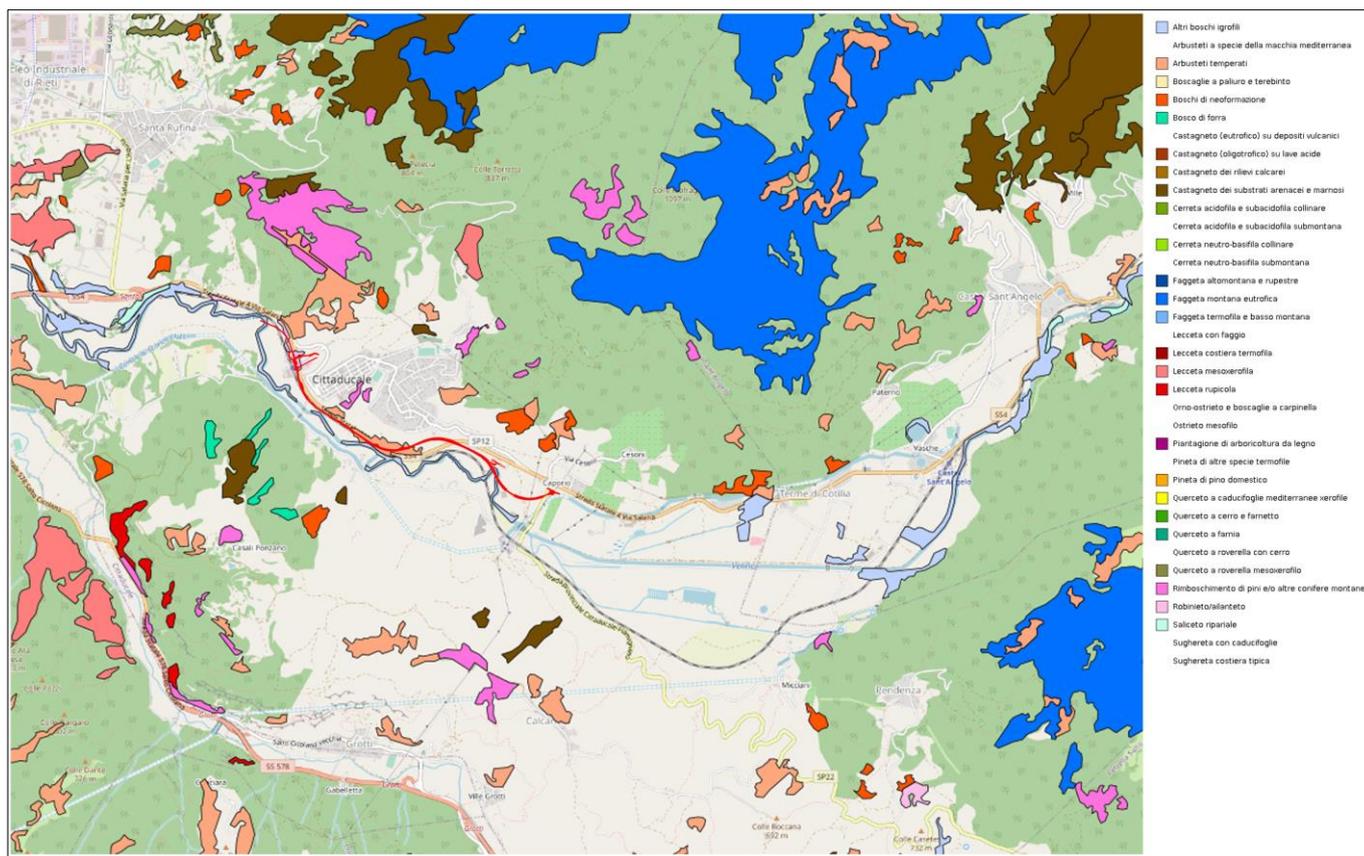


FIGURA 3-3 - TIPI FORESTALI

Per quanto riguarda la vegetazione naturale e paranaturale presente nell'area sono da segnalare come elementi di connotazione paesaggistica delle aree interessate dagli interventi:

- la vegetazione ripariale che caratterizza il corso del Velino, caratterizzata da vegetazione elofitica (*Veronica-Sietum erecti*, *Sparganietum erecti*.) e, a tratti, da formazioni boschive (boschi ripariali e igrofilo) con predominanza di salici e pioppi.



FIGURA 3-4 - VEGETAZIONE RIPARIALE LUNGO IL VELINO

- I fitti boschi di latifoglie che si sviluppano sui versanti più alti dei rilievi che confinano, nel tratto interessato dal progetto, la Valle del velino e che costituiscono una quinta naturale di particolare suggestione;



FIGURA 3-5 – BOSCHI DI LATIFOGIE SUI RILIEVI

- Gli elementi della vegetazione pseudo-naturale o naturale di neoformazione (in forma di alberi isolati, filari, cespugli e macchie) presenti nelle aree agricole di fondovalle che in alcuni casi ne disegnano la trama e in altri tendono, nei casi di abbandono della funzione agricola, alla sua progressiva sostituzione.



FIGURA 3-6 – VEGETAZIONE PSEUDO-NATURALE CHE CARATTERIZZA IL CONTESTO AGRICOLO DI FONDO VALLE

- La densa vegetazione arboreo arbustiva che, nel tratto, si attesta a monte a valle della S.S.4 e che, di fatto, costituisce di fatto una barriera visiva.

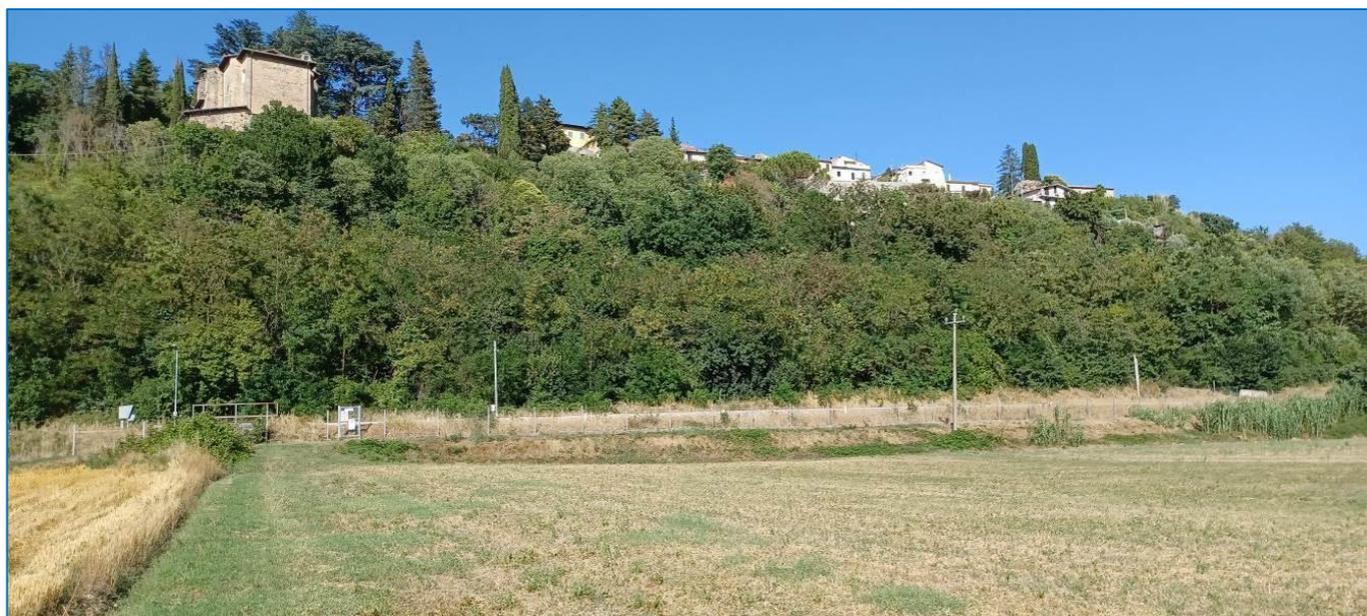


FIGURA 3-7 – FORMAZIONI BOSCHIVE CHE SI SVILUPPANO, A MONTE E A VALLE DELLA SS4 E CHE DI FATTO LA OCCULTANO ALLA VISTA.

3.2.3 RICOGNIZIONE DEGLI HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO

Come già evidenziato le aree interessate dall'intervento si pongono in prossimità del SIC IT6020012 "Piana di S. Vittorino e Sorgenti del Peschiera" che, nel punto più vicino, dista circa 140 m dagli interventi.

Le caratteristiche del SIC, almeno per quanto riguarda la parte più ad ovest, sono sostanzialmente assimilabili, sia dal punto di vista vegetazionale che faunistico, a quelle delle aree interessate dagli interventi, che, peraltro, si pongono in immediata continuità.

L'area che si configura come un'ampia piana, colmata da sedimenti alluvionali, in cui prevale l'uso agricolo, in maggioranza prati (avvicendati e permanenti), secondariamente seminativi. Limitate, invece, le altre coltivazioni, tra cui vigneti, in parte abbandonati.

Diffusi nella piana sono, inoltre, le cenosi naturali e seminaturali. Gli habitat censiti sono:

- **Elementi a sviluppo prevalentemente lineare o poligonale relativamente all'habitat:**
 - 92A0, (Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*);
 - 3260 (Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho- Batrachion*).
- **Elementi a sviluppo prevalentemente lineare relativamente all'habitat:**
 - 91E0 (Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*);
 - 7210 (Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*).
- **Elementi puntuali relativi agli habitat:**
 - 3150 (Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*);
 - 6110 Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi*;
 - 6410 (Bordure planiziali, montane e alpine di *megaforbie idrofile*).

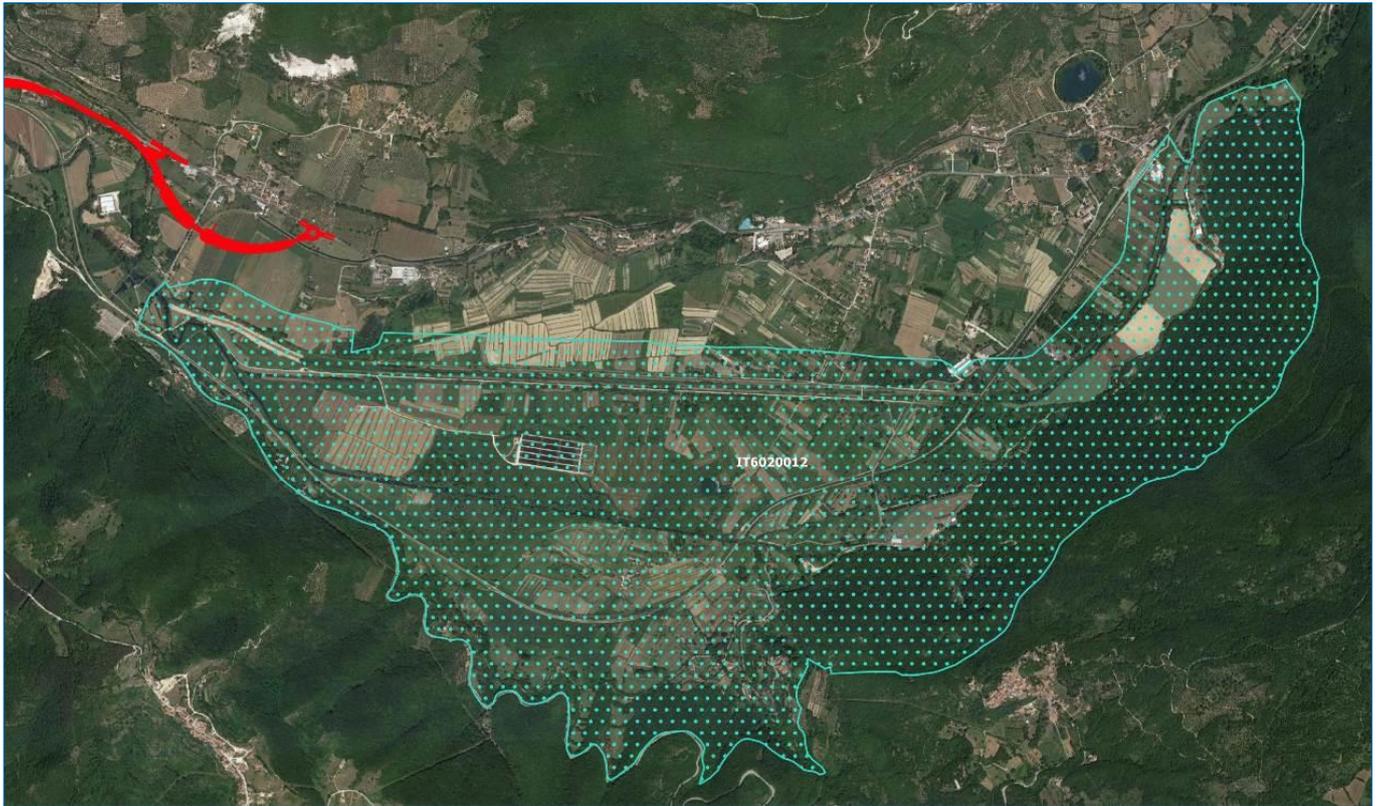


FIGURA 3-8 - SIC "PIANA DI SAN VITTORINO E E SORGENTI DEL PESCHIERA "

Dal Formulario esistente si rileva la presenza tra gli uccelli di *Lanius collurio*, *Alcedo atthis* e *Caprimulgus europaeus* e, per gli invertebrati, di *Euplagia quadripunctaria*. Inoltre per le specie di interesse sono riportate *Carabus granulatus interstitialis* tipico delle stazioni in ambito fluviale e *Niphargus pasquini* specie endemica centro-appenninica. Per i Mammiferi nell'ambito di redazione del Piano di gestione del sito sono stati operati rilievi che hanno permesso l'individuazione di 23 specie di cui 4 di interesse comunitario, tutti chiroterri. Non si ha al momento prova diretta della presenza della Puzzola ma si pensa sia possibile che il sito ancora ospiti il mustelide. Il Lupo invece non è al momento stato riscontrato all'interno del sito. La specie si trova comunque a pochi chilometri spostandosi dalle zone montane del comune di Antrodoco e Castel S. Angelo verso i rilievi che guardano la valle de Salto, oltre che spostarsi verso nord e il Terminillo.

La piana è inoltre frequentata da:

- l'istrice, in prossimità degli abitati;
- il capriolo, nelle aree boscate al margine occidentale del SIC
- il cervo, nelle zone boscate rade in forte pendenza;
- il cinghiale, elemento di disturbo per le altre componenti delle cenosi e per l'agricoltura.
- L'avricola d'acqua, considerata dannosa per le colture cerealicole (e come tale oggetto di persecuzioni mirate), riparata nelle aree rivierasche del Velino

3.3 Inquadramento Paesaggistico

3.3.1 AREA DI RIFERIMENTO

In questo studio si intende per area di riferimento l'ambito spaziale in cui si sviluppano ed esauriscono le relazioni di significato paesaggistico che le opere in progetto stabiliscono con il territorio.

È nell'ambito di tale cornice spaziale che le azioni esercitate dalle opere, sugli attuali valori e assetti, sono state verificate e, eventualmente, mitigate.

3.3.2 CONCETTO DI PAESAGGIO

Il concetto di paesaggio adottato in questo studio è quello giuridicamente riconosciuto a partire dal 1° settembre 2006, a seguito della ratifica della Convenzione Europea del Paesaggio² dove è dichiarato come *bene in sé e patrimonio collettivo*.

Al Capitolo 1 art.1 lettera a) del testo della Convenzione viene resa la definizione condivisa a livello europeo del termine Paesaggio, di seguito si riporta³:

"Paesaggio" designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni."

All'art. 2 si definisce il campo di applicazione del testo e si sancisce che

"La Convenzione si applica a tutto il territorio delle Parti e riguarda gli spazi naturali, rurali, urbani e periurbani. Essa comprende i paesaggi terrestri, le acque interne e marine. Concerne sia i paesaggi che possono essere considerati eccezionali, che i paesaggi della vita quotidiana e i paesaggi degradati".

Il Paesaggio assume un valore nuovo rispetto a quanto precedentemente consolidato, supera i limiti degli ambiti di eccellenza e si espande ad *ogni parte del territorio* prescindendo dai contenuti ed i valori estetici e di qualità. Con una espressione condivisa viene sancito che *"tutto è paesaggio"*.

Emerge così la necessità di rinnovare l'attenzione a tutto lo spazio, ai fenomeni ed ai caratteri del territorio, alle relazioni ed interazioni, visibili e invisibili, che sono stabilite sul di esso e danno luogo al paesaggio così come lo percepiamo e come rappresenta le comunità che lo partecipano. In altre parole, il paesaggio, così come lo percepiamo, rappresenta il sistema della struttura e l'assetto delle relazioni e interazioni che lega componenti ambientali, naturali e antropiche, e fenomeni territoriali.

In termini disciplinari, necessariamente schematici, le strutture che costituiscono il sistema interagente sono articolate come segue:

² La Convenzione Europea Del Paesaggio è un Trattato Internazionale Adottato dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa a Firenze il 19/07/2000; la ratifica del trattato da parte della Repubblica Italiana è avvenuta con la promulgazione della L 14 del 09.01.2006 *Ratifica ed esecuzione della Convenzione Europea sul Paesaggio, fatta a Firenze il 20 ottobre 2000*

³ È a questo concetto che nel presente studio ci si riferisce citando il termine *Paesaggio*.

Sistema naturale, diviso nelle due sfere:

- Abiotica: comprendente i caratteri geologici, idrogeologici, geomorfologici, climatici, ecc. ed i processi morfogenetici interagenti che determinano la struttura fisica e la conformazione del territorio, ovvero il supporto fisico su cui si depongono e stratificano le ulteriori strutture;
- Biotica: comprendente le strutture vegetazionali, le zoocenosi, i processi dinamici caratteristici delle associazioni e le interazioni interne ed esterne alle componenti, comprese anche quelle abiotiche, intellegibili come ecosistemi ecologici naturali;

Sistema antropico insediativo, diviso in

- Rurale: relativo all'insediamento agricolo e forestale, finalizzato alla produzione primaria;
- Urbano: concernente la costruzione della città e degli insediamenti produttivi legati ad essa;

Gli aspetti insediativi, sia dello spazio rurale che urbano, riguardano, tra l'altro, la sedimentazione dei segni e delle forme lasciate nel corso della storia dalle comunità umane, testimonianza della interazione con i sistemi naturali e delle strutture sociali, economiche da queste espresse. Questi vengono osservati semplificando il tessuto insediativo in sistemi elementari tra loro necessariamente interagenti nello spazio e nel tempo.

Si propone pertanto una lettura del territorio sistemica ovvero per componenti paesaggistico-ambientali stratificate e tra esse interrelate ed interagenti che si completa con uno studio più squisitamente percettivo. Tale metodo permette di individuare le relazioni stabilite tra le componenti strutturanti l'attuale assetto del paesaggio restituendone una lettura interpretativa organica, oggettiva ed il più possibile non discrezionale.

3.3.3 IL PAESAGGIO DELL'AREA DI RIFERIMENTO

L'area di studio (ovvero l'area di riferimento) rappresenta il dominio spaziale all'interno del quale sono indagate le componenti paesaggistiche/ambientali e le interazioni che configurano quegli assetti riconoscibili e identificabili come unità di paesaggio o, a secondo della scala di lettura, categorie gerarchicamente superiori (es. l'ambito di riferimento nel suo complesso) ed inferiori ad esse (es eventuali subunità).

Le unità di paesaggio, così come variamente definite dai singoli strumenti di pianificazione, constano di unità ambientali, morfologico-funzionali, omogenee per un cluster di caratteri (es. associazioni di usi del suolo, caratteri geomorfologici, floristico-vegetazionali, tipologico-insediativi, percettivi etc.) ricavate utilizzando alternativamente procedimenti induttivi e deduttivi. La variabilità degli assetti aggregativi e relazionali stabiliti tra le componenti elementari delle unità, intese alle varie scale, consente l'identificazione/classificazione di un paesaggio, così come lo percepiamo, all'interno di uno spazio unico, continuo e diverso.

La Regione Lazio, recepitata la disciplina nazionale e i trattati convenzionali di portata europea, tutela disciplina la materia del paesaggio attraverso l'articolazione normativa così individuata:

L.R. n.38 del 22/12/1999 "Norme sul governo del territorio"

- LR n.34 del 05.08.1992 Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio successivamente aggiornata con ulteriori dispositivi;
- D.C.R. n. 5 del 21 aprile 2021 "Approvazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), pubblicata sul BURL n. 56 del 10 giugno 2021";

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) finalmente vigente reca una visione del paesaggio, in ordine alla tutela, sulla base di quanto indicato dal Codice dei Beni (D.Lgs. n.42/2004), articolati in ambiti paesaggistici

("Paesaggi") definiti in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei valori paesaggistici presenti. Questi costituiscono, attraverso la propria continuità morfologica e geografica, sistemi di unità elementari tipiche riconoscibili nel contesto territoriale e di aree che svolgono la funzione di connessione tra i vari tipi di paesaggio o che ne garantiscono la fruizione visiva. L'individuazione dei paesaggi operata dal PTPR è riconducibile a tre configurazioni principali, a loro articolate in sub-categorie di paesaggio:

- **sistema del paesaggio naturale e seminaturale** che è costituito dai Paesaggi caratterizzati da un elevato valore di naturalità e seminaturalità in relazione a specificità geologiche, geomorfologiche e vegetazionali, articolato in:
 - Paesaggio naturale
 - Paesaggio naturale agrario
 - Paesaggio naturale di continuità
- **sistema del paesaggio agrario** che è costituito dai Paesaggi caratterizzati dalla vocazione e dalla permanenza dell'effettivo uso agricolo, articolato in:
 - Paesaggio agrario di rilevante valore
 - Paesaggio agrario di valore
 - Paesaggio agrario di continuità
- **sistema del paesaggio insediativo** che è costituito dai Paesaggi caratterizzati da processi di urbanizzazione recenti o da insediamenti storico-culturali, articolato in:
 - Paesaggio dei centri e nuclei storici con relativa fascia di rispetto
 - Parchi, Ville e Giardini storici
 - Paesaggio dell'insediamento urbano
 - Reti infrastrutture e servizi
 - Paesaggio dell'insediamento in evoluzione
 - Paesaggio dell'insediamento storico diffuso

La cornice territoriale interessata direttamente e potenzialmente dagli interventi (ovvero indipendentemente dalle effettive relazioni) è costituito dai seguenti paesaggi" (vedi stralcio lo cartografico nella figura seguente, che ne riporta l'individuazione effettuata dal PTPR nella Tavola A):

- Paesaggio naturale;
- Paesaggio naturale agrario;
- Paesaggio naturale di continuità;
- Paesaggio agrario di rilevante valore;
- Paesaggio agrario di continuità;
- Paesaggio dei centri e nuclei storici con relativa fascia di rispetto;
- Paesaggio dell'insediamento urbano

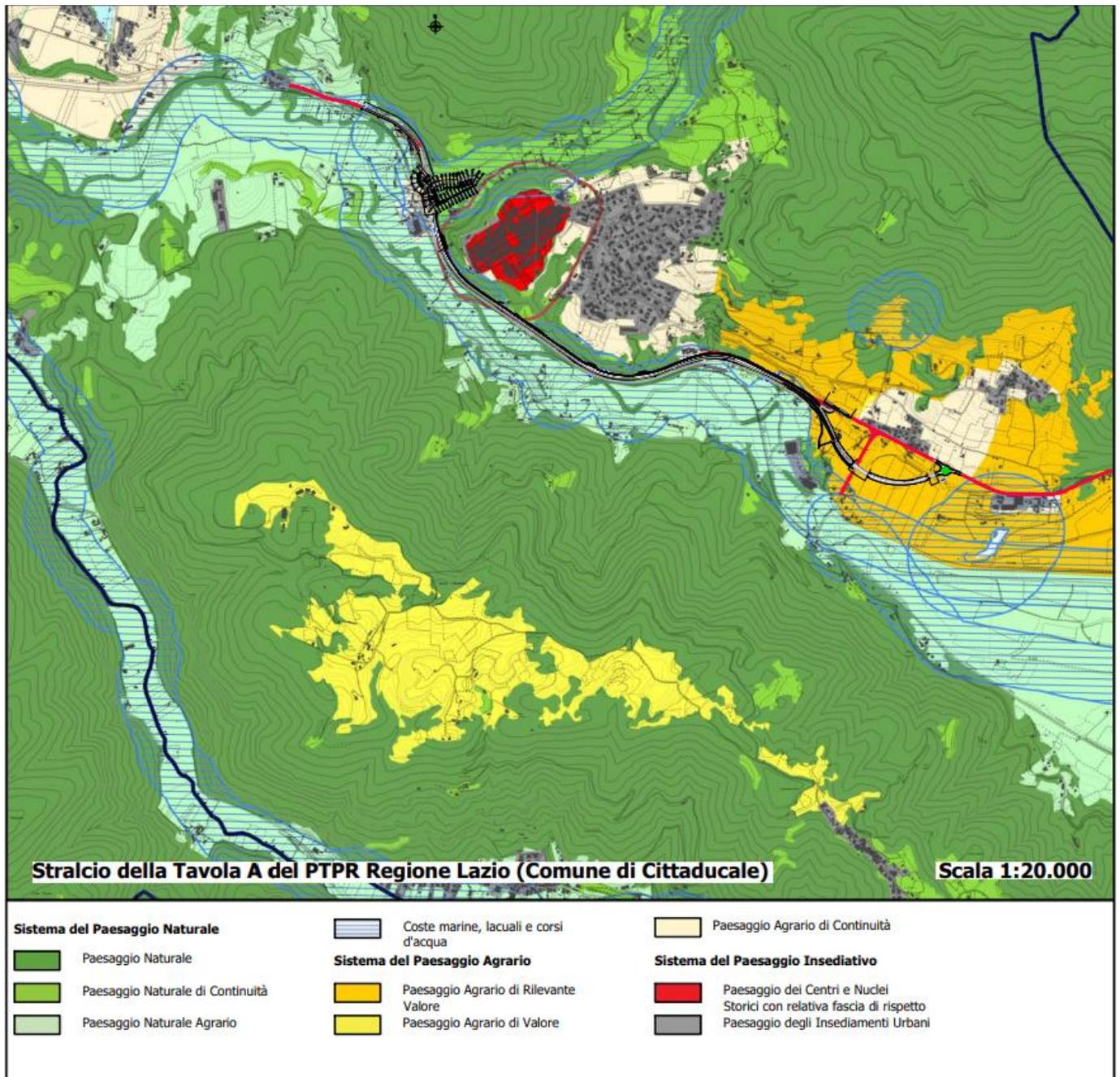


FIGURA 3-9 – PAESAGGI COINVOLTI - STRALCIO DELLA TAVOLA A DEL PTPR DEL LAZIO (FONTE GEOPORTALE LAZIO)

4 INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE

4.1 I criteri di progettazione delle opere a verde ed analisi dell'intervisibilità

A fronte del ruolo di primaria importanza rivestito dalla componente vegetale nel processo di riqualificazione paesaggistica, la progettazione delle opere a verde è stata formulata con l'obiettivo di integrare l'intero progetto infrastrutturale con il paesaggio ed il sistema naturale. Tale fase ha tenuto conto sia dei condizionamenti di natura tecnica determinati dalle caratteristiche dell'opera da realizzare che delle caratteristiche paesaggistiche in cui è inserita l'infrastruttura, prevedendo di mitigare e ridurre i possibili impatti sulle porzioni di territorio necessariamente modificate dall'opera e su tutte quelle operazioni indispensabili alla sua realizzazione.

Le opere a verde previste sono infatti concentrate dove il livello degli impatti previsti sul sistema antropico e sull'ambiente naturale risulta maggiore e pertanto riguarda le aree limitrofe al tracciato da adeguare.

L'insieme degli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale oggetto della presente relazione sono stati perfezionati con l'obiettivo di:

- integrare gli interventi di adeguamento della SS685 e deviazione della pista ciclopedonale con il contesto paesaggistico circostante attraverso la sistemazione a verde di strutture pertinenti il tracciato stradale e non, quali ad esempio le due aree intercluse che si verranno a formare e l'area tra la pista ciclopedonale e la piattaforma stradale
- inerbire ed inverdire le superfici di pertinenza stradale che competono al progetto infrastrutturale sia per motivi funzionali (antierosivi e di stabilizzazione in genere), sia per motivi naturalistici di potenziamento, sia per mitigare gli effetti degli interventi sul paesaggio. In tali aree si prevede si prevede l'inverdimento tramite idrosemina ed in alcune aree di intervento la piantumazione di specie arbustive autoctone.

In relazione alle analisi effettuate ed alla metodologica si specifica inoltre che è stata effettuata un approfondimento in merito all'analisi combinata tra le carte dell'intervisibilità ed i criteri di progettazione delle opere a verde.

Quanto è stato sviluppato infatti muove dalle carte dell'intervisibilità in cui il territorio viene discretizzato il territorio in 5 classi di visibilità:

- Nessuna percezione
- Visibilità estremamente limitata
- Visibilità limitata
- Visibilità parziale
- Visibilità piena

AL fine poi di dare anche un quadro di quello che può essere il sistema percettore relativamente al paesaggio sono stati individuati una serie di elementi lineari, areali e puntuali.

In particolare:

- Strade
- Ferrovia
- Centro Storico
- Castello, torre campanile
- Chiesa, cimitero, edificio storico
- Edificio residenziali, scuole uffici,
- Bene culturale vincolato o potenzialmente vincolato.

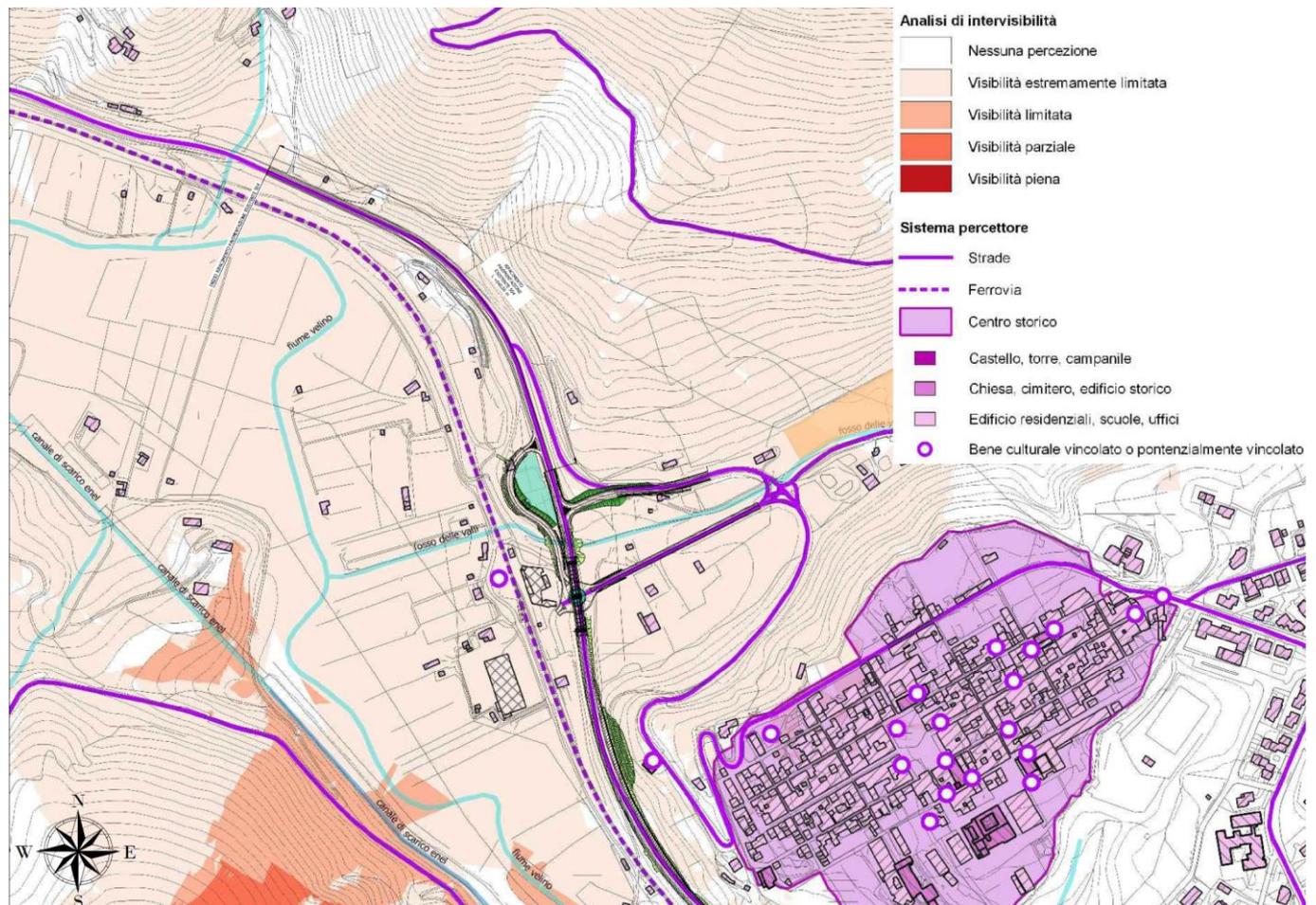


FIGURA 4-1 ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ TAVOLA 1 DI 3

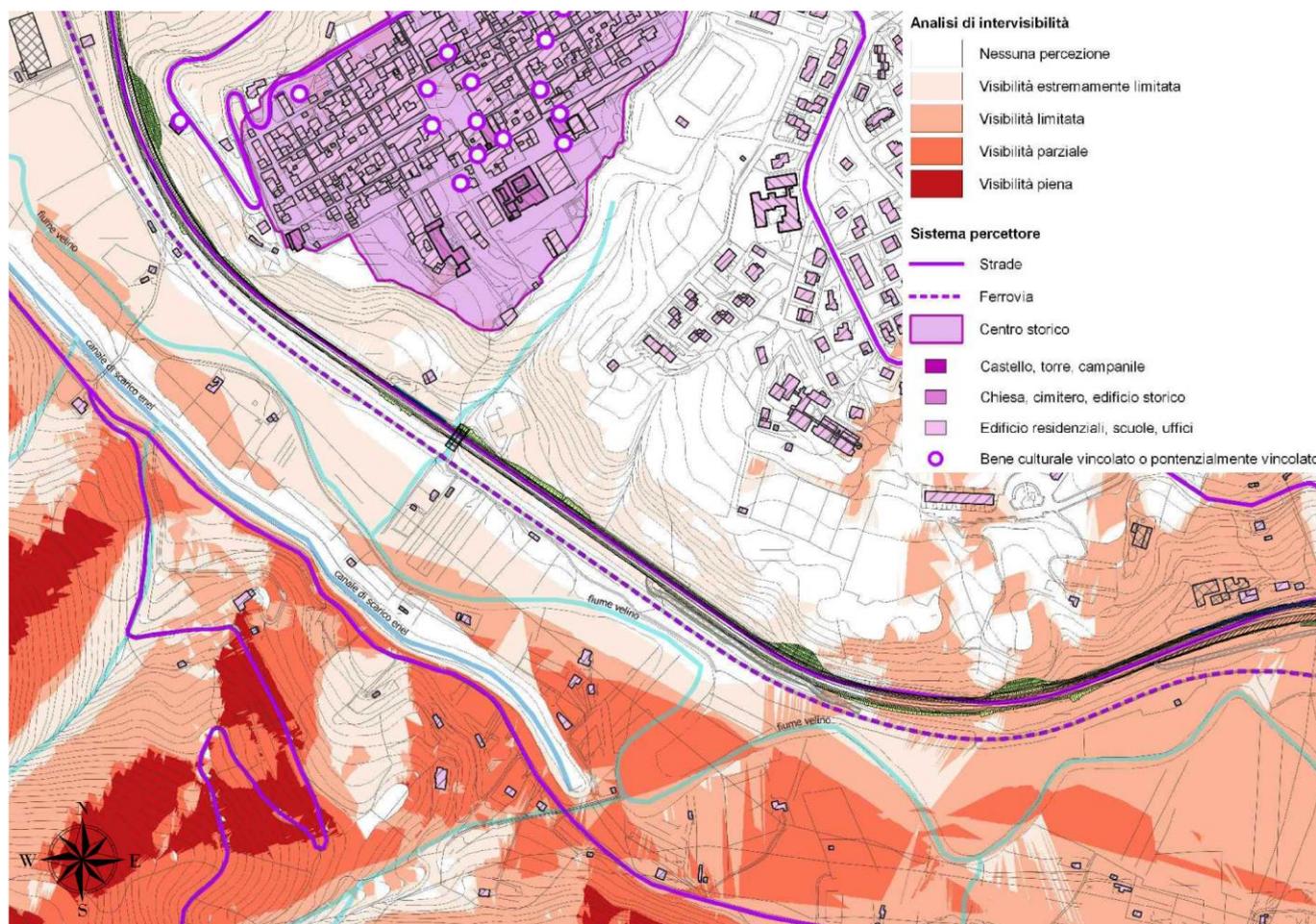


FIGURA 4-2 ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ TAVOLA 2 DI 3

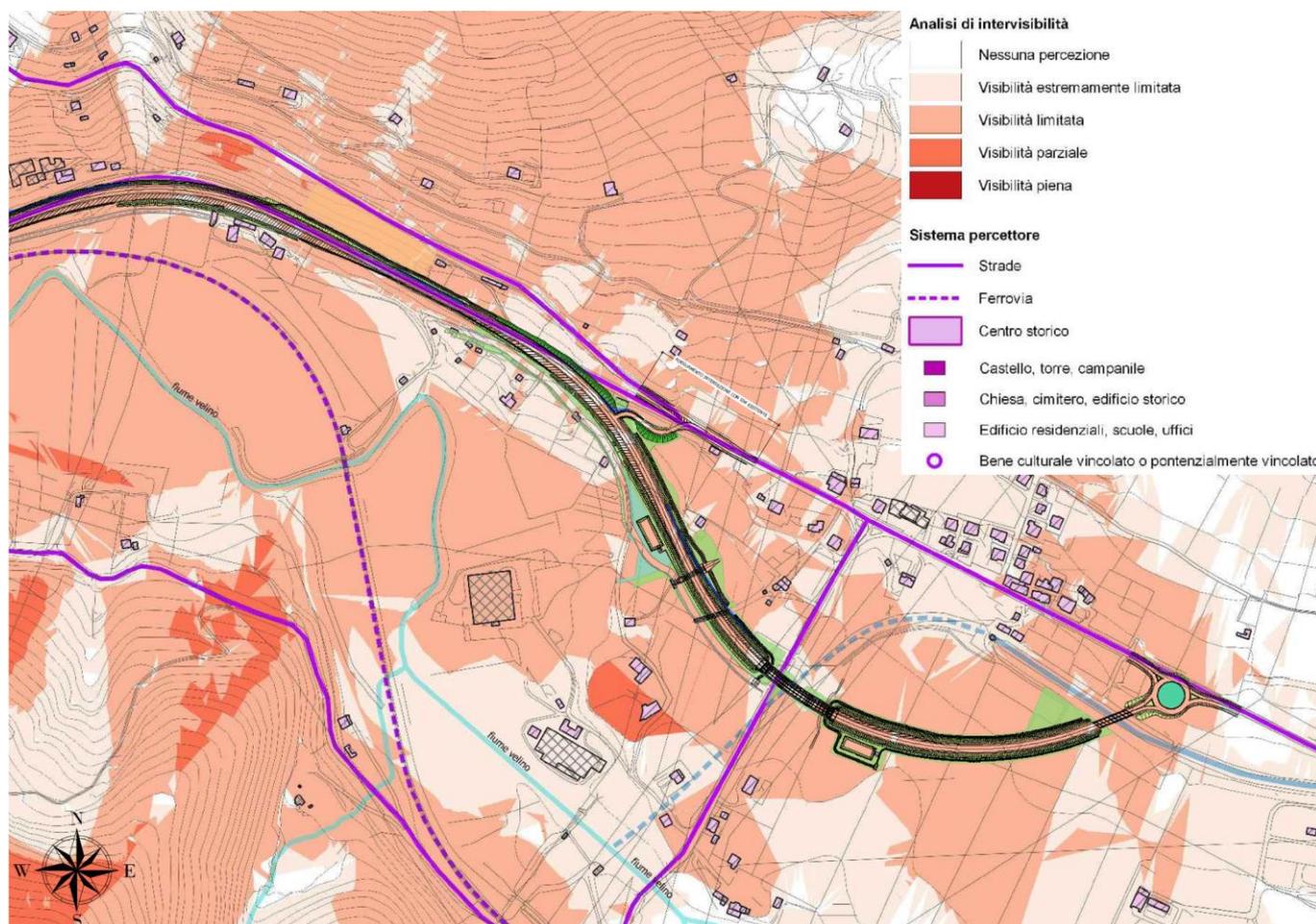


FIGURA 4-3 ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ TAVOLA 3 DI 3

Quanto emerge da detta analisi è come nella parte iniziale del tracciato vi sia di fatto una visibilità estremamente limitata nella prima parte e parzialmente occlusa dalla presenza di altre infrastrutture quali la ferrovia.

In questa parte, inoltre, ad eccezione dello svincolo, il quale è stato rimodulato e ridotto nel corso delle evoluzioni progettuali, la restante parte dell'infrastruttura risulta per la quasi totalità in sede.

Gli interventi di mitigazione in questa parte di tracciato si sono concentrati principalmente sulle aree intercluse cercando quindi di riformare delle formazioni arbustive tipiche della zona di interesse.



FIGURA 4-4 PRESENZA DELLA LINEA FERROVIA

La parte a maggiore visibilità è invece la parte di variante di Caporio ed il relativo svincolo. Su detta area si è quindi cercato di concentrare gli interventi di mascheramento andando ad ottemperare a quanto richiesto dagli enti competenti come, ad esempio, quanto richiesto dal punto 2 del parere MIC SS-PNRR 16477-P del 4 agosto 2023 *"Il progetto dovrà individuare soluzioni più efficaci per l'inserimento paesaggistico delle opere, che superino il concetto di schermature vegetali: a questo fine si segnala ad esempio che i filari alberati proposti lungo la variante di Caporio, rischiano di enfatizzare la "traccia" del nuovo tracciato; viceversa, l'introduzione di macchie con arbusti e alberi che intercettino le visuali principali potrebbero interrompere lo sguardo attenuando così l'impatto del nuovo elemento".*

In detta ottica pertanto, per il contenimento delle ripercussioni ambientali del progetto in esame sono state quindi previste le seguenti tipologie di opere a verde:

A - Inerbimento;

MAA - Mitigazioni con vegetazione arboreo-arbustive

SAA - Mitigazioni con vegetazione arboreo-arbustive delle aree intercluse

SA - Mitigazioni con vegetazione arbustive delle aree in trincee e rilevati

RA - Mitigazioni con vegetazione arbustive delle rotatorie

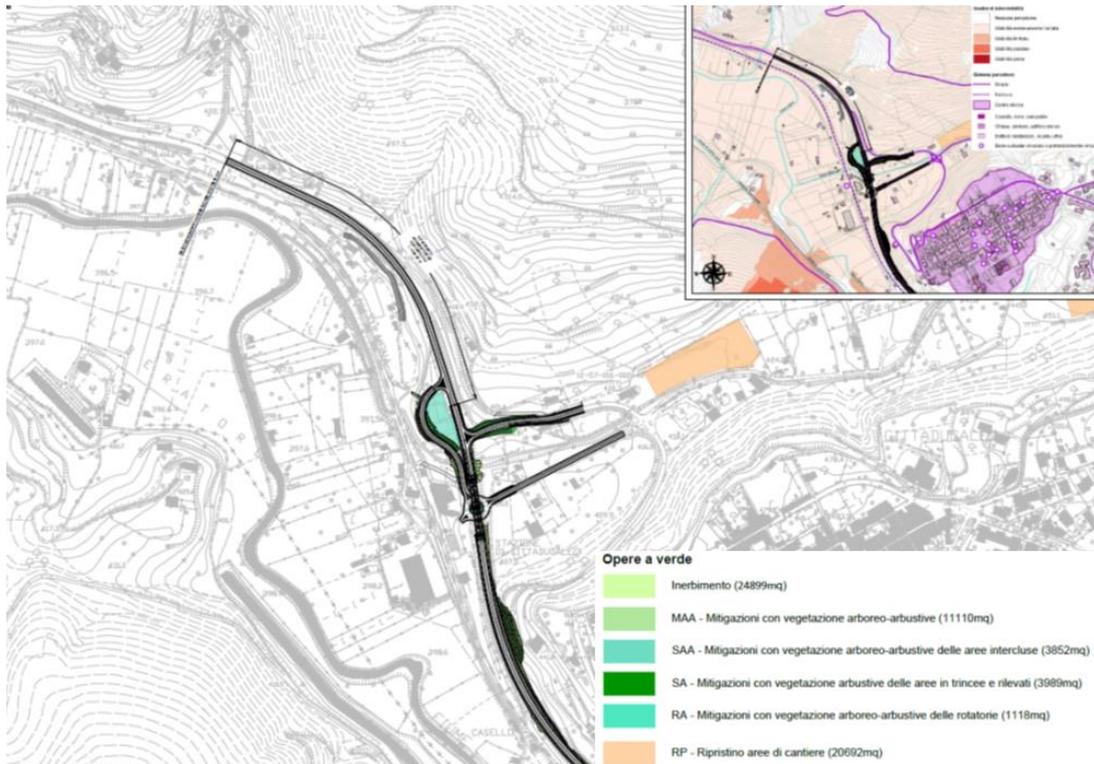


FIGURA 4-5 STRALCIO DELL'ELABORATO "PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE"- 1 DI 3

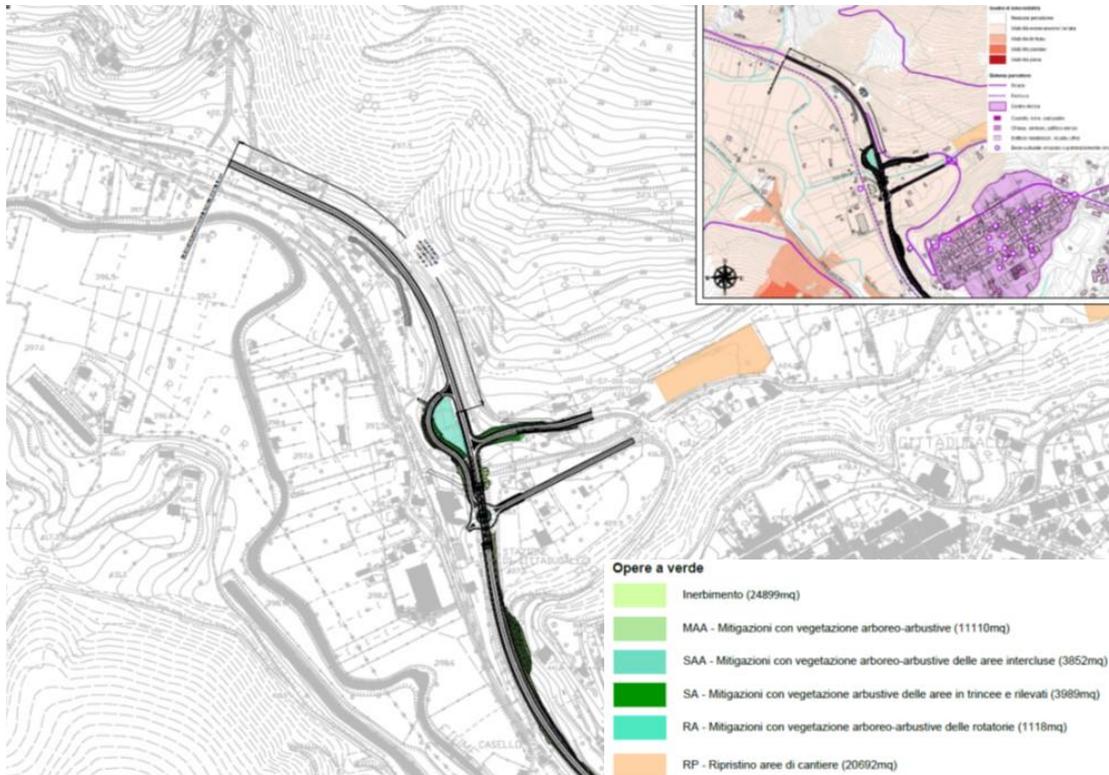


FIGURA 4-6 STRALCIO DELL'ELABORATO "PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE"- 2 DI 3

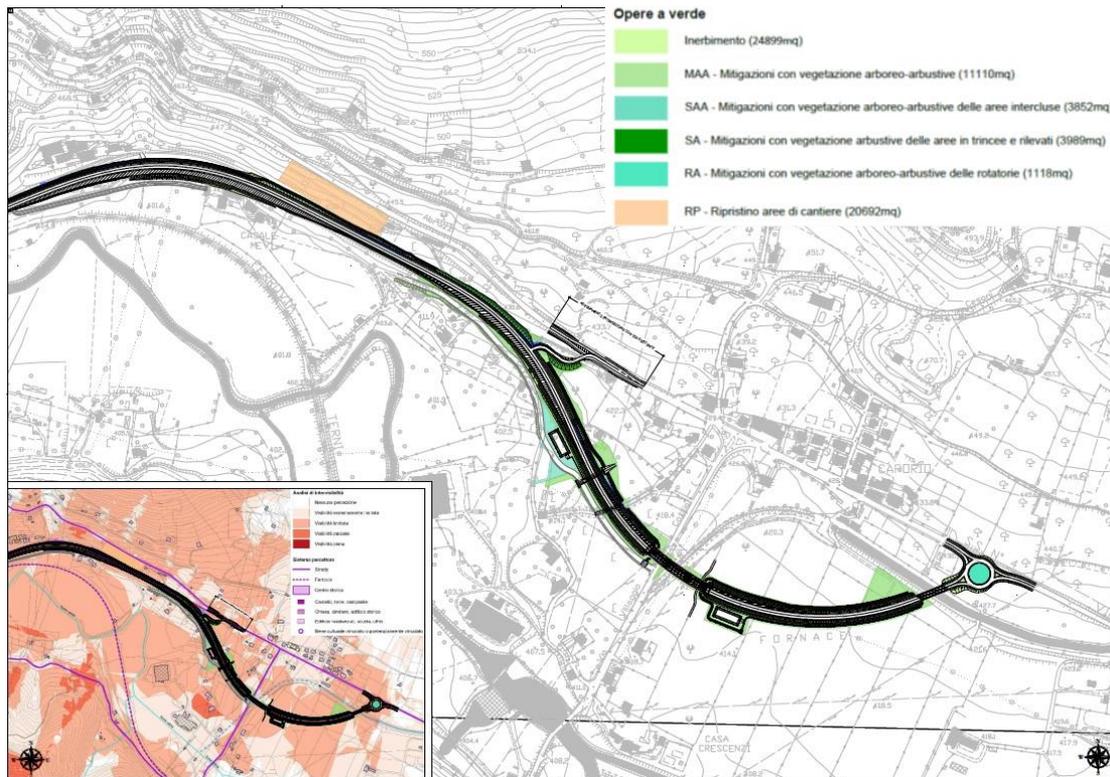


FIGURA 4-7 STRALCIO DELL'ELABORATO "PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE"- 3 DI 3

In merito alla scelta delle specie vegetali è stato redatto un apposito censimento delle specie vegetali presenti T104-T00IA00AMBRE04 a cui si rimanda per i dettagli specifici.

Detto censimento ha evidenziato la presenza delle seguenti specie autoctone

Tabella 1 specie arboree autoctone

SPECIE ARBOREE		
Nome Comune	Nome scientifico	Altezza della pianta Valori medi riferiti a piante adulte (1)
Roverella	<i>Quercus pubescens</i>	9,0 – 20,0 mt
Carpino nero	<i>Ostrya carpinifolia</i>	7,0 – 15,0 mt
Albero di Giuda	<i>Cercis siliquastur</i>	5,0 – 12,0 mt
Ontano nero	<i>Alnus glutinosa</i>	7,0 – 15,0 mt
Orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	5,0 – 13,0 mt
Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>	4,0 – 11,0 mt
Leccio	<i>Quercus ilex</i>	7,0 – 15,0 mt
Salice bianco	<i>Salix alba</i>	7,0 – 15,0 mt
Sorbo domestico	<i>Sorbus domesita</i>	3,0 – 10,0 mt
Olmo	<i>Ulmus minor</i>	4,0 – 8,0 mt
Acer Opalo	<i>Acer opalus</i>	5,0 – 13,0 mt
Acer campestre	<i>Acer campestre</i>	4,0 – 11,0 mt
Acer minore	<i>Acer monspessulanum</i>	4,0 – 1415,0 mt

Tabella 2 specie arbustive autoctone

SPECIE ARBUSTIVE		
Nome Comune	Nome della Specie	Altezza della pianta Valori medi riferiti a piante adulte (1)
Crespino	<i>Berberis vulgaris</i>	1.5-3 mt
Corniolo	<i>Cornus mas</i>	2,0-4,5 mt
Sanguinella	<i>Cornus sanguinea</i>	1.5-3 mt
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>	1.5-3 mt
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>	3,0-5,0 mt
Ginestra dei carbonai	<i>Cytisus scoparius</i>	1.5-3 mt
Sambuco nero	<i>Sambucus nigra</i>	2,0-5 mt
Rosa canina	<i>Rosa canina</i>	1.5-3 mt
Rosa	<i>Rosa sempervivens</i>	1.5-3 mt
Evonimo	<i>Euonymus europaeus</i>	
Ginestra odorosa	<i>Spartium junceum</i>	1.5-3,5 mt

(1) Lo sviluppo delle piante, pur considerando i valori medi presi in considerazione, risulta condizionato dalle caratteristiche pedoclimatiche dei siti d'impianto e coltivazione.

Tabella 3 specie mellifere

SPECIE MELLIFERE			
Nome Comune	Nome della Specie	Altezza della pianta Valori medi riferiti a piante adulte (1)	specie
Sanguinella	<i>Cornus sanguinea</i>	1,5-3 mt	arbusto
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>	1,5-3 mt	arbusto
Corniolo	<i>Cornus mas</i>	2,0-4,5 mt	arbusto
Sambuco nero	<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco nero	arbusto
Ginestra odorosa	<i>Spartium junceum</i>	1,5-3,5 mt	arbusto

(1) Lo sviluppo delle piante, pur considerando i valori medi presi in considerazione, risulta condizionato dalle caratteristiche pedoclimatiche dei siti d'impianto e coltivazione.

Nello specifico sono state scelte:

- Specie Arboree
 - Sorbo Domestico
- Specie arbustive
 - Sanguinella
 - Ginestra dei carbonai
 - Biancospino

Di seguito si riportano i diversi sestri di impianto utilizzati per le diverse aree di progetto.

4.2 Opere a verde

4.2.1 A - INERBIMENTO

L'inerbimento risulta un intervento fondamentale atto a consentire la creazione di una copertura vegetale permanente con un effetto consolidante, nonché rappresenta una soluzione ideale dal punto di vista dell'inserimento estetico-paesaggistico ed ecologico di un intervento. Nello specifico l'inerbimento svolge le seguenti funzioni:

- biotecnica, proteggendo il terreno dall'erosione superficiale e stabilizzandolo con l'azione degli apparati radicali;
- assorbimento polveri;
- vegetazionale ed ecosistemica, ostacolando lo sviluppo di specie invadenti sinantropiche e favorendo la formazione di habitat idonei alla microfauna;
- estetica e paesaggistica.

Nel caso specifico, l'inerbimento previsto dal presente progetto è mirato alla rinaturalizzazione dei versanti delle scarpate stradali, delle aree in cui si prevede la piantumazione di esemplari arbustivi, compresa lo spazio tra la piattaforma stradale e la pista ciclopedonale.

L'inerbimento sarà effettuato mediante la tecnica dell'idrosemina in relazione alle condizioni ambientali dell'area di intervento, in particolare alle caratteristiche ed alle pendenze del terreno sottoposto a inerbimento. L'idrosemina costituisce un intervento di rivestimento con la finalità di fornire al terreno una rapida protezione dall'erosione idrica ed eolica; inoltre, avvia la fase primaria necessaria per la ricostruzione della copertura vegetazionale, evitando che il suolo nudo venga ricoperto da formazioni vegetali infestanti, il consolidamento del suolo e la sua evoluzione, l'attenuazione dell'impatto paesaggistico dei terreni denudati dalle opere di scavo e dei rilevati di nuova costruzione. Il prato costituisce quindi una forma di protezione superficiale al dilavamento ed una misura di mitigazione a carattere ecologico e paesaggistico.

Nella definizione della composizione del popolamento vegetale dell'area di intervento si è cercata un'alternanza di piante a diversa profondità e tipologia di radicamento, per poter ottenere la massima omogeneità possibile dell'azione consolidante e quindi un sensibile aumento della resistenza al taglio dei terreni attraversati dalle radici. Pertanto, la miscela di sementi utilizzata, in proporzioni variabili, sarà costituita da graminacee, fabaceae e Poaceae. Una buona copertura del substrato sarà ottenuta non prima di 6 mesi dalla semina. Nel giro di qualche anno la fitocenosi sarà arricchita da altre specie locali che si propagheranno naturalmente.

La tabella seguente riporta la composizione della miscela polifitica consigliata per l'idrosemina (cfr. Tabella 4-1).

Specie	Famiglia	Composizione
Bromus erectus	Graminacea	20%
Brachypodium rupestre	Poaceae	40%
Trifolium pratense	Fabaceae	40%

TABELLA 4-1 SPECIE ERBACEE

L'entità dell'intervento di inerbimento mediante idrosemina in termini di superfici da inerbire sarà complessivamente di 24.900 m².

4.2.2 MAA - MITIGAZIONI CON VEGETAZIONE ARBOREO-ARBUSTIVE

L'intervento è rappresentato dalla piantumazione di una macchia arboreo arbustiva in sostituzione della precedente mitigazione con filari dell'area della variante di Caporio.

Il sesto di impianto è strutturato in modo tale da superare il concetto di schermatura vegetali quale il filare alberato previsto nella fase progettuale precedente al fine di ottemperare alle richieste degli enti competenti.

Le specie previste, che andranno a completare l'inerbimento, sono il Sorbo Domestico, la Sanguinella, la Rosa canina e la Ginestra dei carbonai.

La sanguinella è un arbusto cespuglioso, raramente piccolo alberello; deciduo, con tronco eretto spesso sinuoso, molto ramificato in modo irregolare anche in prossimità del suolo. La ginestra dei carbonai è un arbusto caducifoglio, alto da 1 a 3 m, molto ramificato e poco foglioso alla fruttificazione con fusto eretto, glabro, striato e angoloso per 5 coste aguzze longitudinali, con rami giovani verdi e dritti. La rosa canina è un Arbusto legnoso, cespuglioso e spinoso, a foglia caduca, con profonde radici, rami pendenti cosparsi di robuste e grosse spine, piegate o uncinata, per lo più con base ingrossata; rami secondari verdi.

Il sesto d'impianto con modulo da 190 mq prevede la piantumazione di 2 esemplari arborei e 11 arbustivi.

Macchia arboreo-arbustiva

Sesto d'impianto 190mq

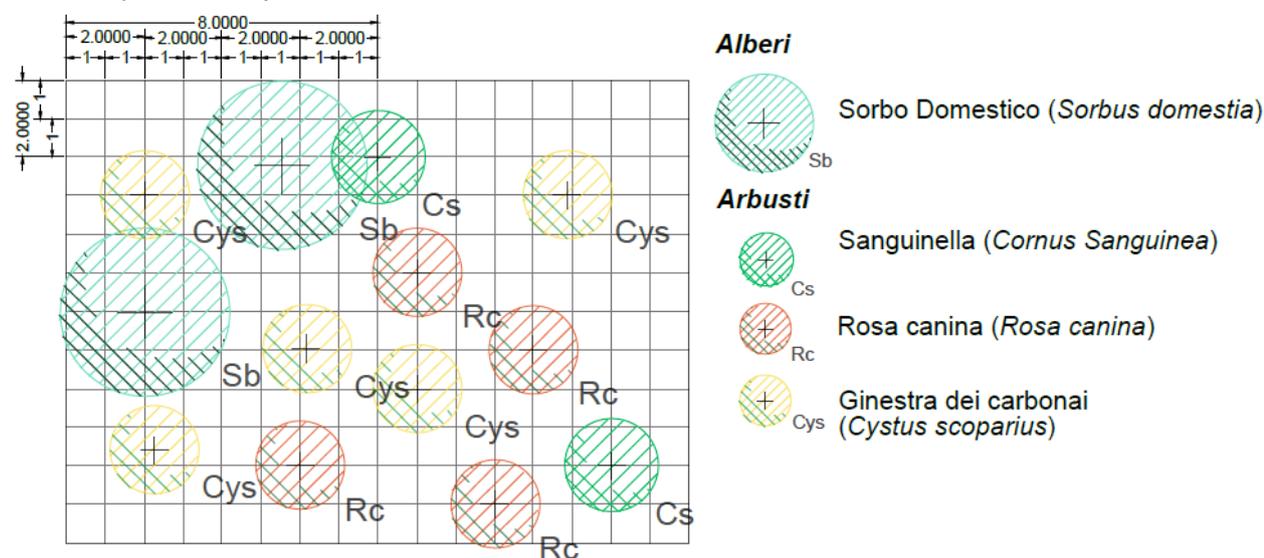


FIGURA 4-8 SESTO D'IMPIANTO PREVISTO PER L'INTERVENTO MAA

4.2.1 SAA - MITIGAZIONI CON VEGETAZIONE ARBOREO-ARBUSTIVE DELLE AREE INTERCLUSE

L'intervento è rappresentato dalla piantumazione di una macchia arboreo arbustiva da applicarsi a tutte le aree intercluse dal progetto (svincoli ed aree espropriate in prossimità del progetto).

Esso consiste in interventi di ricucitura delle fitocenosi presenti, in modo da sviluppare e favorire i processi di raccordo del manto vegetale, oppure nell'impianto di nuove formazioni coerenti con le locali dinamiche vegetazionali, al fine di costituire un elemento a protezione delle stesse o di compensare la prevista sottrazione della fitocenosi interferita in altre zone.

Nella realizzazione di tale intervento sono state seguiti alcuni criteri-guida tesi soprattutto a ricreare forme di vegetazione il più possibile simile a quella spontanea esistente nell'area. Ciò ha determinato, come già ricordato, la necessità dell'impiego di specie autoctone, di favorire ed accelerare il dinamismo naturale della vegetazione, di rispettare le proporzioni tra le specie e la loro disposizione sul terreno.

Le specie previste, che andranno a completare l'inerbimento, sono analoghe a quelle viste per il sesto di impianto precedente ossia il Sorbo Domestico, la Sanguinella, la Rosa canina e la Ginestra dei carbonai.

La sanguinella è un arbusto cespuglioso, raramente piccolo alberello; deciduo, con tronco eretto spesso sinuoso, molto ramificato in modo irregolare anche in prossimità del suolo. La ginestra dei carbonai è un arbusto caducifoglio, alto da 1 a 3 m, molto ramificato e poco foglioso alla fruttificazione con fusto eretto, glabro, striato e angoloso per 5 coste aguzze longitudinali, con rami giovani verdi e diritti. La rosa canina è un Arbusto legnoso, cespuglioso e spinoso, a foglia caduca, con profonde radici, rami pendenti cosparsi di robuste e grosse spine, piegate o uncinata, per lo più con base ingrossata; rami secondari verdi.

Il sesto d'impianto risulta più fitto con modulo da 190 mq prevede la piantumazione di 5 esemplari arborei e 8 arbustivi.

Macchia arboreo-arbustiva

Sesto d'impianto 190mq

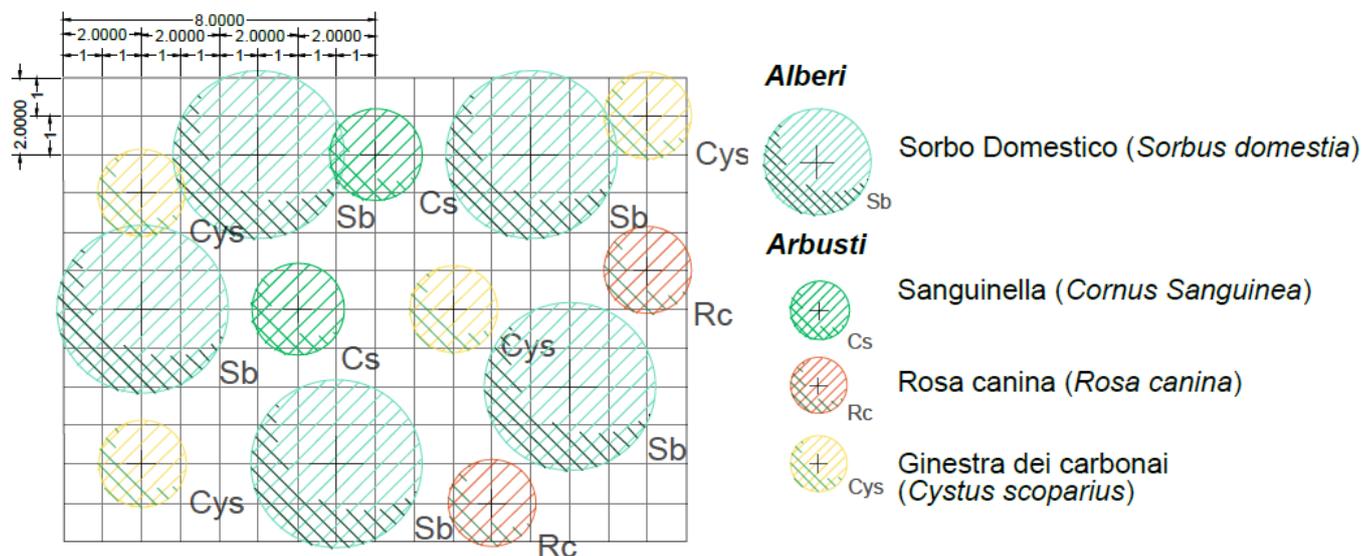


FIGURA 4-9 SESTO D'IMPIANTO PREVISTO PER L'INTERVENTO SAA

4.2.2 SA - MITIGAZIONI CON VEGETAZIONE ARBUSTIVE DELLE AREE IN TRINCEE E RILEVATI

L'intervento è previsto in corrispondenza delle scarpate dei rilevati e delle trincee. Tale intervento riveste importanza soprattutto nei tratti in cui il tracciato attraversa ambiti già interessati dalla presenza di vegetazione dove si configurano quindi come interventi di ricucitura con la vegetazione esistente.

L'impianto di formazioni di tipo naturale e l'inerbimento di tali aree evita il diffondersi di specie vegetali infestanti che tendono ad insediarsi in corrispondenza dei nuovi spazi a disposizione, contribuisce alla mitigazione di altri impatti (rumore ed inquinamento da polveri e chimico) e all'inserimento dell'opera nel contesto naturale esistente, e nel complesso determina la costituzione di una sorta di nuovi corridoi ecologici lungo l'asse stradale

Le specie previste, che andranno a completare l'inerbimento, sono quelle viste per il sesto di impianto precedente ossia il la Sanguinella, il Biancospino e la Ginestra dei carbonai.

Il sesto d'impianto prevede l'impianto di 6 arbusti ogni 310 mq.

Sesto d'impianto 310mq

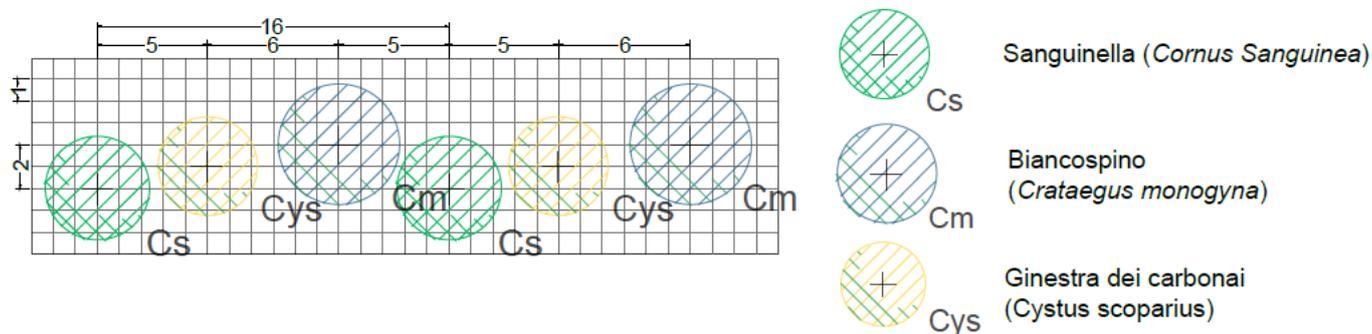


FIGURA 4-10 SESTO D'IMPIANTO PREVISTO PER L'INTERVENTO SA

4.2.3 RA - MITIGAZIONI CON VEGETAZIONE ARBUSTIVE DELLE ROTATORIE

In merito alle rotatorie è stato previsto la sistemazione arbustiva con una fascia di specie erbacee nella parte esterna che prevede:

- Festuca dei nardeti;
- Peverina tomentosa;
- Sedum.

Ed una parte centrale che prevede l'inserimento di 4 arbusti:

- Una rosa canina;
- Un biancospino;
- Due ginestre dei carbonai.

Rotatoria

Sesto d'impianto 804mq



FIGURA 4-11 SESTO D'IMPIANTO PREVISTO PER L'INTERVENTO RA

4.3 Misure per la salvaguardia del Paesaggio: Interventi architettonici

4.3.1 UTILIZZO DI CALCESTRUZZI PIGMENTATI

In merito a quanto riguarda gli elementi in elevazione, come i pilastri e le spalle dei viadotti, i calcestruzzi saranno mascherati attraverso l'utilizzo di calcestruzzi pigmentati i cui cromatismi saranno definiti prima dell'applicazione di concerto con la soprintendenza locale.

Tale scelta è rispondente a quanto richiesto dal punto 1 b del parere MIC_SS-PNRR 16477-P del 4 agosto 2023

La definizione di una diversa finitura per i pilastri e pile in cemento che utilizzi preferibilmente colori ricavati dagli inerti locali, individuando una gamma cromatica vicina alle terre, da definirsi insieme alla Soprintendenza, evitando rivestimenti in lastre di pietra che risulterebbero eccessivamente artificiosi

4.3.2 UTILIZZO DI ACCIAIO CORTEN PER VIADOTTI

il progetto prevede la realizzazione di strutture miste, acciaio calcestruzzo, per tutte le opere di attraversamento ed in particolare il Ponte città ducale VI01, il Ponte Fornace 2 (VI02) ed il ponte Fornace 1 (VI03).

La parte in acciaio è realizzata Acciaio Corten al fine di poter ottemperare a quanto previsto per la Prescrizione 2 prevedere la realizzazione in corten degli elementi portanti dei viadotti (campate), qualora questi fossero previsti in acciaio....

4.3.3 UTILIZZO DI BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO CORTEN

Per quanto concerne invece i viadotti realizzati sull'asse principale l'intervento prevede una struttura mista acciaio-cl.



Gli elementi in acciaio saranno realizzati in acciaio Corten il quale rispetto all'acciaio tradizionale risulta essere più vantaggioso in termini di sostenibilità ambientale, possedendo comunque caratteristiche meccaniche comparabili.

4.3.1 UTILIZZO DI BARRIERE FONOASSORBENTI IN ACCIAIO CORTEN E MISTE CORTEN - VETRO

In merito alla barriere fonoassorbenti è stato previsto l'utilizzo di barriere miste in corten e vetro, così come richiesto dalla prescrizione 2 Parere 812 / 2023 del MASE "prevedere la realizzazione in corten degli elementi portanti dei viadotti (campate), qualora questi fossero previsti in acciaio; uguale prescrizione vale per le opere poste a protezione stradale (guard rail), che dovranno essere realizzati in corten o in legno/acciaio a norma, e per le barriere antirumore"



4.4 Misure per i ripristini delle aree di cantiere

Tutte le aree di cantiere saranno ripristinate alle condizioni ex ante. In particolare, le azioni si dividono:

- Ripristino delle aree agricole;
- Ripristino della vegetazione.

Con riferimento ai primi interventi si prevede il ripristino dei suoli agricoli, con l'apporto di materiale adatto, in relazione alle analisi pedologiche eseguite in fase di Ante Operam.

5 INDIVIDUAZIONE DELLE SPECIE VEGETALI

5.1 La scelta delle specie vegetali

La scelta delle specie vegetali proposte dal presente progetto segue i criteri sotto riportati:

- coerenza con la vegetazione locale autoctona e con le caratteristiche fitoclimatiche e fitogeografiche dell'area;
- compatibilità ecologica con i caratteri stagionali (clima, substrato, morfologia, ecc.) dell'area di intervento;
- appartenenza ad uno stadio della serie della vegetazione autoctona, scelto anche in funzione delle condizioni ecologiche artificialmente realizzate dall'intervento;
- caratteristiche biotecniche;
- facilità di approvvigionamento nei vivai locali;
- facilità di attecchimento e ridotta manutenzione;
- valore estetico e paesaggistico.

La necessità di utilizzare specie autoctone per gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale per riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione autoctona è un criterio fondamentale da adottare anche per scongiurare il pericolo di introduzione di specie alloctone; inoltre, la realizzazione degli impianti con criteri di alta affinità alle cenosi naturali autoctone può determinare habitat di particolare valore anche per la componente faunistica, di norma strettamente collegata alle caratteristiche fenologiche delle comunità vegetali.

Tra le altre funzioni, la copertura vegetale svolge una importante funzione nella difesa del suolo contrastando l'azione disgregatrice degli agenti atmosferici, tramite azioni di tipo meccanico ed idrologico. Le azioni di tipo meccanico indotte dalle piante sui versanti consistono nella protezione antierosiva dalle acque dilavanti unitamente alla stabilizzazione dello strato superiore del suolo ad opera degli apparati radicali, con la riduzione dell'erosione e del trasporto solido a valle.

La conoscenza dei contatti seriali e catenali delle serie di vegetazione e dei singoli stadi che compongono le varie tipologie vegetazionali presenti nel territorio consente l'individuazione dello stadio della serie a cui riferirsi per il progetto, permettendo inoltre di prevederne la sua evoluzione nel tempo, anche in funzione degli interventi di manutenzione necessari. A seconda degli obiettivi imposti al progetto si deve, di volta in volta, privilegiare le comunità che rappresentano gli stadi iniziali della serie (generalmente cenosi erbacee), quelli intermedi (generalmente cenosi arbustive), o gli stadi maturi (generalmente cenosi forestali).

In tal senso, le specie vegetali previste nell'ambito del presente progetto sono impiegate nei loro tre stadi: specie erbacee, arbustive ed arboree, al fine di rendere gli interventi delle opere a verde coerenti con le comunità vegetazionali caratteristiche del sito di intervento.

5.2 Specie erbacee per l'inerbimento e ripristino

L'uso delle specie erbacee per l'inerbimento è stato adottato in tutti quei casi in cui sono coinvolti sistemi ambientali di prateria, in associazione a piantumazione di specie arboree ed arbustive o dove proprio la piantumazione di specie arboree ed arbustive non è consentita per ragioni di substrato o pendenza o da vincoli connessi alla distanza di sicurezza.

La miscela delle sementi è stata definita in base alla capacità di formare un rivestimento rapido e continuo e di migliorare il terreno e in base al contesto ambientale di riferimento (caratteristiche geolitologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali), in attesa che le specie spontanee dell'area colonizzino le superfici.

Si sono individuate e scelte piante pioniere, a rapido insediamento annuale, con sostenuti ritmi di crescita invernali, capacità autoriseminanti (annuali) e dormienza estiva (perenni). Tali specie sono in grado di sopravvivere su terreni impoveriti ed esposti a forte irraggiamento solare dovuto all'assenza di copertura arborea, siccità prolungata nel periodo estivo, sbalzi di temperatura, chimismo alterato del suolo.

Miscele di sementi per l'inerbimento		
<i>nome volgare</i>	<i>nome comune</i>	<i>%</i>
<i>Bromus erectus</i>	Forasacco Eretto	20
<i>Brachypodium rupestre</i>	Brachipodio rupestre	40
<i>Trifolium pratense</i>	Trifoglio dei prati	40

Tabella 5-1 Specie erbacee per l'inerbimento

5.3 Specie arbustive ed arboree

Scheda naturalistica

Famiglia: *Rosaceae*

Crataegus monogyna L.

Nome comune: Biancospino comune

Descrizione: arbusto a fogliame deciduo; cespuglioso, con radice fascicolata; chioma globosa o allungata; tronco sinuoso, spesso ramoso sin dalla base con corteccia compatta che nelle piante giovani è liscia di colore grigio-chiaro, è brunastra o rosso-ocracea e si sfalda a placche nei vecchi esemplari. I ramoscelli sono di colore bruno-rossastro, quelli laterali terminano frequentemente con spine aguzze e scure lunghe sino a 2 cm, i rami + vecchi sono grigio-cenere. I fiori, profumati di colore bianco o leggermente rosato, sono riuniti in corimbi eretti, semplici o composti, portati da peduncoli villosi, hanno brattee caduche con margine intero o denticolato.

Habitat: Specie paleotemperata,, presente nei boschi xerofili, nelle siepi, boscaglie e cespuglieti, macchie, margine dei boschi e pendii erbosi, con preferenza per i terreni calcarei dal litorale marino alla montagna sino a 1.600 m s.l.m.

Periodo fioritura: Marzo-Maggio



Figura 5-1 - Biancospino comune

Scheda naturalistica

Famiglia: *Cornaceae*

Cornus sanguinea L.

Nome comune: Corniolo sanguinello, Sanguinella

Descrizione: Arbusto cespuglioso, raramente piccolo alberello; deciduo, con tronco eretto spesso sinuoso, molto ramificato in modo irregolare anche in prossimità del suolo; corteccia liscia, lucida, grigia con crepe rossastre, rugosa con l'età; ramuli rossastri a 2 angoli o spigoli, sparsamente pubescenti; chioma irregolare, ampia e larga sin dalla base, di colore verde chiaro in estate, rosso cupo in autunno. Altezza compresa fra 2÷6 m.

Le foglie sono caduche, picciolate, opposte, da ovali ad ellittiche con apice acuto, con 3÷4 paia di nervature longitudinali arcuate, con margine liscio, di colore verde chiaro, rossastre in autunno, la pagina inferiore più chiara, opaca, con pelosità sparsa.

I fiori che si formano dopo la fogliazione, sono ermafroditi, pedunculati, di colore bianco-crema, formano ombrelle apicali piatte Ø di 4÷5 cm; hanno ovario bicarpellare infero e calice a segmenti concresciuti, poco evidente; la corolla è composta da 4 petali liberi, lineari, lunghi 5÷6 mm, pelosi inferiormente.

I frutti sono drupe sferiche, eduli, nero-purpuree, zigriate, talvolta punteggiate di bianco, di sapore amaro, sgradevole, il cui nocciolo contiene semi oleosi. Le drupe raggiungono la maturazione fra settembre e ottobre.

Habitat: Cresce dal piano sino a 1.300 m s.l.m tra i filari degli alberi, nei boschi misti di latifoglie, al margine dei prati, nelle macchie in riva all'acqua. Predilige terreni fertili e freschi; pioniera che compare tra le prime legnose nei terreni abbandonati e forma facilmente associazioni con altre specie autoctone.

Periodo di fioritura: Aprile-Giugno



Figura 5-2 - Sanguinella

Scheda naturalistica

Famiglia: *Rosaceae*

Rosa canina L.

Nome comune: Rosa selvatica comune, Rosa canina, Rosa selvatica,

Descrizione: Arbusto legnoso, cespuglioso e spinoso, a foglia caduca, con profonde radici, rami pendenti cosparsi di robuste e grosse spine, piegate o uncinata, per lo più con base ingrossata; rami secondari verdi.

In ambiente aperto si presenta come un arbusto tondeggianti alto 1÷3 m, con ampia ramificazione; negli arbusteti, invece, è poco ramificato e tende ad arrampicarsi sugli arbusti circostanti.

Le foglie imparipennate, alla base hanno 2 stipole lanceolate, sono costituite da 2÷3 paia di foglioline di colore verde tenero, ovali o ovato ellittiche, appuntite, generalmente glabre o lievemente pubescenti sul rachide, prive di peli ghiandolosi, dentellate ai margini.

I fiori su peduncoli glabri, solitari o in gruppi di 2÷3, delicatamente profumati, presentano 5 sepali e 5 petali bianchi o rosati. I sepali sono concreescenti e formano un ricettacolo simile a una coppa chiusa che contiene molti ovari. Canale stigmatico stretto (\varnothing di 0,5 ÷ 0,8 mm), circondato da un disco largo, generalmente convesso. I sepali, alla maturazione del frutto, sono per lo più rivolti all'indietro e presto caduchi.

I frutti, detti cinorrodi, maturano in autunno e sono, in realtà, falsi frutti, piriformi, carnosì e glabri, solitamente portati da peduncoli lunghi 10÷20 mm, di colore rosso vivo a maturità. Contengono molti acheni duri ricoperti di corti peli rigidi.

Habitat: Nelle radure, al margine di boschi, nelle boscaglie degradate e, in qualità di arbusto pioniero, nei prati, pascoli, campi e vigneti abbandonati, su cumuli di sassi. Su suoli abbastanza profondi, limosi, moderatamente aridi. Dal piano sino a 1.900 m s.l.m..

Periodo di fioritura: Marzo-Luglio



Figura 5-3 – Rosa Canina

Scheda naturalistica

Famiglia: *Fabaceae*

Cytisus scoparius L.

Nome comune: Citiso scopario, Ginestra dei carbonai, Amaracciole,

Descrizione: Arbusto caducifoglio, alto da 1 a 3 m, molto ramificato e poco foglioso alla fruttificazione con fusto eretto, glabro, striato e angoloso per 5 coste aguzze longitudinali, con rami giovani verdi e dritti.

Le foglie inferiori dei rami vecchi sono portate da piccioli appiattiti, sono divise in 3 foglioline obovate od oblunghe e leggermente pubescenti, quelle superiori e dei rami giovani sono semplici, lanceolate, subsessili, lunghe 1-2 cm.

I numerosi fiori ermafroditi, di color giallo-oro intenso, sbocciano isolati o appaiati all'ascella delle foglie dei fusti dell'anno precedente, a formare vistose infiorescenze a racemo, portati da pedicelli glabri e biancastri, almeno due volte più lunghi del calice.

Calice bilabiato, glabro, di 6-7 mm, corolla caduca, di aspetto papilionaceo composta dalla carena ottusa, il vessillo smarginato all'apice e arrotondato alla base, le ali oblunghe e glabre, elementi tutti più o meno della stessa lunghezza (16-24 mm).

Androceo con 10 stami (4 lunghi, uno mediano e 5 corti), diadelfi (con i filamenti saldati insieme in due gruppi) con antere basifisse e dorsifisse; ovario con i margini cigliati e stilo glabro o peloso.

Il frutto è un legume ellittico, appiattito, di 20-50 x 7-12 mm, cigliato sui margini, verde poi bruno-nerastro a maturazione, quando con deiscenza esplosiva espelle i semi (generalmente 13) ovoidi o ellittici e appianati, di (2)2,7-4 x 2-3 mm, brunastri o verdastri con strofiolo bianco-giallognolo..

Habitat: boschi, brughiere e radure delle zone collinose, al margine dei sentieri, su ogni tipo di suolo anche se predilige i terreni silicei, da. 0-1400 m.

Periodo di fioritura: Aprile-Giugno



Figura 5-4 – Ginestra dei carbonai

Scheda naturalistica

Famiglia: Rosaceae

Sorbus domestica L.

Nome comune: Sorbo domestico, Sorbo comune

Descrizione: Albero di media grandezza ma rispetto a *S. aucuparia*, può raggiungere dimensioni maggiori, 15-25 (30) m di altezza e fino a 90 cm di diametro è anche molto più longevo potendo tranquillamente arrivare a 400 fino a 600 anni.

Ha foglie deciduo piuttosto rado, di colore verde chiaro; chioma sub-globosa ± regolare; fusto eretto fittamente ramificato; corteccia che nelle piante giovani è bruno-ocracea, negli individui adulti è bruno scura incisa, desquamante, opaca e rugosa. I rametti giovani sono grigiastri e pubescenti e perdono la tomentosità da adulti; le gemme sono lunghe 1-1,5 cm, appuntite, verdastre, glabre e vischiose.

Le foglie sono alterne, composte, imparipennate, lunghe sino a 20 cm, formate da 6÷10 paia di foglioline ovate o lanceolate, sessili, arrotondate alla base, intere nel terzo inferiore, poi con margine acutamente dentato ad apice acuto, lunghe sino a 6 cm e fogliolina terminale + piccola; la pagina superiore glaucescente, quella inferiore pubescente.

I fiori ermafroditi e numerosi, sono riuniti in corimbi ramosi e tomentosi, sono portati da peduncoli prima tomentosi, poi glabrescenti; il calice è costituito da 5 lacinie triangolari, acute; la corolla ha 5 petali bianchi, 5 stili connati alla base e circa 20 stami.

I frutti riuniti in gruppo 1÷5 sullo stesso peduncolo, sono pomi subglobosi o piriformi di 2÷4 cm, prima di colore giallo-rossastro, punteggiati, a maturazione divengono bruni; la polpa è verdognola, con endocarpo membranaceo e semi scuri. I frutti sono eduli, ma non al momento della raccolta, al pari delle Nespole; se ammezziti diventano dolci e profumati con polpa farinosa e molle.

Habitat: Vive sempre sporadico su substrati calcarei di diversa natura, da sciolti e grossolani fino ad argillosi e si associa molto bene con Cerro e Olmo campestre in suoli argilloso-compatti pur non sopportando ristagni. Il suo optimum però si trova nei querceti a roverella, dal livello del mare sino a 800 m di quota.

Periodo di fioritura: Marzp-Maggio



Figura 5-5 – Sorbo Domestico

6 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

6.1 Barriere Antirumore

Le analisi acustiche mediante software di simulazione hanno definito il dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica che riguardano l'installazione di barriere antirumore lungo il percorso stradale studiato.

L'inserimento di barriere acusticamente isolanti lungo il tracciato in esame ha permesso di ridurre il numero di ricettori impattati.

Le schermature sono previste con modalità di realizzazione standard con adeguato posizionamento rispetto ai dispositivi di ritenuta. Cioè, al fine di scongiurare qualsiasi interazione tra il sistema veicolo/barriera ed eventuali ostacoli non cedibili, come ad esempio una barriera antirumore, è necessario che questi siano collocati oltre, ad una distanza minima funzione della tipologia del sistema di ritenuta.

Le barriere antirumore previste avranno altezze differenti, da 2,50 metri fino a 6,00 metri, in base alla zona da mitigare e saranno di tipologia standard.

In riferimento alle tavole di rappresentazione degli interventi, nella tabella seguente si riporta il dettaglio degli interventi previsti.

TABELLA 2 - ELENCO BARRIERE ANTIRUMORE COME INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RUMORE

Codice	Tipologia	Pk Iniziale	Pk Finale	Lunghezza (m)	Altezza (m) (°)	Area (mq)	Carreggiata	Materiale
BA03	Opaca fonoassorbente e fonoisolante	1+370	1+447	77	5	385	Ovest	Acciaio
BA04	Mista: - opaca fonoassorbente e fonoisolante - trasparente fonoisolante	2+474	2+623	152	4	608	Ovest	Acciaio - PMMA
BA05	Mista: - opaca fonoassorbente e fonoisolante - trasparente fonoisolante	2+965	3+059	94	4	376	Ovest	Acciaio - PMMA
BA06	Mista: - opaca fonoassorbente e fonoisolante - trasparente fonoisolante	3+256	3+290	42	6	252	Ovest	Acciaio - PMMA
BA07	Mista: - opaca fonoassorbente e fonoisolante - trasparente fonoisolante	3+408	3+609	198	2.5	495	Ovest	Acciaio - PMMA

(°) Da riferirsi al piano stradale oppure al piano campagna qualora questo sia di quota superiore al piano stradale

In sintesi, i materiali da utilizzare per la realizzazione delle barriere antirumore dovranno possedere i seguenti requisiti prestazionali minimi:

TABELLA 3 - CARATTERISTICHE ACUSTICHE DELLE BARRIERE ANTIRUMORE (PRESTAZIONI MINIME)

Tipo pannello	Categoria Assorbimento Acustico (UNI EN 1793-1)	Categoria Isolamento Acustico (UNI EN 1793-2)
Pannello Opaco fonoisolante e fonoassorbente	A5	B3

Pannello trasparente fonoisolante		B3
-----------------------------------	--	----

In relazione agli esiti ai caratteri e qualità del paesaggio coinvolto e dei suoi elementi identitari e di riconoscibilità, alle esigenze di abbattimento dei livelli acustici in fase di esercizio nonché al ruolo del ruolo di strada panoramica rivestito, nel tratto, dalla Salaria, si è ritenuto di dover adottare una barriera metallica in corten mista opaca/trasparente, al fine di non limitare la percezione del paesaggio dall'infrastruttura.