

S.S. 67 "Tosco Romagnola"
 Lavori di adeguamento della S.S. 67 nel tratto tra la
 località S.Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di
 Dicomano.
 Variante di Rufina (FI) – LOTTI 2A e 2B

PROGETTO DEFINITIVO

COD. FI462

PROGETTAZIONE:
 RAGGRUPPAMENTO
 TEMPORANEO PROGETTISTI

MANDATARIA:



MANDANTI:



IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI
 SPECIALISTICHE:

Ing. Riccardo Formichi – Società Pro Iter Srl
 Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 18045

IL GEOLOGO:

Geol. Massimo Mezzanica – Società Pro Iter Srl
 Ordine Geologi della Lombardia n. 762

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Ing. Massimo Mangini – Società Erre.Vi.A Srl
 Ordine Ingegneri Provincia di Varese n. 1502

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Francesco Pisani

PROTOCOLLO:

DATA:



10 - AMBIENTE

10.01 - Interventi di inserimento paesaggistico ambientale

Relazione

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	T00-IA00-AMB-RE01 -B			
ACNO0113	D 20	CODICE ELAB.	T00 IA00 AMB RE01	B	-
D					
C					
B	REVISIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA ANAS	02/2024	Zogno	Contardi	Simoni
A	EMISSIONE	10/2023	Zogno	Contardi	Simoni
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 2 di 76
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  EITRIMA S.p.A. INGEGNERIA - SANALITÀ - AMBIENTE	 sinergo	
				Data Feb '24

INDICE

1	INQUADRAMENTO	3
1.1	Caratteristiche del progetto infrastrutturale.....	3
1.2	Caratteristiche e problematiche di natura paesaggistica	4
1.3	Caratteristiche e Problematiche di natura ambientale	8
2	MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE	29
2.1	Sostenibilità del cantiere.....	29
2.2	Mitigazioni per gli ambienti acquatici interferiti	37
2.3	Conservazione del suolo	41
2.4	Mitigazioni per la vegetazione	42
2.5	Mitigazioni per la fauna selvatica	47
2.6	Dune verdi	48
3	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE.....	50
3.1	Interventi di inserimento paesaggistico e ambientale	50
3.2	Interventi di inserimento ambientale.....	69
4	COMPENSAZIONI FORESTALI	75

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 3 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

1 INQUADRAMENTO

Il presente progetto definitivo, relativo alla variante tra le località San Francesco e l'abitato di Dicomano alla strada statale n. 67 - Tosco-romagnola, rappresenta lo sviluppo del progetto commissionato dall'ANAS alla Provincia di Firenze, che rientrava negli "interventi strategici di preminente interesse nazionale" descritti nell'allegato 2 della Deliberazione CIPE n. 121 del 21 dicembre 2001 (legge obiettivo: 1° programma delle infrastrutture strategiche - suppl. alla g.u. n. 68 del 21 marzo 2002) riferita alla "Legge Obiettivo", L. 21 dicembre 2001 n. 443 "Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive".

1.1 Caratteristiche del progetto infrastrutturale

Il tracciato della variante interessa le località da San Francesco (al confine con il Comune di Pelago), fino al confine dell'abitato di Dicomano, passando per i territori dei Comuni di Pontassieve e Rufina.

L'obiettivo principale del progetto è la realizzazione di un tracciato che, per sue caratteristiche funzionali e di sicurezza, rispetti le normative e le esigenze della mobilità del territorio in relazione alla percorrenza degli elevati flussi di traffico che percorrono i tragitti diretti verso e da Firenze sulla direttrice romagnola.

Altro obiettivo strettamente connesso a questo, ed assolutamente non di secondo ordine, è il forte miglioramento della sicurezza generale delle condizioni e della qualità della vita dei centri abitati che si sono sviluppati lungo il tracciato della attuale S.S. 67 Tosco Romagnola, che traggono enorme beneficio in termini di rumorosità, vibrazioni, e di riduzione ed allontanamento del conseguente inquinamento atmosferico.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 4 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI EFEMIA s.r.l. INGEGNERIA, ARCHITETTURA, AMBIENTE	sinergo D_VA D_VisionArchitecture	
			Data Feb '24	

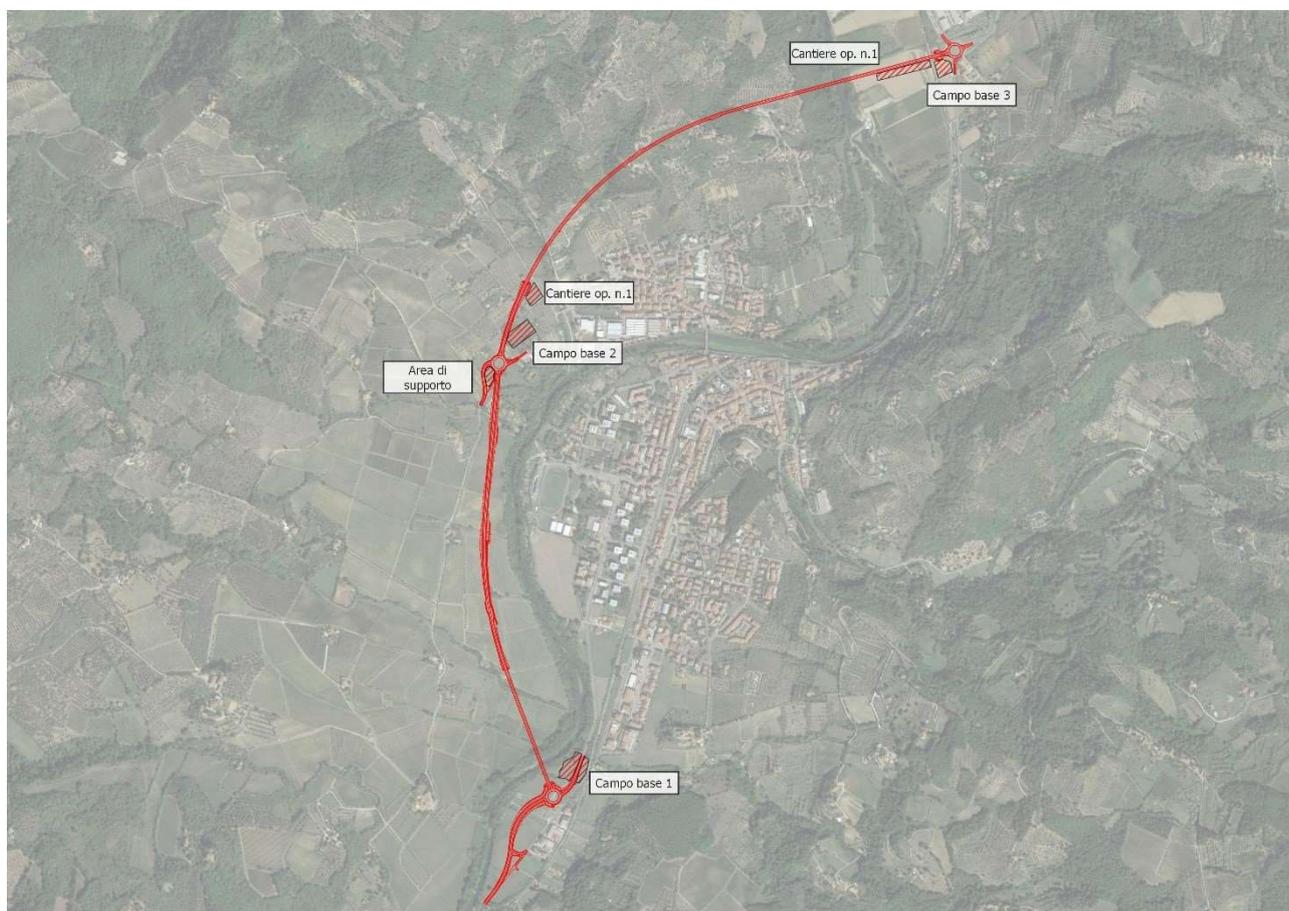


Figura 2 – Tracciato di progetto e distribuzione Campi Base e Cantieri Operativi su fotopiano.

1.2 Caratteristiche e problematiche di natura paesaggistica

Il territorio appartiene al morfotipo insediativo a spina delle valli appenniniche, strutturato attorno alla valle fluviale ed ai suoi affluenti. Lungo il corso del fiume Sieve si sviluppa la viabilità principale di impianto storico e la ferrovia, che collegano tra loro i principali centri del fondovalle. Questo attraversamento rappresenta la spina dorsale sulla quale si innesta la viabilità trasversale a pettine che risale i versanti lungo i crinali o si insinua nelle valli secondarie, collegando il fondovalle ai centri collinari e montani. La configurazione degli insediamenti all'interno del morfotipo riflette la modalità storica di organizzazione e gestione del territorio della valle basata su un'economia integrata agricolo-pastorale e sullo sdoppiamento degli abitati di mezza costa verso il fondovalle, per rispondere alle esigenze di commercializzazione dei prodotti agricoli e forestali, e verso i crinali, per consentire il pascolo nei periodi estivi.

La montagna appenninica si caratterizza per la diffusa presenza di antichi rapporti funzionali e produttivi e relazioni stabili (oggi in parte venuti meno) tra insediamenti e risorse naturali espressi dalla modalità insediativa del "doppio villaggio e/o degli alpeggi". La particolare struttura insediativa di origine antica si qualifica paesisticamente per l'estesa presenza di edifici e costruzioni di interesse storico-culturale a matrice religiosa, rurale, civile, militare e proto-industriale, nonché di opere e manufatti connessi con la viabilità storica e con le sistemazioni idrogeologiche della rete idrografica (ponti, muri a retta, briglie, argini).

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 5 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI   	Data Feb '24	

Nel tratto peri-urbano, il disegno della tessitura agraria è particolarmente leggibile e riconoscibile. Il fiume Sieve costituisce lo spartiacque tipologico: sulla sponda destra del fiume la prevalenza è per il tessuto agrario (ad eccezione dell'abitato di Montebonello), mentre sulla sponda sinistra si insinua, in un'ansa del corso d'acqua, l'abitato di Rufina. Nella parte alta del tracciato, invece, sempre il fiume separa stavolta il rilievo collinare, sulla sponda destra, dalle vasche di espansione di Scopeti, sul cui margine corre la ferrovia e, al di là di quest'ultima, trova luogo l'insediamento artigianale di Scopeti.

Nel disegno del contesto agricolo si nota una parcellizzazione dei campi pressoché omogenea e randomica, mentre compaiono anche situazioni di apparente degrado incipiente, legate a strutture precarie, talvolta anche con materiali di risulta, per la conduzione dei fondi.

La ricchezza del paesaggio agricolo conferma la presenza di coltivazioni diffuse di olivi e vitigni: tutta l'area appartiene a zone IGP e DOC di una viticoltura rinomata in tutto il mondo (Chianti Rufina). La presenza di seminativi non irrigui è la maggiore caratteristica dello spazio aperto.

Dall'analisi storica dell'evoluzione del tessuto urbanizzato emergono direttrici e nodi di sviluppo privilegiati. I processi di urbanizzazione hanno interessato principalmente gli ambiti di inizio e fine lotto, dove l'accesso al raccordo stradale della SS67 costituisce il collegamento naturale delle espansioni periferiche del comune di Rufina. In loc. Masseto, nei dintorni dello svincolo tra l'attuale SS67 e via 25 Aprile, il territorio è infatti interessato da espansioni di tipo residenziale frammito a commerciale. Le espansioni di carattere produttivo ed artigianale si concentrano invece in loc. Scopeti. È riscontrabile lo sviluppo di tipo filiforme dell'edificato, lungo l'asse del fiume Sieve, mentre l'abitato di Rufina ha trovato luogo, come detto, all'interno di una delle sue anse più rimarchevoli. Questi processi sono completamente assenti nel tratto interessato dalla nuova infrastruttura, dove il territorio ed il paesaggio conservano un carattere prettamente agricolo.

L'individuazione e la schedatura dei beni storico architettonici, condotta a livello comunale, hanno consentito di identificare i primi landmarks quali luoghi e punti di vista privilegiati cui riferirsi per definire i limiti dell'analisi e per l'individuazione delle opere di inserimento paesaggistico.

Sotto il profilo dell'intervisibilità, il tracciato è soggetto attivo di fruizione paesaggistica ed oggetto potenzialmente visibile dal fulcro ad alta e media intervisibilità rappresentato dall'abitato di Rufina. Due elementi lineari di interesse paesaggistico tagliano ortogonalmente la nuova strada in corrispondenza della loc. Masseto: la storica ferrovia Pontassieve – Borgo San Lorenzo, risalente all'inizio del XX secolo, ed il corso fluviale del Sieve.

In base alle unità di paesaggio, come individuate dal Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Regionale della Toscana vigente, il tracciato interessa l'ambito n. 7 – Mugello, lambito a sud dalla Val d'Arno superiore e dall'ambito Firenze-Prato-Pistoia e ad est dal Casentino e Val Tiberina.

Lungo il corso del Sieve si percepisce il deposito di fondo valle delimitato da una corona di poggi caratteristici, mentre allontanandosi dai centri abitati la scena cambia e lo svincolo di Masseto appare più selvatico ed incolto. Le condizioni orografiche e la presenza di corsi d'acqua, anche in condizione di potenziale rischio idraulico, lasciano spazio al mantenimento e crescita di boschi e formazioni ripariali spontanee.

Sebbene il grado di conservazione della naturalità del territorio non urbanizzato sia classificato come medio, soprattutto per la presenza di ampie aree governate dal sistema agricolo, sono presenti diversi elementi di valore ecologico. Lungo i corsi idrici attraversati dall'infrastruttura, che segnano le pianure alluvionali e gli affluenti a pettine che corrono ortogonalmente all'infrastruttura stradale, si rilevano formazioni riparie quali emergenze naturali di interesse paesistico. In tema di rete ecologica, il fiume Sieve e il torrente Argomena rappresentano corridoi fluviali principali bisognosi di riqualificazione. Questi corsi d'acqua saranno percepibili dall'infrastruttura, così come i reticoli idrografici afferenti al reticolo idrico minore che ne costituiscono gli affluenti.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 6 di 76
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  ZITAZIA INGEGNERIA - ARCHITETTURA - AMBIENTE	 sinergo	D-VA D_VisionArchitecture
			Data Feb '24	

Il Sito Natura 2000 più prossimo all'intervento è Poggio Ripaghera – Santa Brigida, in comune di Pontassieve (IT5140009) – circa 7 km di distanza e privo di interferenze legate al tracciato in progetto.

Dal punto di vista della potenzialità della vegetazione, la situazione geografica e geomorfologica tipica della toscana determina una rilevante della regione, in uno spazio tutto sommato limitato. Infatti, è consueto trovare boschi e macchie di sclerofille sempreverdi di tipo marcatamente mediterraneo tipico dell'area costiera, così come faggete microtermiche e praterie sommitali nella regione appenninica.

Fortunatamente in Toscana è ancora piuttosto diffusa la presenza di aree con vegetazione abbastanza vicina alla naturalità, che ovviamente è quella di maggior pregio, in quanto contiene al suo interno biotopi di rilevante interesse naturalistico. Nella maggior parte dei casi, se lasciata a sé stessa, la vegetazione evolve naturalmente verso il bosco, di tipo diverso a seconda delle condizioni climatico-ecologiche che caratterizzano quella particolare zona.

Nell'area di sito la vegetazione potenziale afferisce a tre tipologie distinte: lungo le sponde del fiume Sieve e del torrente Argomena è rappresentata da una naturale evoluzione verso il bosco ripariale; nelle zone collinari evolve verso il querceto a roverella, mentre nelle zone pianeggianti verso il bosco planiziale di latifoglie miste.

Le aree del mosaico agrario in riconversione, limitrofe alla linea ferroviaria, sono piantate con varietà forestali per arboricoltura da legno anche con specie estranee al contesto paesistico come il noce americano (Rufina)

Il tracciato infrastrutturale corre ai piedi del sistema morfogenico delle colline dei bacini quaternari con litologie alternate, ed attraversa il sistema delle arenarie su cui si erge Montebonello. Altri sistemi attraversati sono i depositi alluvionali recenti, terrazzati e non terrazzati, tipici degli ambienti di fondovalle.

Le componenti morfologiche, naturali e semi naturali, mostrano la diffusa presenza sistemi franosi censiti nei depositi olocenici che, specialmente nella porzione sud del tracciato, arrivano fino a lambire l'asta fluviale. Il resto del settore meridionale si compone di argille e calcari pleocenici/eocenici.

Non sono segnalati geositi immediatamente interessati dal tracciato esistente o di progetto. Nelle situazioni di fondovalle è segnalata la presenza di una vasta rete idrica, che interseca ortogonalmente il tracciato stradale in direzione ovest – est. Gli avvallamenti dei corsi d'acqua sono caratterizzati da piccoli piani alluvionali recenti. I depositi alluvionali presenti in corrispondenza degli alvei hanno un tipo di tessitura pressoché ghiaiosa. Solo nei pressi di Poggio Casanuova e Poggio Conciumare compaiono calcari interessati da modesta circolazione idrica nella rete delle fratture e falde presenti in materiali con granulometria da sabbie prevalenti ad argilla, piuttosto che siltiti quarzose con livelli argillosi intercalati che danno origine a più falde.

Il fondo valle dei corsi d'acqua principali è piatto, con solco di ruscellamento concentrato per i piccoli affluenti. Alcuni alvei, presenti nelle immediate vicinanze, sebbene non intersecanti, presentano forme di erosione con tendenza ad approfondimento. In genere la formazione dei rilievi è dovuta a fenomeni erosivi, con fenomeni di depositi alluvionali recenti in corrispondenza del reticolo idrico.

Non si rilevano interferenze con beni architettonici tutelati ai sensi della Parte II del d.lgs. 42/2004 (Beni culturali, art. 10). Di seguito si fornisce un elenco dei beni architettonici presenti nel territorio che si sviluppa lungo l'itinerario in esame; sono stati censiti quelli più in prossimità del tracciato (buffer di 1.500 m dall'infrastruttura). Il bene localizzato più in prossimità del tracciato in progetto è rappresentato dai resti del castello di Montebonello che tuttavia si trova in corrispondenza del tratto di sviluppo in galleria.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	B	7 di 76
			Data Feb '24	

L'area oggetto di intervento presenta aspetti potenzialmente archeologicamente interessanti, considerando la storia dei luoghi rilevante a partire dai primi insediamenti prima etruschi e romani poi. In particolare, il viadotto Argomena e l'imbocco della galleria ricadono all'esterno, ma comunque a margine, di una zona di interesse archeologico, individuata dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, prevalentemente legata a presenze sepolcrali di origine etrusca, risalenti quindi alla civiltà del VIII – V sec. a. C. Nella zona sono stati infatti recuperati reperti che appartenevano al corredo funerario monumentale dei ceti più agiati, che usavano segnalare la presenza delle proprie tombe con cippi o stele decorate, visibili anche da grandi distanze.

I caratteri storici del paesaggio agrario tradizionale sono ancora ben conservati, persistono una maglia podereale minuta e quadri paesaggistici di grande valore. Il morfotipo del mosaico è collinare a oliveto e vigneto: le colture legnose agricole si distribuiscono in maniera eterogenea sia in termini di distribuzione spaziale che di caratterizzazione delle tessere, passando da impianti densi di olivi o viti, a seminati e prati arborati dove la componente arborea è costituita da radi alberi di olivo o vite.

Per quanto inerente il comune di Pontassieve, il centro del paese, antico luogo di mercato che sorge alla confluenza della Sieve in Arno, conserva poche tracce del borgo originario, individuabili lungo il circuito delle mura tuttora riconoscibile, in quanto in gran parte ricostruito durante il periodo post-bellico. La crescita urbana, fortemente condizionata dalla morfologia del territorio, oltre che dalla presenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie, si è indirizzata inizialmente lungo la SS 67, che attraversava appunto l'intero centro abitato, per poi interessare successivamente sia le aree pianeggianti a sud del parco ferroviario, attraverso un'edificazione residenziale intensiva mista ad espansioni industriali, sia le zone lungo l'Arno in direzione di Firenze e i territori collinari a nord del capoluogo, tramite un'edificazione residenziale di tipo estensivo, fino a configurare una vera e propria "macchia d'olio" caratterizzata dalla presenza di alcune zone in cui si determina un alto grado di congestione urbana. Ciò, in particolare, si verifica in quelle situazioni in cui convivono spazi industriali e residenziali, dove vengono a crearsi aree caratterizzate dal caos e dal disordine urbanistico. Gli insediamenti produttivi, prevalentemente artigianali, si insediano intorno alla prima metà degli anni '70 in un'area localizzata a sud della linea ferroviaria. Le frazioni minori disseminate nel territorio comunale subiscono una notevole espansione che non si traduce, però nella creazione di altrettante centralità nel territorio, in quanto caratterizzate da una scarsa autonomia funzionale soprattutto dal punto di vista dei servizi sociali e delle attrezzature culturali permanenti. I nuclei minori, invece, prevalentemente di origine medievale, corrono attualmente il rischio di essere coinvolti da uno sviluppo urbanistico improprio a causa di lottizzazioni distribuite nel territorio senza una logica coerente, priva del rispetto nei confronti del territorio pianeggiante.

Il patrimonio edilizio sparso risulta particolarmente ricco, in gran parte di origine antica ed oggi utilizzato quasi esclusivamente a scopo abitativo. E' in atto un processo di recupero, volto a varie forme di ri-uso residenziale, anche saltuario e quindi con finalità turistiche, ma anche agricolo-produttivo, in quanto sempre più spesso avviene un riutilizzo delle strutture architettoniche adiacenti alle antiche fattorie come sedi di aziende per la trasformazione di prodotti agricoli (olio e vino). Questi aspetti portano all'introduzione di modalità d'uso urbane in una campagna ancora profondamente agricola, producendo modificazioni notevoli nella natura e nel carattere dei luoghi.

Pontassieve prende il nome dal ponte sulla Sieve, la cui versione attuale risale al tardo Cinquecento, quando in seguito alla piena della Sieve che distrusse l'antico ponte di pietra, le cui origini rimangono di difficile datazione, Cosimo I de' Medici commissionò a Stefano di San Piero a Ponti e al figlio Tommaso la costruzione di uno nuovo. Del centro fortificato nel Medioevo, Pontassieve conserva tre delle porte castellane e tracce delle mura perimetrali; interessante il borgo che unisce il castello al ponte, mentre il paesaggio nei dintorni è ricco di monumenti storici: torri, chiese e castelli, ville e fattorie, e numerose case coloniche che conservano gran parte dei caratteri originari. L'alta collina di S. Brigida ospita un'importante area naturale protetta che circonda il suggestivo Santuario della Madonna del Sasso, mentre il crinale prosegue a est col Monte Giovi, al centro di un parco della memoria dedicato alla Resistenza.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 8 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

Il nucleo storico del centro di Rufina è invece situato tra la SS 67 Tosco-Romagnola, il torrente Rufina e la linea ferroviaria Pontassieve – Borgo San Lorenzo, e risulta tutt'ora riconoscibile e identificabile nel tessuto urbanistico che circonda la piazza, luogo attorno al quale si concentra l'insieme delle funzioni rare presenti nel comune. La piazza è il punto di riferimento di una realtà urbana che ha trovato il suo naturale sviluppo inizialmente lungo la statale, in direzione della valle, delimitata dalla linea ferroviaria, per poi proseguire dagli anni '60 del secolo scorso in poi, interessando sia le aree ad occidente della statale, che già presentavano i primi insediamenti residenziali sparsi, sia oltre la ferrovia. Gli esiti della crescita urbana si fanno comunque più evidenti nel fondovalle, dove si assiste allo sviluppo notevole di alcune frazioni: Contea, in prossimità della confluenza del torrente Rincine con la Sieve, sviluppatasi in misura consistente in seguito alla urbanizzata che segue la Statale, oltre che nell'insediamento produttivo, realizzato intorno ai primi anni '80 in base alla previsione di un'area a valenza comprensoriale.

Il territorio di Rufina è famoso per la bontà dei suoi vini, ed è attraversato dalla via del vino Chianti Rufina e Pomino, che corre lungo i vigneti seguendo il saliscendi delle colline della Val di Sieve. Nel capoluogo di Rufina, all'interno di un bel parco, si trova la villa rinascimentale di Poggio Reale, che ricorda nella struttura la grande tradizione cinquecentesca fiorentina delle ville suburbane, alla quale si accede attraverso un lungo viale alberato da cipressi affiancato da vigneti. Le colline sovrastanti Rufina sono coperte dai famosi vigneti e villaggi d'impianto medievale, come Turicchi, Agna, Cigliano e Falgano. Degna di nota è la pieve romanica di Castiglioni, l'Oratorio di Rugiano, il Castello di Castiglioni e le ville di Selvapiana, dei Busini, di Petrognano. Un discorso a parte merita invece l'alta valle di Pomino, col suo paesaggio caratterizzato dai vigneti, il villaggio di Pinzano, la pieve romanica di Pomino, le ville di Petrognano, delle Lame e del Palagio. Poco più a monte è raggiungibile il borgo medievale di Castelnuovo.

1.3 Caratteristiche e Problematiche di natura ambientale

1.3.1 Geologia e pedologia

Sintesi geologica

L'area oggetto di studio fa parte del bacino della Sieve ed è influenzata dal sovrascorrimento appenninico. La zona è caratterizzata in gran parte da depositi alluvionali della Valle del Sieve, costituiti prevalentemente da terreni medio-grossolani in abbondante matrice limoso-argillosa, e da rocce sedimentarie che affiorano, in modo più o meno discontinuo, in corrispondenza dei rilievi principali. Le unità coinvolte sono le seguenti:

- Argille e Calcari di Canèto (Eocene medio-sup.);
- Marne di Galiga (Chattiano-Aquitano);
- Siltiti di Poggiolo Salaiolo (Chattiano-Aquitano)

I depositi superficiali presenti lungo l'asse di progetto sono riconducibili a depositi alluvionali e a depositi di versante, comprendendo quest'ultimi anche corpi di frana.

Il rilievo geologico di campagna, unitamente alle risultanze delle stratigrafie della campagna geognostica eseguita, ha consentito di verificare le caratteristiche litologiche, stratigrafiche e tettonico-strutturali delle unità geologiche presenti nell'area di progetto, attraverso la ricerca di tutti gli affioramenti significativi, con particolare riguardo

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 9 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI EFEMIA INGEGNERIA CONSULTA AMBIENTE	sinergo D_VA <small>DIVISION ARCHITECTURE</small>	
			Data Feb '24	

alla zona dove verrà realizzata la galleria naturale Montebonello, situata immediatamente a monte del centro abitato omonimo.

La perforazione dei sondaggi ha consentito di riconoscere la presenza nell'area delle seguenti unità geologiche: l'unità tettonica Canétolo, nella sua facies basale prevalentemente argillitica o marnosa (Argille e Calcari di Canétolo, ACC) e l'unità tettonica Galiga, nella sua facies arenaceo-pelitica (Marne di Galiga, GLG) costituita da litologie prevalentemente marnose in contatto stratigrafico di tipo eteropico con corpi siltoso-arenacei appartenenti alle Siltiti di Poggiolo Salaiole (PLO). Al di sotto di tali unità sono spesso presenti depositi superficiali lungo l'asse di progetto, riconducibili a depositi alluvionali e a depositi di versante, comprendendo in quest'ultimi anche corpi di frana; tali depositi spesso risultano obliterati da successive attività antropiche.

Lo scavo della Galleria naturale Montebonello (L = 916 m) interessa esclusivamente ammassi rocciosi ascrivibili alle Siltiti di Poggiolo Salaiole (PLO) (si veda profilo nella figura successiva).

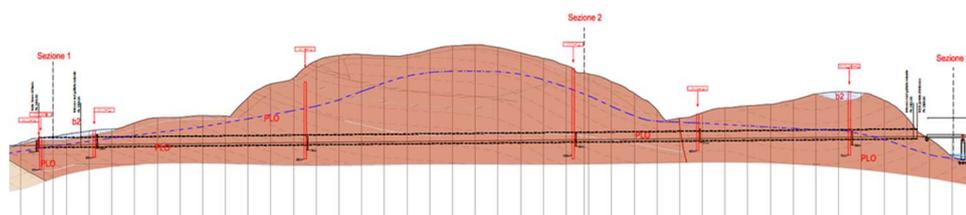


Figura 2 – Profilo geologico della Galleria naturale Montebonello

Assetto geomorfologico

I caratteri geomorfologici del territorio attraversato derivano dalla diversa competenza reologica dei litotipi affioranti associata al suo assetto geologico-strutturale; a questi fattori si sovrappone l'azione degli agenti morfogenetici.

Da questo punto di vista è di particolare rilevanza la presenza del Fiume Sieve, affluente principale del fiume Arno, che più a Nord dell'area di progetto colma con i suoi depositi la vallata intermontana del Mugello, una depressione di origine continentale nella quale si è deposta una successione fluvio-lacustre conosciuta in letteratura come Sintema del Mugello (alloformazioni).

Nel tratto che attraversa l'area di progetto sono invece presenti solo depositi alluvionali, depositi eluvio-colluviali e depositi di frana, distinti adottando in genere un criterio genetico (unità ubiquitarie).

Il territorio in esame sulla base dei suoi caratteri geomorfologici può essere suddiviso in due porzioni: area collinare e pianure alluvionali.

Area Collinare

L'elemento principale è il rilievo collinare sviluppato per alcuni chilometri in direzione NW-SE nel quale la propaggine sud-orientale troncata dalla piana alluvionale del Fiume Sieve raggiunge in località Poggio Lupaio quota 557 m s.l.m.

Nei pressi dell'abitato di Montebonello il rilievo collinare ha versanti con caratteri morfologici molto differenti.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 10 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI ZITAZIA INGEGNERIA, ARCHITETTURA, AMBIENTE s.r.l.	sinergo D_VA D_VisionArchitecture	
			Data Feb '24	

Il versante più a Sud, impostato nelle unità subliguri di natura argilloso-calcareo, è caratterizzato da pendenze molto blande e tende a raccordarsi con i terrazzi fluviali stabili e di vario ordine, originatisi prevalentemente per la interazione tra il Fiume Sieve e le dinamiche del torrente Argomena, suo affluente destro.

Il versante più a Nord, impostato nelle unità toscane di natura siltitico-marnosa, è caratterizzato invece da pareti scoscese a tratti rupestri, che si raccordano con l'alveo attuale del fiume Sieve (cfr. figura seguente). Tale rilievo risulta in generale poco antropizzato, se si escludono alcuni gruppi di abitazioni isolate collegati dalla strada comunale. I versanti risultano altresì ricoperti da folta vegetazione boschiva e in subordine da appezzamenti di uliveti. Lo sviluppo del progetto prevede di attraversare tale fascia collinare in sotterraneo con la galleria naturale Montebonello.



Figura 1 - Panoramica in direzione nord del rilievo collinare a Montebonello e la piana alluvionale del T.Argomena.

Pianura Alluvionale

La pianura alluvionale, si è originata principalmente attraverso le dinamiche fluviali del fiume Sieve ed in subordine da quelle dei torrenti Argomena e Rufina, confluenti rispettivamente in destra (a circa q. 106 m s.l.m.) e in sinistra idrografica (a circa q. 117 m s.l.m.) dello stesso. La pianura alluvionale risulta occupata per la gran parte dagli insediamenti abitativi di Montebonello e Rufina oltre che da due importanti infrastrutture di trasporto lineari: la sede ferroviaria della Firenze-Pontassieve, che si sviluppa a tratti su opere in rilevato, e la sede stradale della S.S. Tosco-Romagnola N°67, oggetto del presente progetto di variante. Si segnala inoltre la presenza del canale irriguo in destra idrografica del Fiume Sieve, che origina dalla traversa idraulica di q. 116 m s.l.m., e di numerose strade di servizio di servitù agli insediamenti agricoli.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI ENEA ENERGIA SOSTENIBILE	sinergo	D_VA D_VisionArchitecture
				Data Feb '24



Figura 2 - Panoramica in direzione sud del rilievo collinare a Montebonello e la piana alluvionale del fiume Sieve.

Forme legate al dissesto

Nell'area di progetto il catalogo IFFI (vedi figura successiva) individua una sola frana direttamente interferente con il tracciato tra la p.k. 0+925 e la p.k. 1+275. Tale frana, ubicata in destra idrografica del fiume Sieve, viene classificata come scivolamento rotazionale/traslato, con stato di attività non determinato. Il rilievo del movimento risale al marzo 2012 ed è accertato

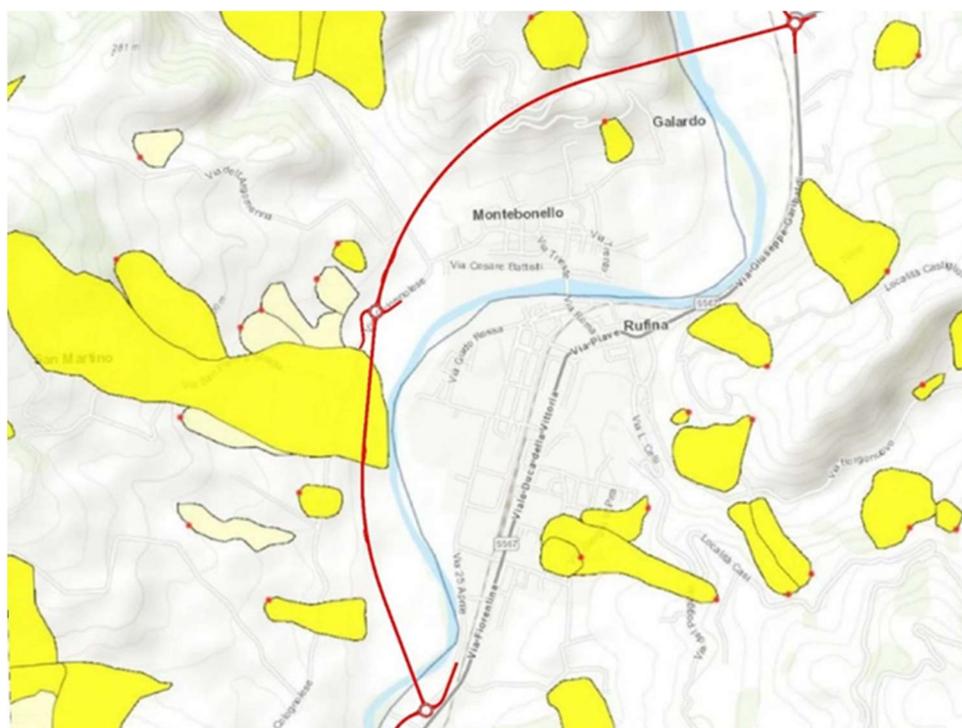


Figura 11- Rappresentazione cartografica dei fenomeni franosi nel catalogo IFFI (da sito web ISPRA piattaforma IdroGEO)

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 12 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI ETA/VA RECUPERO, SANABILITÀ, AMBIENTE	sinergo D_VA D_VisionArchitecture	
				Data Feb '24

L'area risulta coltivata a vigneto e mostra la presenza di aree boscate con limitati segni di movimento recente. A tal proposito si riportano due foto panoramiche di parte del versante di dissesto.



Figura 12: Vista del versante ove si rileva l'area di dissesto

Sintesi pedologica

Per la caratterizzazione pedologica, si è fatto riferimento alla Carta Pedologica realizzata dal Consorzio Lamma per Regione Toscana. Nell'area di intervento sono individuabili alcuni sistemi pedologici, le cui caratteristiche e distribuzione sono di seguito riportate.

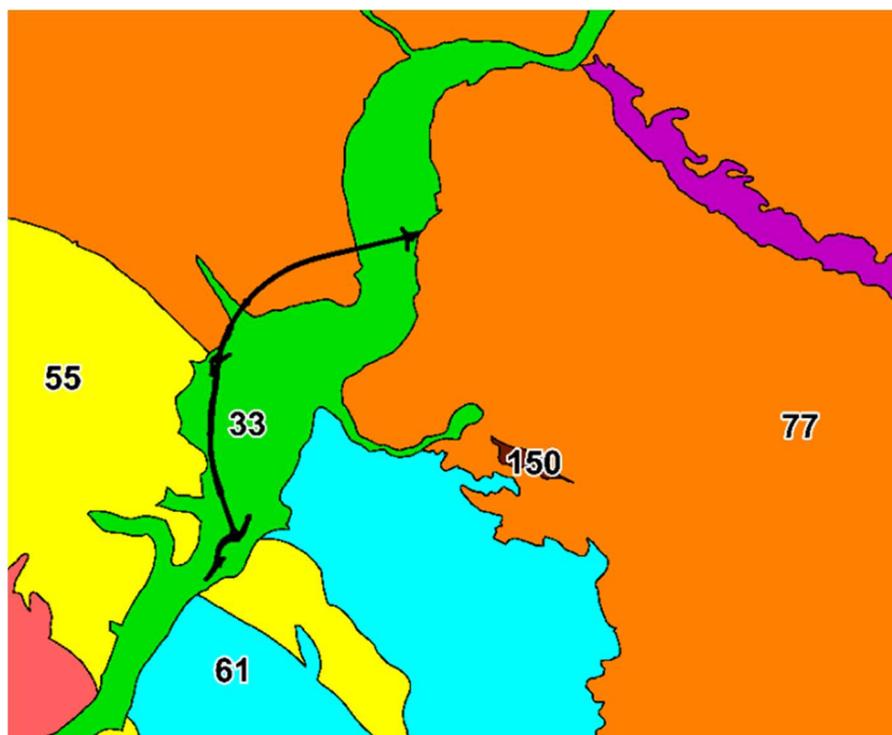


Figura 3 – Opera in progetto su Fonte: Database Pedologico regionale

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 13 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI STREMA s.r.l. RECUPERO VALLETTA AMBIENTE	sinergo	D_VA D_VisionArchitecture
			Data Feb '24	

Il tracciato interessa prevalentemente il sottosistema 33, costituito da aree di fondovalle da pianeggianti a debolmente pendenti, localmente interessate da esondazioni; substrato costituito principalmente da depositi alluvionali recenti ed attuali. L'uso del suolo è costituito prevalentemente da seminativo avvicendato ed incolto.

Si tratta di suoli da moderatamente profondi a profondi, a profilo Ap-C o Ap-Bw-C, da ghiaiosi a molto ghiaiosi e ciottolosi in profondità, a tessitura da franco argillosa a franca, da debolmente a molto calcarei, da debolmente a moderatamente alcalini, ben drenati.



Figura 4 – Fondovalle pianeggiante in corrispondenza del progetto (Rotatoria 1 e tratto in rilevato) ricompresa nel sottosistema 33

L'altro sottosistema interessato è il sottosistema 77: dei versanti con vallecole, da fortemente pendenti a molto scoscesi, a pietrosità superficiale da scarsa a frequente e rocciosità scarsa, soggetti ad erosione idrica generalmente incanalata forte; substrato costituito principalmente da scisti siltosi, argilliti ed arenarie (Macigno di tipo "B"); uso del suolo costituito prevalentemente da bosco ceduo di castagno, faggio e ceduo misto di latifoglie mesofile.

Si tratta di suoli:

- poco profondi, a profilo Ap-Bw-(C)-R, da scarsamente ghiaiosi e ciottolosi, a tessitura franca e franco limosa, da non calcarei a moderatamente calcarei, da neutri a debolmente alcalini, da ben drenati a talvolta eccessivamente drenati;
- moderatamente profondi, a profilo A-AC-C-R, da ghiaiosi a estremamente ghiaiosi e ciottolosi, a tessitura franca, da molto a fortemente calcarei, debolmente alcalini, ben drenati.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 14 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	



Figura 5 - Versante della collina in corrispondenza del progetto (tratto in galleria) ricompresa nel sottosistema 77

1.3.2 Idrologia e idraulica

Il modello idrogeologico proposto deriva dalla attribuzione del valore qualitativo del grado di permeabilità, assunto dalla letteratura tecnica, a ciascuna delle unità litostratigrafiche discriminate. Esso è correlato principalmente alle caratteristiche granulometriche o alla loro natura litologica delle unità geologiche. Si distingue inoltre un indice primario per porosità da uno secondario per fratturazione, ottenendo rispettivamente unità idrogeologiche dei depositi quaternari da quelle degli ammassi rocciosi, che in questo caso hanno origine prevalentemente torbiditica (figura seguente).

	Unità Idrogeologiche	Unità Geologiche	Grado di permeabilità			
			Molto Alto - Alto	Medio	Basso	Molto Basso
Permeabilità primaria per porosità	Unità Idrogeologica 1 - UI1	Depositi alluvionali in evoluzione (b1)				
	Unità Idrogeologica 2 - UI2	Depositi alluvionali terrazzati (bn), rilevati antropici (n)				
	Unità Idrogeologica 3 - UI3	Depositi di versante, coltre eluvio-colluviale (b2)				
Permeabilità secondaria per fratturazione	Unità Idrogeologica 4 - UI4	Arenario di M. Senario (SEN), Siltiti di Poggiolo Salaiote (PLO, PLOa)				
	Unità Idrogeologica 5 - UI5	Arenario di M. Fattorona - Membro di Montalto (FAL3), Marne di Galiga (GLG)				
	Unità Idrogeologica 6 - UI6	Argille e calcari del Canetolo (ACC, ACCb)				

Figura 1-6 – Unità idrogeologiche dell'area di progetto

In sintesi, il modello idrogeologico proposto prevede che la maggior parte delle opere fondazionali e in particolare quelle dei viadotti (Viadotto Sieve 1, Viadotto Argomena e Viadotto Sieve 2) intersechino in superficie l'unità idrogeologica UI2, caratterizzata da una permeabilità media e uno spessore massimo di 8÷10 m.

I valori di soggiacenza misurati nel corso della recente campagna di indagini nei piezometri installati in corrispondenza dei viadotti in progetto (misure di giugno 2023), sono risultati pari a:

- Viadotto Sieve 1: 3÷5 m circa, corrispondenti ad una quota del livello piezometrico della falda pari a circa 101÷102 m s.l.m.;
- Viadotto Argomena: 4÷5 m circa, corrispondenti ad una quota del livello piezometrico della falda pari a circa 111 m s.l.m.;
- Viadotto Sieve 2: 3÷6 m circa, corrispondenti ad una quota del livello piezometrico della falda pari a circa 114 m s.l.m.

In profondità, al di sotto dell'unità idrogeologica superficiale, sono presenti le seguenti unità idrogeologiche di substrato (permeabilità per fratturazione):

- in corrispondenza del Viadotto Sieve 1, l'unità idrogeologica UI5, costituita dalle Argille e Calcari del Canetolo (ACC) e caratterizzata da una permeabilità molto bassa;

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 16 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  EITRIMA S.p.A. S.r.l. INGEGNERIA - VALUTAZIONE AMBIENTALE	 sinergo	D_VA D_VisionArchitecture
			Data Feb '24	

- in corrispondenza del Viadotto Argomenna, l'unità idrogeologica UI4, costituita dalle Marne di Galiga (GLG) e dalle Siltiti di Poggiolo Salaiole (PLO), a permeabilità bassa;
- in corrispondenza del Viadotto Sieve 2, l'unità idrogeologica UI4, costituita dalle Siltiti di Poggiolo Salaiole (PLO), caratterizzata da una permeabilità bassa.

Per quanto riguarda la galleria Montebonello, gli ammassi rocciosi attraversati dalla sezione di scavo in sotterraneo (galleria naturale) intersecano ammassi rocciosi caratterizzati da una permeabilità secondaria per fratturazione, appartenenti all'unità idrogeologica UI4 (Siltiti di Poggiolo Salaiole, PLO), caratterizzati da una permeabilità bassa.

Nel tratto in galleria sono stati installati n.5 piezometri a tubo aperto con un tratto fenestrato da 15 m posto a cavallo della quota della galleria, tratto risultato sempre in corrispondenza dell'ammasso roccioso costituito dall'unità delle Siltiti di Poggiolo Salaiole (PLO). Il livello piezometrico della falda è risultato avere una soggiacenza minima di 6 m (circa quota 155 m s.l.m.) nel piezometro SN16-PZ ubicato nell'impluvio appena a nord della ex cava, a cui corrisponde il tratto con la minima copertura (circa 10 m) in galleria, e un massimo piezometrico nel piezometro SN-15 (soggiacenza di 29.6 m) con una quota di 188.9 m s.l.m.

Si segnala infine la presenza di due sorgenti naturali di contatto per permeabilità, rinvenute rispettivamente a quota 225 m s.l.m. in località La Croce e quota 140 m s.l.m. in località Via dell'Argomenna, entrambe piuttosto distanti dall'asse di scavo della galleria (a 180 m e a 400 m rispettivamente). I valori di portata misurati nella stagione estiva sono risultati 3 l/min (S1) nel primo caso e 0,25 l/min (S2) nel secondo.

Bacino e rete idrografica

L'area di intervento si colloca nell'ambito del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale, UoM (Unit of Management) dell'Arno. In particolare, nell'area appenninica (area omogenea n. 1) di quest'ultimo bacino.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 18 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI EMIZIA s.r.l. RECUPERO VALLETTA ARBONATI	sinergo D_VA <small>DIVISIONArchitecture</small>	
			Data Feb '24	

Nello specifico, la figura successiva mette in evidenza i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico principale ai sensi della LR 79/2012¹ sopra rappresentanti effettivamente interferenti con il tracciato di progetto.

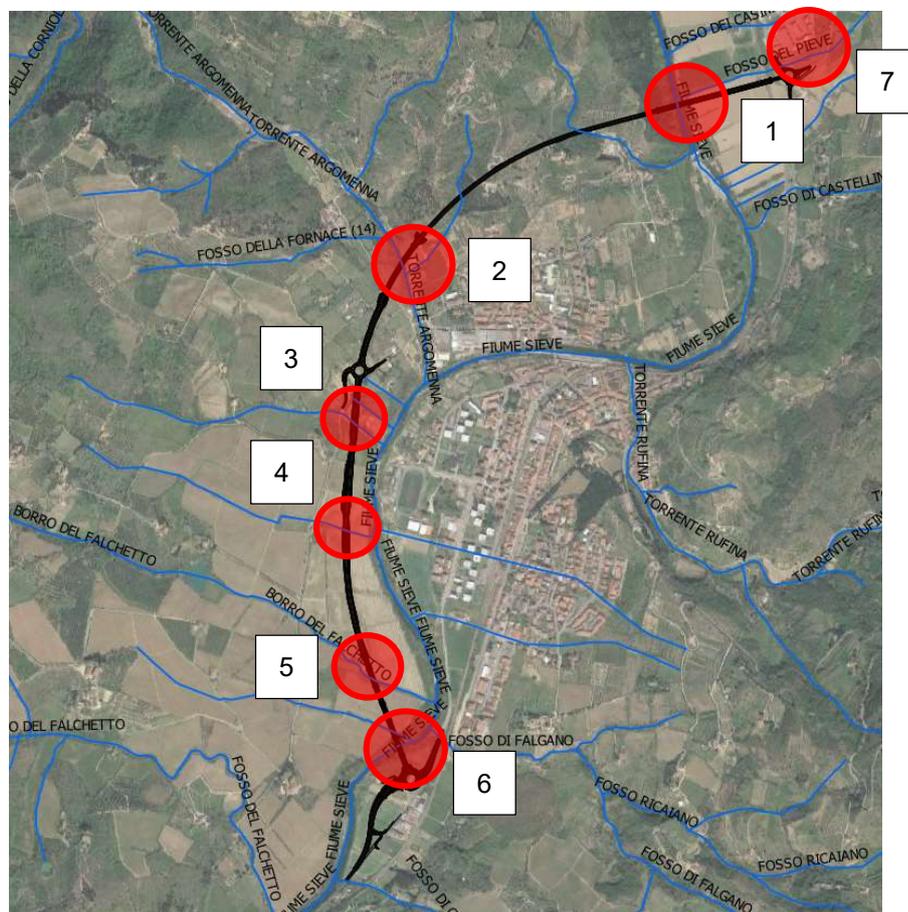


Figura 9 - Individuazione delle interferenze con il reticolo idrografico principale (LR 79/2012)

Nella tabella seguente vengono riportate le seguenti informazioni:

- codice identificativo del corso d'acqua;
- nome del corso d'acqua;
- appartenenza al reticolo idrografico ai sensi della LR 79/2012;
- se il reticolo necessita di manutenzione, sorveglianza e gestione da parte dei Consorzi di Bonifica ai sensi della LR 79/2012.

¹ LR 27 dicembre 2012, n° 79: “Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica”

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 19 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

Tabella 1 - Identificazione dei corsi d'acqua interferiti dal tracciato di progetto

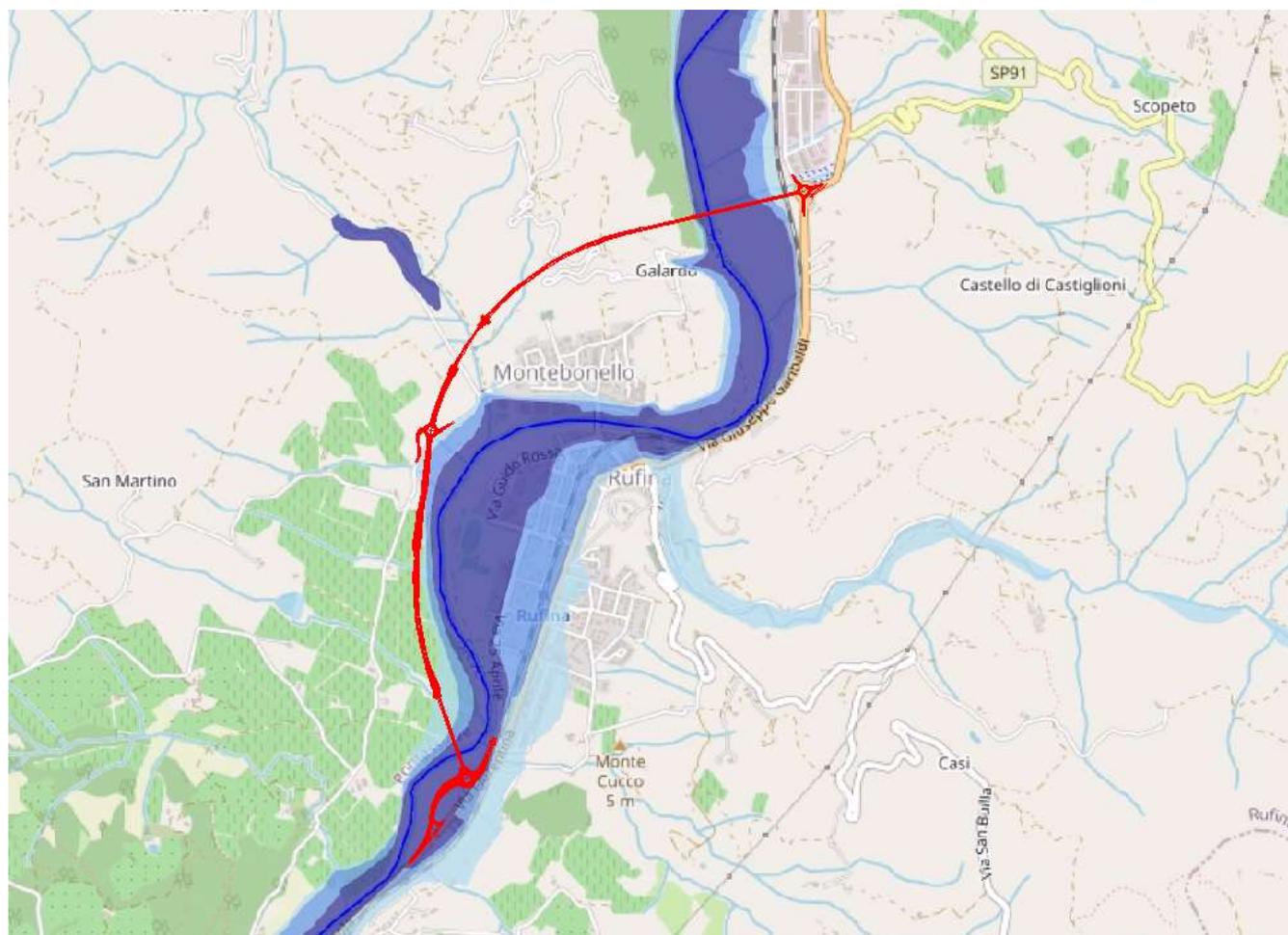
Interferenza	Cod. identificativo LR 79/2012	Nome LR 79/2012	Reticolo Idrografico LR 79/2012	Reticolo di Gestione LR 79/2012
1	MV31229	Fiume Sieve	Si	Si
2	MV31381	Torrente Argomenna	Si	Si
3	MV31775	-	Si	Si
4	MV31900	-	Si	No
5	MV32184	Borro del Falchetto	Si	Si
6	MV32515	Fiume Sieve	Si	Si
7	MV31167	Fosso del Pieve	Si	Si

Nell'ambito del **Piano di Gestione Alluvioni (PGRA)** sono state redatte le carte della pericolosità idraulica e del rischio idraulico, identificato in funzione degli elementi soggetti a rischio in funzione del livello di pericolosità dell'area.

Le aree a pericolosità idraulica più elevata (P3), che risultano allagabili per eventi con tempo di ritorno inferiore a 30 anni, sono concentrate nelle aree di fondovalle del bacino dell'Arno ed interessano in parte i comuni di Poppi e Bibbiena, nel Casentino, di Figline V.no, Incisa, Rignano e Reggello, nel Valdarno Superiore. Lungo il fiume Sieve, le aree a pericolosità idraulica elevata interessano in parte i comuni di San Piero a Sieve, Borgo San Lorenzo, Vicchio, Dicomano, **Rufina e Pontassieve**. Anche nelle aree contermini al reticolo minore si incontrano zone a pericolosità idraulica elevata, tra cui quelle piuttosto diffuse lungo il torrente Ambra. Le restanti aree di fondovalle risultano caratterizzate da pericolosità media (P2), con aree allagabili per eventi con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni e da pericolosità bassa (P1), caratterizzate da eventi alluvionali con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni.

Nel dettaglio, la mappa successiva riporta l'interazione tra il progetto in esame e la mappa della pericolosità del Fiume Sieve.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI EMAZIA s.r.l. INGEGNERIA CONSULTA AMBIENTE	sinergo	D_VA D_VisionArchitecture
				Data Feb '24



Pericolosità idraulica fluviale Classi: 1-bassa; 2-media; 3-alta



Figura 10: Mappa della Pericolosità – PGRA Appennino Settentrionale – UoM Arno

Il Piano di Gestione del rischio ha individuato una serie di misure per la riduzione del rischio idraulico e per l'area di interesse è prevista la realizzazione delle casse di esondazione nell'area golenale del fiume Sieve.

[LR 27 dicembre 2012, n° 79: "Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica"](#)

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 21 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  EITZMA S.p.A. INGEGNERIA - ARCHITETTURA - AMBIENTE	 sinergo	VA DivisionArchitecture
			Data Feb '24	

1.3.3 Assetto Vegetazionale

1.3.3.1 *Vegetazione di climax*

La vegetazione di un territorio è l'insieme delle comunità vegetali (fitocenosi) che ne compongono il manto vegetale (EHRENDORFER, 1982). La fitocenosi è un complesso omogeneo di più specie che convivono in un luogo circoscritto, caratterizzato da fattori ambientali omogenei, sfruttando le risorse (acqua, nutrienti e luce) ivi disponibili. In ambienti simili per fattori storici ed ecologici si sviluppano comunità vegetali simili. Ogni tipo vegetazionale, specialmente nelle nostre regioni, sottoposte da vari millenni all'azione modificatrice dell'uomo detta "antropizzazione" (incendio, taglio, pascolo, bonifica, messa a coltura, piantagione, introduzione di specie da altre regioni, ecc.), va considerato uno stadio, più o meno in equilibrio con i fattori ambientali, ma che tende sempre verso uno stadio più maturo. Generalmente si fa riferimento al concetto di vegetazione naturale potenziale² come "la vegetazione che si svilupperebbe in un determinato habitat se tutte le influenze antropiche sul sito stesso e i suoi dintorni cessassero immediatamente e la fase dinamica terminale si raggiungesse subito". Il concetto di vegetazione potenziale viene generalmente associato al concetto di climax³, come la vegetazione in equilibrio con il clima.

L'articolata situazione geografica e geomorfologica della Toscana determina anche una rilevante diversificazione della regione a livello vegetazionale, in uno spazio tutto sommato relativamente limitato: si passa infatti dai boschi e dalle macchie di sclerofille sempreverdi di tipo decisamente mediterraneo dell'area costiera, alle faggete microtermiche e alle praterie sommitali della regione appenninica.

Sulla situazione naturale originaria si è più o meno ampiamente sovrapposta, nelle ultime migliaia d'anni, l'azione diretta o indiretta dell'uomo, che in alcuni casi ha del tutto stravolto e confuso le condizioni di partenza. Quando si esamina la vegetazione di un dato territorio bisogna quindi rivolgere particolare attenzione al suo grado di naturalità, vale a dire di quanto essa si distacca dalla vegetazione potenziale. In generale, dunque, la vegetazione di una determinata area può essere naturale (sostanzialmente non alterata nella sua struttura e composizione floristica), semi-naturale (modificata nella struttura ma non, o poco, nella composizione floristica) o artificiale (modificata più o meno pesantemente in ambedue gli aspetti).

Fortunatamente in Toscana è ancora piuttosto diffusa la presenza di aree con vegetazione abbastanza vicina alla naturalità, che ovviamente è quella di maggior pregio, in quanto contiene al suo interno biotopi di rilevante interesse naturalistico. Nella maggior parte dei casi, se lasciata a sé stessa, la vegetazione evolve naturalmente verso il bosco, di tipo diverso a seconda delle condizioni climatico-ecologiche che caratterizzano quella particolare zona.

Nell'area di sito la vegetazione potenziale afferisce a tre tipologie distinte: lungo le sponde del fiume Sieve e del torrente Argomena è rappresentata da una naturale evoluzione verso il bosco ripariale; nelle zone collinari evolve verso il querceto a roverella, mentre nelle zone pianeggianti verso il bosco planiziale di latifoglie miste.

² TÜXEN (1956), ulteriormente ridefinito da VAN DER MAAREL e WESTHOFF (1973)

³ CLEMENTS (1912 e 1928)

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 22 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI EFEMIA S.R.L. RECUPERO, VALUTAZIONE AMBIENTALE	sinergo D_VA D_VisionArchitecture	
			Data Feb '24	



Figura 11 – Vegetazione reale nella zona di intervento

Ciascuna delle serie vegetazionali di climax, descritte in seguito, risulta in linea con le peculiarità climatiche dell'area in esame che, a seguito della lettura della Carta dei tipi climatici toscani, risulta afferente alla classificazione B1-B2 (umido) con un Indice globale di umidità compreso fra 20 e 80, da contrapporre al clima subarido e semi umide delle coste al clima pre-umido e umido dei rilievi appenninici.

Boschi planiziali, palustri, alveali e ripariali

Attualmente in Toscana i boschi planiziali sopravvivono solo in lembi isolati, per lo più di tipo relittuale.

Appartengono a questo raggruppamento sia i boschi soggetti a sommersione stagionale o permanente da parte della falda sia quelli planiziali, alveali e ripari semplicemente igrofilo, che spesso trapassano nei contigui boschi umidi collinari e montani, non particolarmente legati alla presenza dell'acqua superficiale ma che hanno in comune con i precedenti un certo numero di entità igrofile. Le formazioni forestali planiziarie e palustri sono costituite da specie arboree igrofile caratteristiche quali i pioppi (*Populus alba* e *P. nigra*), i salici (*Salix* sp.), l'ontano nero (*Alnus nigra*), il frassino meridionale (*Fraxinus angustifolia*), il carpino bianco (*Carpinus betulus*) e talora la rovere (*Quercus petrae*), la farnia (*Quercus robur*), l'olmo campestre (*Ulmus minor*), l'acero campestre (*Acer campestre*), la robinia e il nocciòlo (*Corylus avellana*). Tipici boschi legati ai corpi d'acqua sono i quercu-carpineti, ai quali partecipano, oltre alla farnia e al carpino bianco, l'acero campestre, l'olmo campestre, il ciliegio selvatico (*Prunus avium*), il nocciòlo ecc.; se ne trovano esempi nelle Cerbaie, nelle colline sopra Pistoia, nella Lunigiana, in Garfagnana e in varie zone del Valdarno. Caratteristica, nelle aree palustri e lacustri tanto naturali quanto artificiali e in quelle riparie aperte dei corsi d'acqua, è anche la vegetazione erbacea, costituita soprattutto da tife (*Typha angustifolia* e *T. latifolia*), carici (*Carex* sp.) e cannuccia palustre (*Phragmites australis*) e localmente dalla rara osmunda o felce florida (*Osmunda regalis*).

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 23 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

Querceti di roverella

Le querce più diffuse in queste formazioni sono la roverella (*Quercus pubescens*), specie dominante, e il cerro (*Quercus cerris*), che formano dei soprassuoli, più o meno puri e densi, su tutta la superficie forestale, fino a circa 750 m di quota. La fascia altitudinale prevalente per questi boschi è comunque tra i 400 e i 600 m.

In genere questi boschi presentano un notevole strato arbustivo ed erbaceo, con specie che variano secondo l'esposizione ed il tipo di terreno. La roverella (*Quercus pubescens*) è una specie submediterranea, eliofila, xerofila e termofila, quindi la ritroviamo in esposizioni calde, assolate ed in luoghi asciutti. Vegeta su terreni di varia natura, adattandosi bene anche a quelli calcarei aridi e rocciosi. In popolamenti luminosi, lungo i versanti più aridi e caldi, al di sotto del piano dominante si insedia uno strato arbustivo costituito da ginepro (*Juniperus communis*), citiso (*Cytisophyllum sessilifolium*), biancospino (*Crataegus monogyna*) e Rosa canina. In stazioni più fresche la roverella si trova consociata con cerro (*Quercus cerris*), rovere (*Quercus robur*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e nocciolo (*Corylus avellana*). Ad essi si aggiungono il ligustro (*Ligustrum vulgare*), ginestrella (*Emerus major*), vitalba (*Clematis vitalba*), tamaro (*Dioscorea communis*), edera (*Hedera helix*), fusaggine (*Euonymus europaeus*) e robbia (*Rubia peregrina*).

Boschi planiziali di latifoglie miste

I boschi di latifoglie decidue rappresentano la vegetazione forestale tipica delle aree a clima temperato, con dominanza di specie a stasi invernale e a sviluppo estivo.

Il sottobosco è di regola ricco e floristicamente ben differenziato. In Toscana questi tipi di vegetazione sono diffusi soprattutto nelle aree planiziali interne, in quelle collinari e nell'orizzonte montano inferiore; a seconda della quota e soprattutto della natura del suolo, le specie più rappresentate e caratterizzanti sono le querce decidue (roverella, *Quercus pubescens*; rovere, *Q. petraea*; farnia, *Q. robur*; cerro, *Q. cerris*), i carpini (*Carpinus betulus* e *Ostrya carpinifolia*), il castagno (*Castanea sativa*) e il faggio (*Fagus silvatica*).

I boschi decidui di latifoglie interessano due diversi orizzonti: quello delle latifoglie eliofile (boschi termofili soprattutto di roverella e cerro) e quello misto di latifoglie (soprattutto querceti mesofili e castagneti). Di sostanziale importanza è comunque anche la natura del suolo, che fa sì che i boschi neutrobasofili o al limite subacidofili si alternino, a seconda del substrato, a quelli invece nettamente acidofili, rappresentati da alcune specie in comune con i precedenti e da altre invece caratteristiche. I più frequenti tipi di boschi decidui non acidofili sono quelli termofili a dominanza di roverella, quelli di cerro (il quale è peraltro assai adattabile alle diverse situazioni edafico-ecologiche) e quelli di carpino nero, prevalente nelle situazioni a buona pendenza, rocciose e fresche.

1.3.3.2 Vegetazione reale

In questo caso specifico la vegetazione reale rinvenuta durante il sopralluogo si avvicina alla vegetazione potenziale, sebbene si possa ritenere che si tratti di formazioni banalizzate nello strato erbaceo, senza elementi di particolare pregio e la loro estensione spaziale sia notevolmente ridotta rispetto ad un contesto prettamente naturale a causa dell'utilizzo a fini agricoli del maggior quantitativo possibile di territorio. Infine, la loro composizione risulta, a tratti, inquinata dall'ingresso di infestanti, in particolare di *Robinia pseudoacacia*.

La vegetazione reale dell'area vasta risulta caratterizzata da un mosaico di differenti classi.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 24 di 76
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  EITRIMA INGEGNERIA - VALUTAZIONE AMBIENTALE	 sinergo	 D_VA D_VisionArchitecture
			Data Feb '24	

Rifacendosi alla Carta della Natura ISPRA per la Regione Toscana (anno 2019), riportata nella figura seguente, la percentuale di copertura maggiore risulta essere quella del querceto temperato a cerro, seguita dai castagneti e dagli oliveti. Importante anche la presenza di boscaglie a carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), localizzate per lo più nella porzione Nord e Sud dell'area vasta.

Avvicinandosi all'abitato del centro urbanizzato di Rufina, cominciano a prendere il sopravvento le colture, fondamentalmente vigneti, oliveti e orti.

Un'analisi dell'elaborazione della Carta di Uso del Suolo, riportata nella figura successiva, dimostra come all'interno dell'area vasta l'occupazione di suolo maggiore sia rappresentata da formazioni naturali e seminaturali, a discapito delle formazioni agricole e antropizzate. L'elaborazione riportata in suddetta figura è stata ottenuta partendo dalla Carta della Natura della Regione Toscana (versione 2019), accorpare tutte le formazioni analoghe tra di loro e suddividendole in due categorie di vegetazione: naturale e paranaturale, agricola e distinguendo le aree urbanizzate.

Nell'area di sito, la vegetazione reale è prevalentemente agricola con seminativi non irrigui, seguita da oliveti, vigneti e altre colture permanenti. Tuttavia, permangono nei pressi del tracciato di progetto alcune formazioni boschive di origine naturale.

La maggior parte di queste formazioni interferenti con l'area di sito è localizzata sulla collina al di sotto della quale verrà realizzato il tratto in galleria, in corrispondenza della porzione Nord-Est del tracciato di progetto. Su questi versanti, durante il sopralluogo, è stata rilevata la presenza di querceti temperati a *Quercus cerris*, leccete supramediterranee a *Quercus ilex* e formazioni di conifere di origine antropica, in particolare *Cupressus sempervirens*.

Altre aree interessate da formazioni boschive, e intersecate dal tracciato di progetto, risultano essere quelle delle fasce ripariali della Sieve (nei pressi dello svincolo Sud e dopo la galleria, a nord). In queste zone è stata rilevata la presenza di foreste ripariali a pioppo la cui specie dominante risulta essere *Populus alba*, alternato a Robinia.

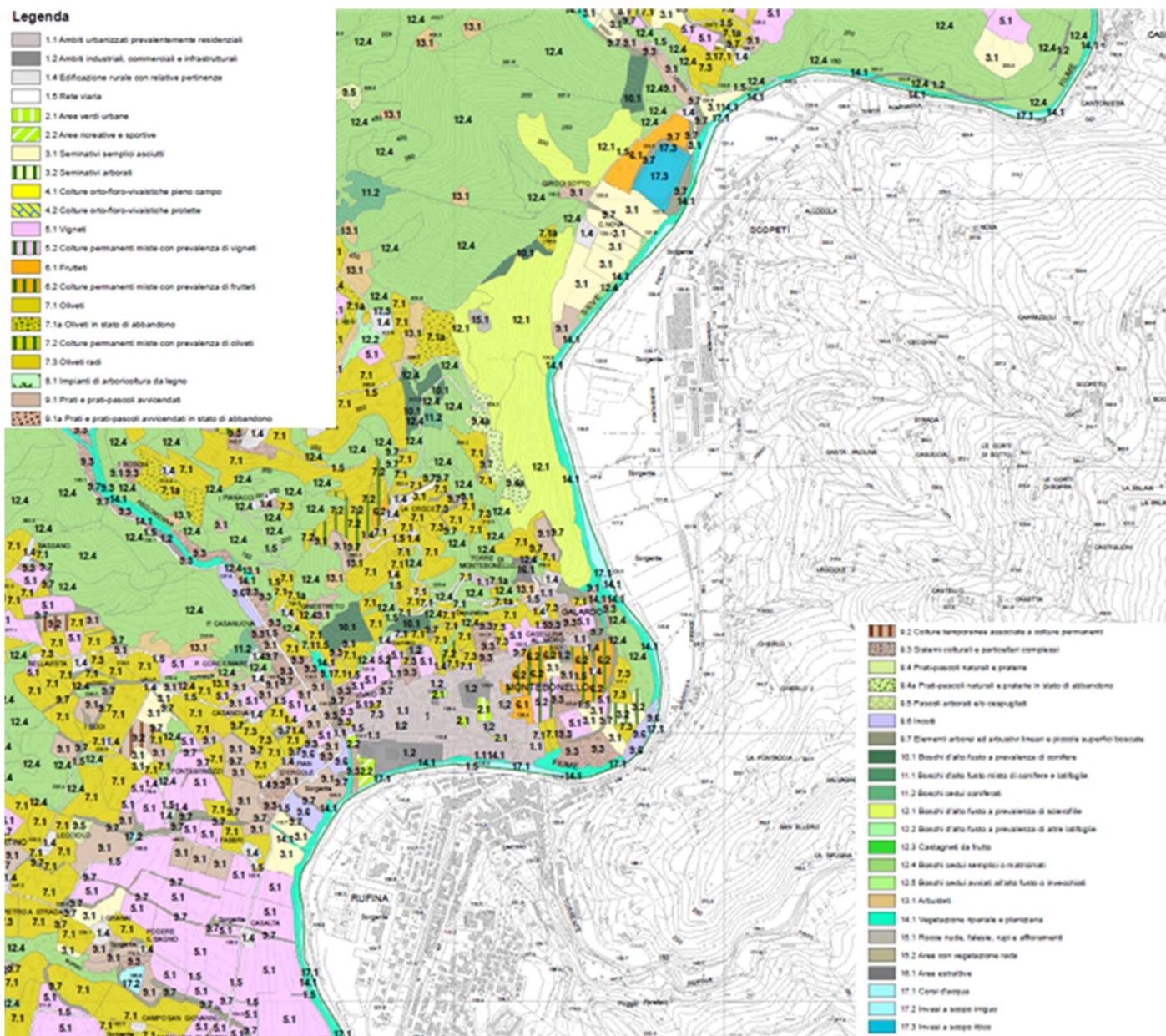


Figura 12 – Estratto Carta dell'Uso del Suolo: Elaborato B4.1 del Piano Strutturale di Pontassieve

1.3.4 Idoneità e presenze faunistiche

L'articolata situazione geografica e geomorfologica della Toscana determina una rilevante diversificazione della regione a livello vegetazionale che si traduce con la presenza di ambiti vari in grado di sostenere numerose presenze faunistiche.

Come si evince dalla cartografia seguente, tratta dalla pubblicazione Rete Ecologica Toscana (2013), l'area di intervento è localizzata nei colli ai piedi dell'Appennino Tosco-Emiliano, in un contesto dove cominciano a densificarsi i nodi forestali (Primari e secondari) della rete ecologica.

L'intervento è localizzato nei pressi del corridoio fluviale della Sieve, elemento primario della rete ecologica e percorso privilegiato per l'avifauna migratoria e acquatica.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 26 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI EMAZIA s.r.l. RECUPERO VALLETTA ARBONATI	sinergo D_VA D_VisionArchitecture	
			Data Feb '24	

Inoltre, gli agroecosistemi, collegati agli ecosistemi forestali costituiscono habitat idonei a vari gruppi faunistici.

Per l'individuazione degli elementi strutturali della rete ecologica dei sistemi agropastorali, la Rete Ecologia Toscana (2013) evidenzia, infatti, come il sistema agropastorale toscano si caratterizzi per una elevata naturalità media e come, per la componente ornitica e per i mammiferi, gli ecomosaici di colture promiscue assumono un importante ruolo. I paesaggi agricoli eterogenei possono infatti permettere la coesistenza di tutte le specie grazie alla disponibilità di nicchie ecologiche diversificate (Bartolommei et al, 2012).

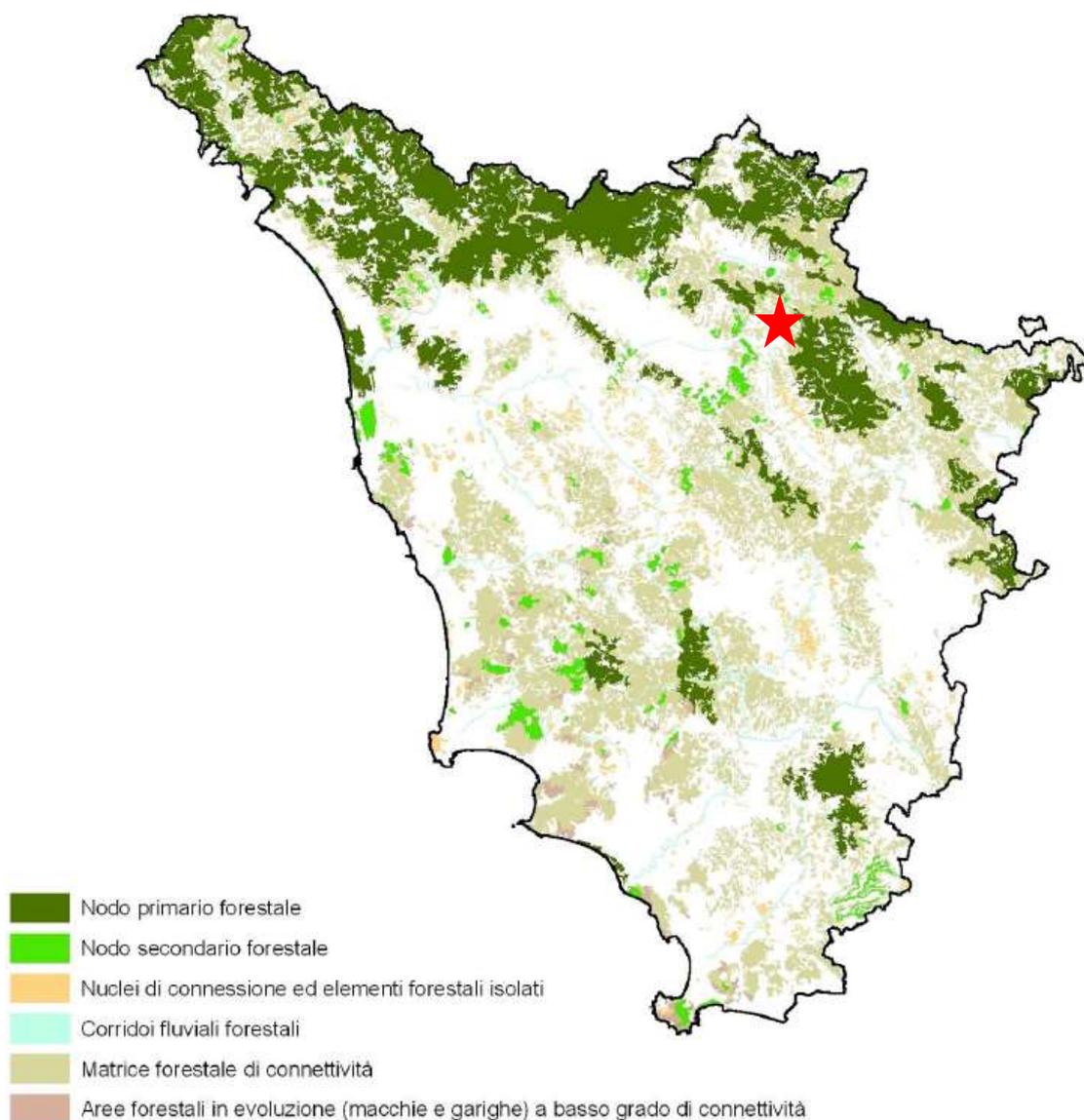


Figura 13 - Elementi strutturali della Rete Ecologica per gli ecosistemi forestali. La stella rossa indica l'area di intervento

Le specie di faunistiche potenzialmente presente nell'area di intervento sono quindi riconducibili a:

La comunità ittica della zona dei ciprinidi a deposizione litofila della regione italo-peninsulare (Zerunian, 2009; Manuali e linee guida ISPRA 159/2017) per il corso del fiume Sieve in corrispondenza dell'intervento e per il torrente Argomena.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 27 di 76
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  EITAM INGEGNERIA - VALUTAZIONE AMBIENTALE	 sinergo	D_VA D_VisionArchitecture
			Data Feb '24	

L'erperto fauna, legata alla presenza del fiume e relativi ambiti umidi per la riproduzione, nonché al mosaico agricolo e relativi ecotoni, elementi che favoriscono sicuramente sia la presenza di specie ubiquiste sia la possibile occorrenza di endemismi dell'appennino.

L'avifauna, specie considerando il corridoio primario del Sieve che rende possibile la presenza, se pur transitoria di numerose specie, tra cui gli ardeidi in spostamento da una garzaia all'altra ma anche numerosi passeriformi e rapaci predatori grazie al mosaico delle colture.

Infine, la stessa varietà di ambiti è idonea a sostenere la mammalofauna, di interesse venatorio e no, tipica di questi ambiti. Anche se l'area di intervento risulta localizzato esternamente alle aree protette, dove sono presenti gli habitat forestali di maggiore interesse per la grande fauna, non è da escludere il passaggio transitorio di alcuni individui. Il mosaico del paesaggio agricolo eterogeneo è particolarmente idoneo alla presenza di media e microfauna.

Di particolare interesse la potenziale presenza di chirotteri, la cui presenza è documentata nel Parco delle Foreste Casentinesi, situato ad una decina di chilometri ad est della zona di intervento.

La figura seguente illustra per l'area di intervento le zone di maggiore idoneità faunistica e le sensibilità del territorio.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 28 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI STZMA s.r.l. SICUREZZA VALUTA AMBIENTE	sinergo D_VA <small>DIVISIONArchitecture</small>	
			Data Feb '24	

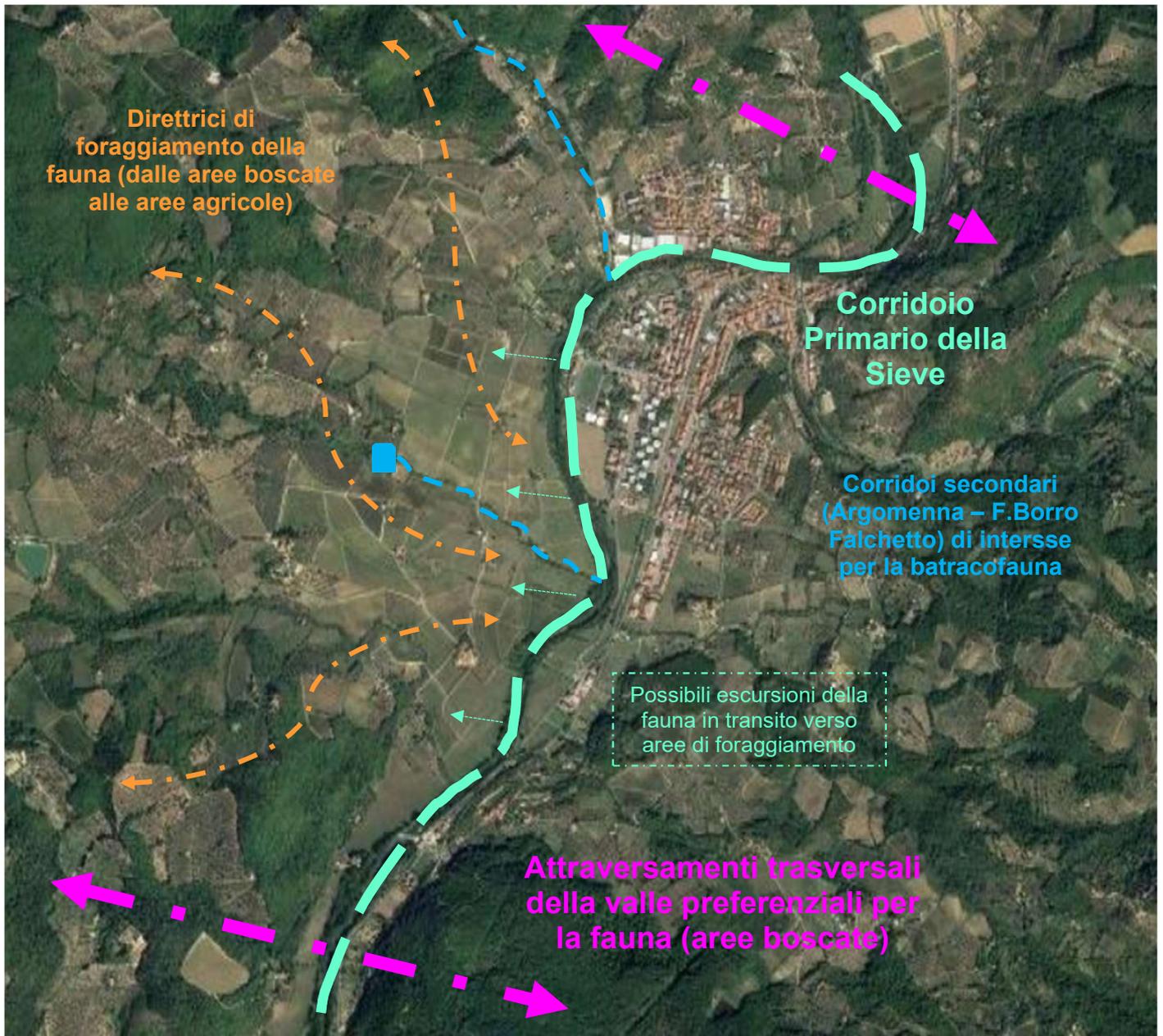


Figura 14 – Idoneità faunistiche dell'area di intervento – stato attuale

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 29 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

2 MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE

2.1 Sostenibilità del cantiere

2.1.1 Definizione delle strategie

L'ideazione di un nuovo modello di cantiere sostenibile nasce dalla volontà di coniugare e identificare una serie di buone pratiche che, analizzando i principali fattori ambientali, agenti fisici e fattori antropici interagenti in un cantiere, possono permettere di implementare la sostenibilità anche in fase di costruzione.

La creazione di un cantiere sostenibile parte sin dalla fase progettuale, nella quale devono essere poste le basi affinché siano identificati e sviluppati tutti gli elementi di sostenibilità che caratterizzano la fase realizzativa dell'opera.

Per la progettazione definitiva della cantierizzazione sono state applicate le regole operative per l'allestimento, lo smantellamento e la gestione del cantiere che consentono di rendere le lavorazioni maggiormente idonee dal punto di vista ambientale, facendo particolare riferimento alle Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale, pubblicate nel marzo 2017 da ARPA Toscana e aggiornate nella 2° edizione a gennaio 2018 e al Position Paper n.5 *"Il cantiere sostenibile, Documento di indirizzo metodologico"* (2022, AIS Associazione Infrastrutture Sostenibili).

Conseguentemente, la progettazione della cantierizzazione, in fase esecutiva, sarà sviluppata per il conseguimento di 4 obiettivi:

1. Contenimento delle emissioni;
2. Tutela/salvaguardia degli elementi naturali e storici;
3. Riuso e riciclo;
4. Riduzione dell'impatto sulla comunità/ambiente sociale/ambiente esterno

Per il raggiungere dei 4 obiettivi di sostenibilità, sopra elencati sono state identificate 10 famiglie di best practice, di seguito denominate strategie.

1. Massimizzazione del riutilizzo delle risorse nell'ambito del cantiere;
2. Utilizzo di mezzi e attrezzature basso emissive;
3. Minimizzazione e mitigazione degli impatti dagli agenti fisici;
4. Ottimizzazione della localizzazione e della logistica del cantiere (aree, tempi, modalità);
5. Tutela, mitigazione e compensazione delle risorse territoriali locali;
6. Sinergia con cantieri/opere/interventi/impianti esterni;
7. Utilizzo di prodotti e tecnologie a basso impatto;
8. Decarbonizzazione e razionalizzazione delle fonti energetiche;

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 30 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI ETA/VA INTEGRA. SOSTENIBILITÀ AMBIENTE	sinergo	D-VA DvisionArchitecture
			Data Feb '24	

9. Comunicazione;

10. Integrazione degli aspetti sociali.

Ognuna delle suddette strategie racchiude una serie di azioni/buone pratiche usualmente adottate nella progettazione e realizzazione dei cantieri infrastrutturali, che concorrono al raggiungimento della sostenibilità, commisurata allo specifico cantiere analizzato.

Attraverso le 10 strategie il cantiere si svincola, quindi, dalla valutazione della singola componente ambientale per misurare, invece, la sostenibilità a tutto tondo in funzione della specificità che lo caratterizza.

Inoltre, non vi è una corrispondenza univoca con uno specifico obiettivo di sostenibilità, poiché la valutazione di una delle 10 strategie permette di affrontare e valutare gli impatti su tutti e 3 gli ambiti della sostenibilità ambientale, sociale ed economica, e quindi su tutti i 4 obiettivi individuati come illustrato nella figura seguente.

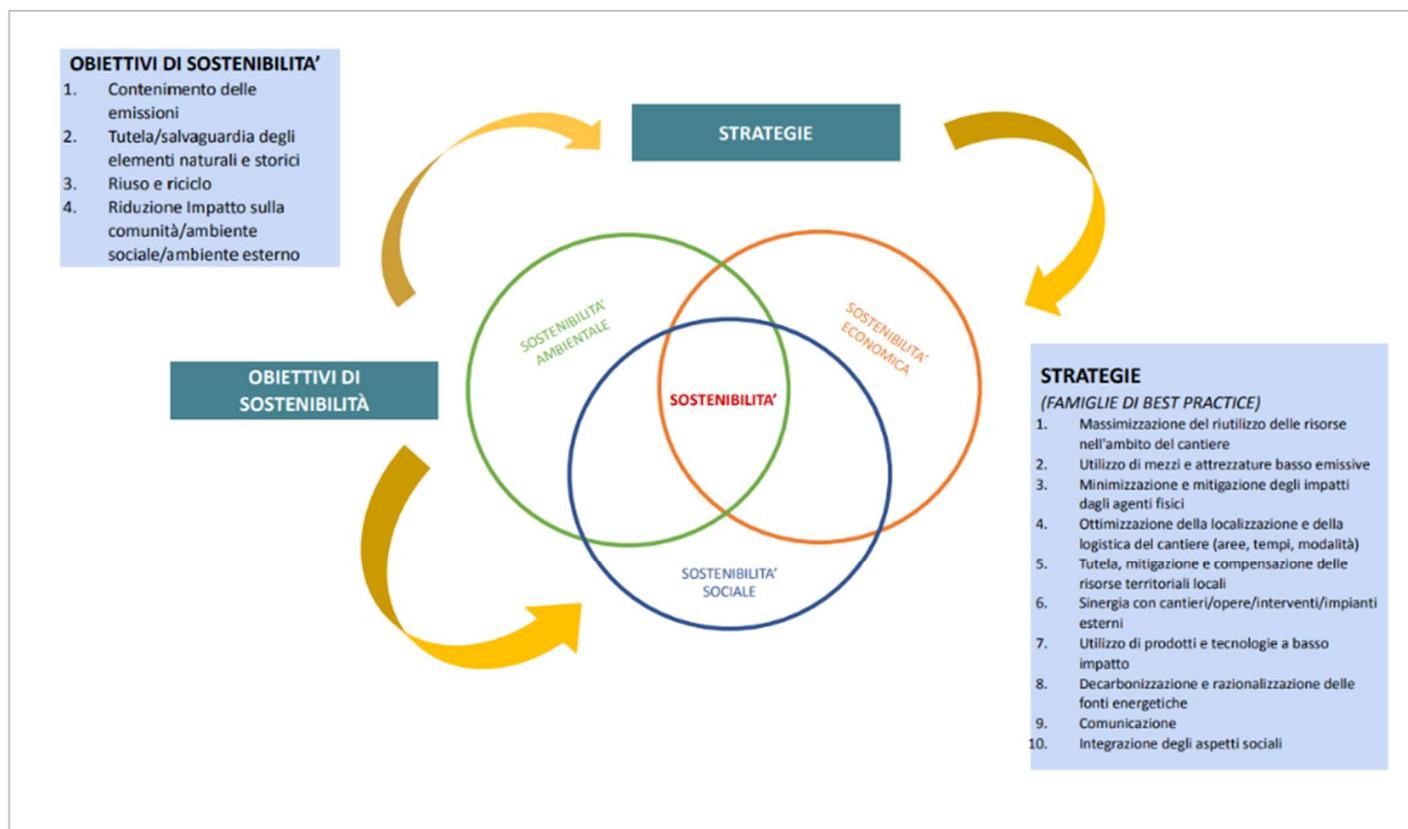


Figura 15 – Modello concettuale per la valutazione della sostenibilità del cantiere

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	B	31 di 76
			Data Feb '24	

2.1.2 Best Practices

In seguito, si elencano le possibili best practices (B.P.), da implementare all'interno del progetto esecutivo e in fase di appalto. In calce ad ogni strategia, vengono identificate le B.P. già applicate al progetto definitivo e:

Strategia 1: Massimizzazione del riutilizzo delle risorse nell'ambito del cantiere

Riutilizzo interno di suolo e terre (riduzione della movimentazione e del trasporto esterno; mantenimento specie autoctone).

Riutilizzo e gestione acque meteoriche e di processo per lavorazioni e attività di cantiere (ad es. lavaggio ruote e canale betoniere, baracche, scarichi, irrigazione).

Riutilizzo all'interno del cantiere di materiali dismessi/recuperati/riciclati.

Riutilizzo interno al cantiere di energia in eccesso prodotta da altre lavorazioni del cantiere stesso.

Riutilizzo dei prodotti dello sfalcio ai fini della produzione di fiorume locale.

Creazione delle piste di cantiere con materiali di risulta.

Best practice applicate fase di progettazione definitiva:

- Scotico e accantonamento dei primi 20 cm di terreno agrario e stoccaggio in dune di altezza massima 1,50 m, inerbite con idoneo miscuglio, composto da graminacee e leguminose, per preservare le qualità agronomiche.
- Lavaggio ruote con sistemi chiusi e riciclo delle acque.

Strategia 2: Utilizzo di mezzi e attrezzature basso emissive

- Riutilizzo di mezzi basso emissivi (GPL CNG, etc.), ibridi o elettrici.
- Utilizzo di attrezzature (ad es. vagli, frantoi, frese, ecc.) con sistemi di abbattimento di polveri.
- Utilizzo di mezzi per il trasporto e le attività di cantiere che producono minor impatto acustico.
- Effettuare regolare manutenzione dei mezzi per assicurare emissioni in linea con gli standard del costruttore.
- Adozione di automezzi a basse emissioni acustiche/vibrazionali (ad es. impiego di macchine per il movimento terra gommate in luogo di quelle cingolate).

Best practice applicate fase di progettazione definitiva:

- impiego di mezzi perfettamente funzionanti e conformi alla normativa vigente in fatto di emissioni;
- controllo e la manutenzione periodica di materiali, impianti e macchinari;

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 32 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

- manutenzione dei mezzi di cantiere non ammessa all'interno dell'area di cantiere, ma solo in officine autorizzate;

Strategia 3: Minimizzazione e mitigazione degli impatti dagli agenti fisici

Copertura di suolo e terre scavate con tendaggi (hessian, shade cloth) per evitare dispersione polveri (ad es. utilizzo di barriere antipolvere, o copertura dei mezzi che trasportano materiale incoerente).

Bagnatura dei cumuli, delle aree destinate alle lavorazioni e delle piste di cantiere (compresi manutenzione della viabilità interna, housekeeping).

Limitazione della velocità dei veicoli in transito su superfici non asfaltate.

Organizzazione delle lavorazioni in funzioni delle condizioni metereologiche (considerando la direzione del vento, pioggia, ecc.).

Prevedere locali chiusi per la realizzazione di attività con potenziale rilascio di inquinanti in atmosfera (quali taglio, la saldatura, la levigatura o la verniciatura dei materiali).

Limitazione della dimensione dei cumuli e dei depositi.

Tenere conto del regime dei venti nell'effettuare lavorazioni e nella localizzazione di depositi di materiale/sostanze potenzialmente inquinanti.

Installazione di sistemi di convogliamento e filtraggio dell'aria proveniente dai locali/aree dove avviene il taglio, la saldatura, la levigatura o la verniciatura dei materiali e realizzazione di locali chiusi dedicati a tali attività evitando di realizzarli all'aperto (compartimentazione).

Fornire direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi.

Organizzazione e fasizzazione delle lavorazioni per ridurre gli impatti luminosi e acustici (ad es. localizzare quanto possibile le lavorazioni durante le ore diurne per ridurre gli impatti luminosi e acustici durante la notte).

Verificare la possibilità di utilizzo di essenze vegetazionali aventi capacità di assorbimento degli inquinanti gassosi.

Best practice applicate fase di progettazione definitiva:

- limitazione della velocità dei veicoli in transito a 30 km/h sulle strade del cantiere;
- realizzazione di dune alla periferia delle aree di cantiere formate da terreno di scotico di altezza non superiore a 2m ;
- utilizzo di latifoglie autoctone arboreo-arbustive in doppia fascia per la realizzazione di fasce verdi intorno alle aree di cantiere;

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 33 di 76
	MANDATARIA  Mandatario  Mandanti  	Data Feb '24		

Strategia 4: Ottimizzazione della localizzazione e della logistica del cantiere (aree, tempi, modalità)

Organizzazione logistica del cantiere con arrivo e partenza dei mezzi ottimizzata per ridurre la movimentazione non necessaria (sia per forniture che per lavorazioni).

Ottimizzazione dei percorsi di movimentazione mezzi.

Riduzione delle aree dedicate al cantiere.

Mitigazione e “mascheramento” delle aree.

Ripristino ambientale dei luoghi e delle aree di cantiere.

Protezione del suolo da contaminazioni indotte dal cantiere.

Valutare e prediligere aree “meno” pregiate, in riferimento alla destinazione d’uso urbanistica del sito

Localizzazione ottimale delle aree di cantiere.

Privilegiare viabilità esistenti e/o già “compromesse” da carichi di traffico, abbandonata o sottoutilizzata.

Trasporto esterno e interno con mezzi alternativi alla gomma (ferro/acqua, etc).

Valutare e prediligere aree di cantiere distanti dai centri abitati e dai recettori sensibili.

Riduzione dell’impermeabilizzazione delle aree.

Localizzazione centri recupero/raccolta nelle vicinanze del sito di cantiere.

Idoneità tecnica delle aree per il deposito temporaneo (ad es. copertura, isolamento, lavaggio ruote cantiere, ecc.).

Utilizzo di sistemi di sharing per il personale di cantiere per ridurre gli spostamenti.

Conformità della movimentazione mezzi con i piani di traffico locali.

Best practice applicate fase di progettazione definitiva:

- minimizzazione dello spazio, adottando le più opportune soluzioni di ottimizzazione dell’utilizzo degli spazi;
- localizzazione delle aree di cantiere a distanza dai centri abitati e su suoli già compromessi.
- ove possibile tutte le attrezzature e gli impianti necessari per i lavori devono essere tenute all’esterno della zona esondabile durante le ore ed i periodi in cui gli stessi lavori sono interrotti;
- evitare lo stoccaggio di grossi quantitativi di ferro in corrispondenza delle aree di lavorazione: l’ossidazione dei materiali ferrosi potrebbe infatti determinare fenomeni di inquinamento delle acque e dei terreni;

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 34 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

- realizzazione di dune e fasce verdi di inserimenti paesaggistico-ambientale a contorno delle aree di cantiere;
- una volta terminati i lavori, sarà garantito lo smantellamento tempestivo del cantiere ed effettuare lo sgombero e lo smaltimento dei materiali utilizzati, di quelli non utilizzati, dei rifiuti prodotti con il lavoro o di rifiuti di altra origine presenti nell'area, evitando qualsiasi abbandono di materiali, sostanze, accumuli di vario genere nel sito. Occorre, inoltre, provvedere al recupero e ripristino morfologico delle rive e della copertura vegetale, dell'alveo fluviale interessato dal cantiere, dell'area di stoccaggio e rimessaggio e di qualsiasi altra area risultata degradata a seguito dell'intervento, in modo da ripristinare quanto prima le condizioni di naturalità originaria.

Strategia 5: Tutela, mitigazione e compensazione delle risorse territoriali locali

Protezione/schermatura di elementi naturali e/o storici presenti durante le attività di scavo/lavorazione.

Protezione quali-quantitativa dei corpi idrici superficiali e sotterranei mediante vasche di laminazione e di prima pioggia.

Gestione delle acque reflue di cantiere mediante predisposizione di specifici trattamenti quali-quantitativi delle acque di scarico sia di tipo civile che di processo.

Predisposizione di kit pronto intervento per contenere eventuali sversamenti accidentali.

Minimizzare le interferenze con l'alveo del corso d'acqua interessato dal cantiere.

Ri-vegetare le aree non pavimentate e i percorsi sterrati.

Utilizzo barriere verdi naturali.

Individuazione vivai locali e/o creazione di vivai temporanei.

Best practice applicate fase di progettazione definitiva:

- stoccaggio in sicurezza delle sostanze e materiali pericolosi per il suolo e l'ecosistema acquatico, che andranno in ogni caso concentrati, sistemati in una zona dell'area di cantiere distante e non comunicante con alveo fluviale, conservati secondo quanto stabilito dalla normativa vigente ed anche protetti, secondo quanto previsto dalla normativa, da possibili atti vandalici;
- dotazione di presidi di prevenzione e protezione in caso di emergenza;
- realizzazione di fasce verdi con funzione di vivai temporanei, in corrispondenza delle dune formate da terreno di scotico alla periferia dei cantieri, utilizzando elementi arborei e arbustivi che saranno impiegati, al termine dei 3,5 anni di cantiere, nelle sistemazioni definitive dell'inserimento a verde dell'opera.
- rabbocco e rifornimento e lavaggio dei mezzi di cantiere operate con ogni precauzione, al fine di evitare qualsiasi sversamento di sostanze inquinanti in acqua. In particolare, le aree di sosta dei mezzi devono essere dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi sversati accidentalmente;

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 35 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

- rimessaggio dei mezzi di cantiere in zone lontane dal cantiere in alveo, in modo tale che, se qualche mezzo dovesse rivelare delle perdite di gasolio o lubrificanti, questi non possano entrare in contatto con l'acqua del fiume e danneggiare l'ecosistema acquatico;

Strategia 6: Sinergia con cantieri/opere/interventi/impianti esterni

Riutilizzo di terre e rocce in eccesso da altri cantieri (sinergia con cantieri esterni).

Riutilizzo di acqua di scarto da altri cantieri (sinergia con cantieri esterni).

Riutilizzo di materiali di scarto da altri cantieri (sinergia con cantieri esterni).

Favorire il conferimento dei rifiuti verso impianti di recupero rispetto allo smaltimento in discarica.

Riutilizzo di energia in eccesso da altri cantieri (sinergia con cantieri esterni).

Strategia 7: Utilizzo di prodotti e tecnologie a basso impatto

Utilizzo di prodotti con certificazione tipo Ecolabel (rif Normale pratica industriale).

Favorire l'utilizzo della prefabbricazione, ove possibile.

Utilizzare sostanze biocompatibili nelle lavorazioni di cantiere.

Riduzione del quantitativo di rifiuti prodotti (considerando anche la scelta di prodotti con imballaggi riciclabili o senza imballaggi).

Utilizzo di materiali più durevoli.

Necessità di minore quantitativo di materiali, o di tecniche ottimizzate ove possibile (ad es. prefabbricazione, "produzione off-site").

Progettare in modo da semplificare il riutilizzo o il suo smaltimento per disaccoppiamento (eco-design/circular-design/design for disassembling)

Best practice applicate fase di progettazione definitiva:

- utilizzo del legno cippato proveniente dalla trasformazione di aree boscate per la pacciamatura delle opere di inserimento a verde;

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 36 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    EITRIMA s.r.l. <small>INTEGRA. VALUTA. AMBIENTE.</small> sinergo D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

Strategia 8: Decarbonizzazione e razionalizzazione delle fonti energetiche

Prevedere sistemi di trattamento acque alimentati mediante fonti rinnovabili (es. pannelli solari).

Produzione di energia on site tramite pannelli fotovoltaici.

Contenimento dei consumi diretti del cantiere (elettricità/acqua/carburante mezzi operativi).

Strategia 9: Comunicazione

Riportare all'esterno del cantiere (mediante, ad esempio, l'utilizzo di tabelloni o lavagne elettroniche) informazioni aggiornate in tempo reale circa la durata delle lavorazioni e le attività rumorose (data/ora di inizio e fine); indicare un contact number/e-mail a cui far riferimento per richieste di informazioni e reclami.

Minimizzazione delle segnalazioni da parte delle comunità locali coinvolte

Comunicazione periodica della CO₂ risparmiata o degli inquinanti non prodotti

Comunicazione periodica dell'andamento delle attività di cantiere

Incentivare la partecipazione attiva di tutte le figure coinvolte nel cantiere attraverso incontri di sensibilizzazione periodici

Visite in cantiere della comunità come cantieri studio per la promozione di best practice

Strategia 10: Integrazione degli aspetti sociali

Promozione programmi benessere e salute non legati alle specifiche lavorazioni di cantiere.

Promuovere i principi di equità e giustizia sociale nell'intero processo di gestione dell'appalto.

Utilizzo di sistemi antintrusione per evitare l'accesso al cantiere di personale non addetto.

Sigla di protocollo d'intesa con enti di controllo e soggetti portatori d'interesse (es. ASL, ispettorato del lavoro, ordini professionali, comitati paritetici territoriali).

Favorire soluzioni costruttive con minore manodopera in cantiere.

La gestione ambientale del cantiere sarà perseguita tramite l'applicazione di un sistema di gestione ambientale sarà perseguita attraverso l'implementazione di un Sistema di Gestione (S.G.A.) conforme ai requisiti della norma ISO 14001:2015 e s.m.i. come sintetizzato nella figura seguente:

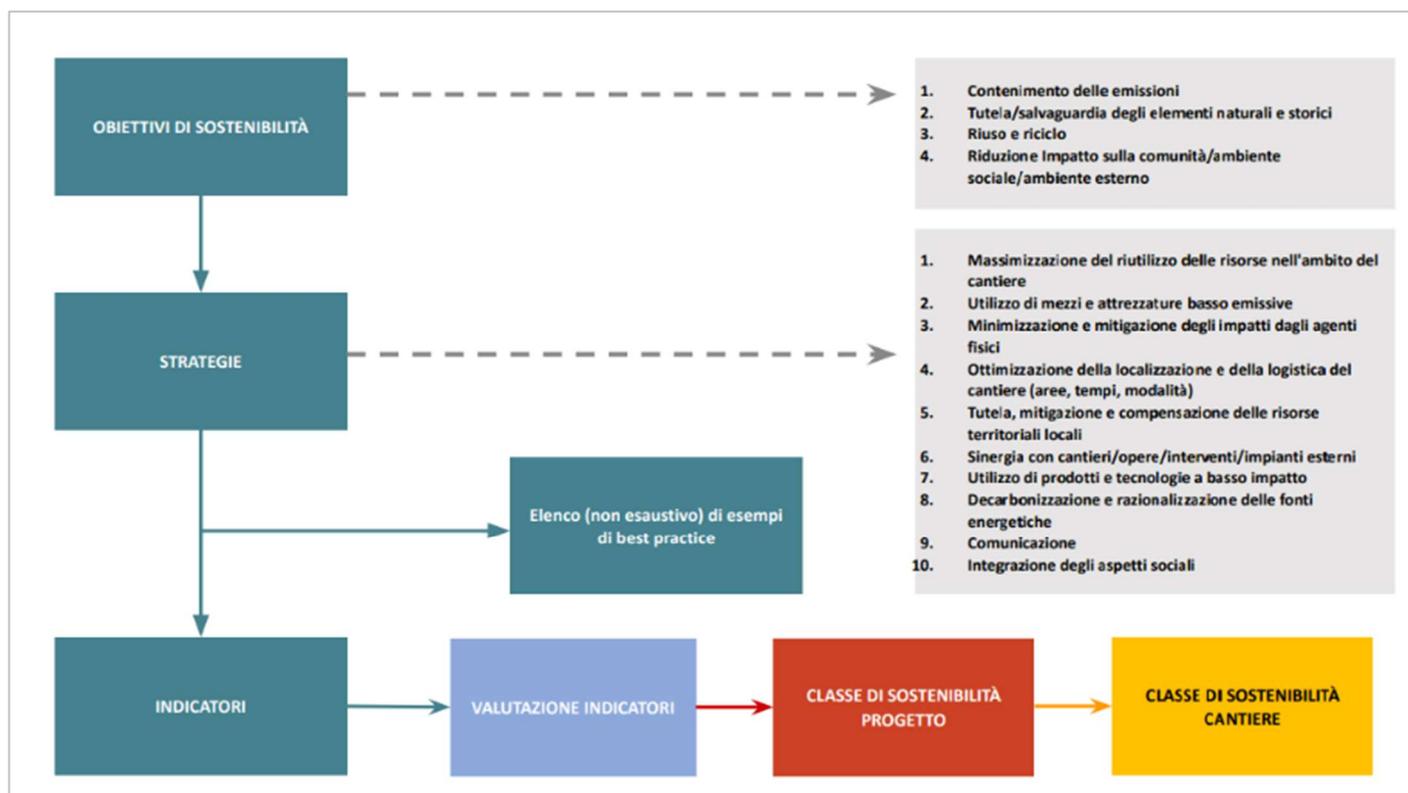


Figura 16 – Schema della gestione ambientale del cantiere

2.2 Mitigazioni per gli ambienti acquatici interferiti

Data la localizzazione degli interventi in corrispondenza del Fiume Sieve che sarà interessato dal varo di 2 nuovi viadotti è di maggiore importanza la gestione dell'interferenza con gli ambienti acquatici.

Questo aspetto rientra nella strategia 3. Nello specifico sono previsti le seguenti mitigazioni:

2.2.1 Tecniche di isolamento idrico

Per quanto riguarda le opere provvisorie necessarie all'allestimento delle aree di cantiere che interferiscono con gli alvei e i fossi minori, esse sono:

- **guadi** per l'attraversamento dell'alveo dell'Argomenna da parte dei mezzi impiegati nei lavori, qualora si debba raggiungere la sponda opposta a quella di accesso al corso d'acqua via terra;
- **ponti bailey** per l'attraversamento dell'alveo della Sieve da parte dei mezzi impiegati nei lavori per la costruzione di viadotti Nord e Sud
- **opere di isolamento dell'area di cantiere** (ture, savanelle, panne contenitive, sepiolite...).

I guadi devono essere il meno larghi possibile, tenendo conto delle esigenze di transito e manovra in sicurezza dei mezzi di cantiere. Devono essere costruiti utilizzando materiale inerte preferibilmente prelevato in loco, per esempio dall'area di cantiere allestita lungo la sponda (non dalla sede fluviale). Devono essere dimensionati assicurandone la struttura fino alla resistenza ad una portata massima giornaliera. Non devono

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 38 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI ETEMVA S.p.A. RECUPERO, VALUTAZIONE AMBIENTALE	sinergo D_VA <small>DVisionArchitecture</small>	
			Data Feb '24	

causare problemi di erosione in alveo né durante la loro costruzione, né durante l'uso e tantomeno in seguito al loro smantellamento. Devono, inoltre, incorporare condotte adeguatamente posate sul fondo dell'alveo e dimensionate, per mantenere la continuità idraulica ed ecologica del corso d'acqua e per consentire il passaggio dei pesci.

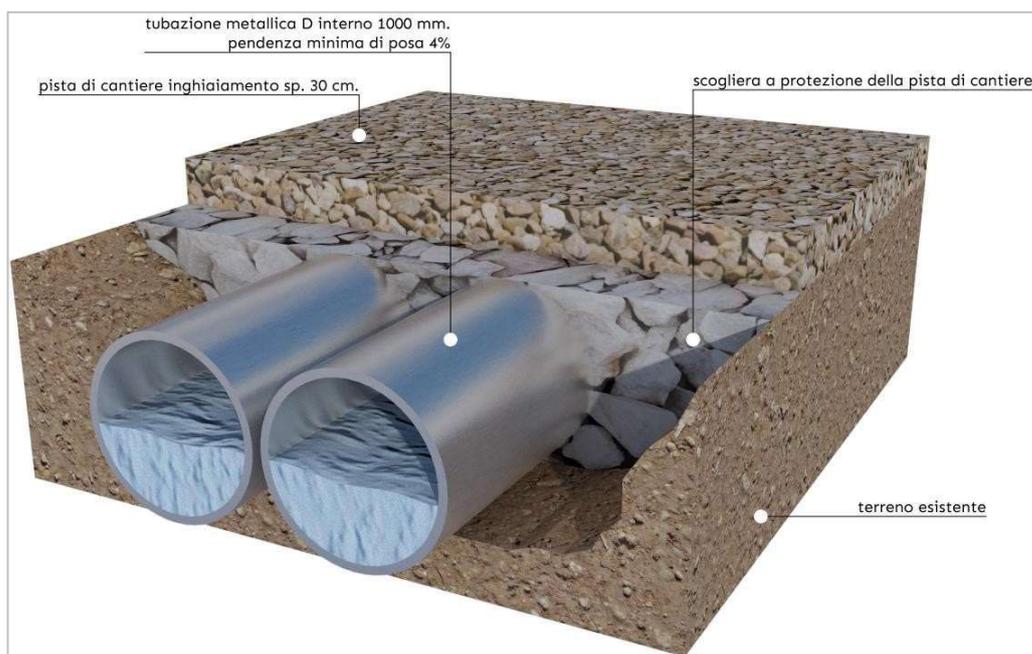


Figura 17 – Schema di attraversamento dei corsi d'acqua minori

Per quanto riguarda le opere provvisorie di isolamento dell'area di cantiere in alveo, essenziali per prevenire eventuali sversamenti in acqua di sostanze pericolose impiegate negli interventi e l'intorbidimento dell'acqua, si possono adottare le seguenti soluzioni e accorgimenti. Per quanto riguarda l'isolamento dell'area, essa potrà essere impermeabilizzata, ricorrendo alla realizzazione di ture in materiale inerte (preferibilmente massi reperiti in loco o inerti di altra provenienza, ma preventivamente lavati) o al posizionamento di ture gonfiabili temporanee oggi in commercio (che offrono numerosi vantaggi di economicità, praticità d'impiego, in quanto non richiedono opere civili accessorie, impermeabilità, ecocompatibilità assoluta, riutilizzabilità, smantellamento in tempi anche estremamente rapidi all'occorrenza).

Grazie all'utilizzo di Ponte Bailey in corrispondenza degli attraversamenti della Sieve, viene mantenuta la permeabilità faunistica del corridoio ecologico primario costituito dal fiume e dalle sue fasce ripariali.

2.2.2 Interventi a carico della vegetazione riparia

Per l'allestimento dei cantieri tecnici in corrispondenza dell'attraversamento dei Sieve, sarà necessario intervenire sulla vegetazione ripariale attendendosi alle seguenti regole, la cui elencazione è indice anche del loro rapporto di consequenzialità logica:

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 39 di 76
	MANDATARIA  Mandatario  Mandanti  	Data Feb '24		

1. Analizzare la copertura vegetale delle rive e le fasce perfluviali comprese nell'area di progetto, facendo riferimento alla Relazione Forestale per la richiesta di Autorizzazione alla Trasformazione di Aree Boscate (Elaborato T00T01IA0505AMBRE). Le analisi devono essere tese ad individuare le associazioni e successioni presenti, gli elementi di criticità, gli individui vegetali di pregio.

2. Preferire le zone dominate da essenze esotiche, oppure, se non presenti, a vegetazione erbacea o pioniera e mantenere intatte le zone con vegetazione climax o paraclimax.

3. Conservare vivi quanti più possibile individui giovani eradicati, riconducibili ad essenze arboree autoctone, che potranno essere messi a dimora temporaneamente sulle dune di scotico a contorno dei cantieri base, per il loro utilizzo successivo nella fase di ripristino dell'area, da realizzare in seguito allo smantellamento del cantiere.

2.2.3 Gestione delle acque piovane

Nel tempo della durata dei lavori si ha nei cantieri la generazione diretta o indiretta di acque che, prima di essere immesse nel loro recapito finale, devono essere adeguatamente trattate.

Le origini delle acque sono relative a:

1. Acque meteoriche di dilavamento dei piazzali dei cantieri;
2. Acque provenienti dal lavaggio ruote dei mezzi di cantiere;
3. Scarichi civili.

Per le acque meteoriche di dilavamento e gli scarichi civili sono state previste reti di raccolta e convogliamento separate con immissione in impianti di trattamento provvisori. Le acque, una volta trattate, vengono scaricate nel ricettore idraulico più vicino costituito dai fossi limitrofi le aree di cantiere oppure i fossi di recapito delle acque di piattaforma.

Le acque provenienti dall'impianto per il lavaggio ruote dei mezzi vengono direttamente trattate e riutilizzate in continuo dall'impianto stesso e pertanto non necessitano né di rete di adduzione né di rete di scarico fatta eccezione per il reintegro.

1

Il dimensionamento delle reti per lo smaltimento delle acque meteoriche e dei collettori richiede la determinazione delle massime portate pluviometriche al colmo o portate critiche che si verificano nelle diverse sezioni della rete, in funzione di un assegnato tempo di ritorno.

Le acque meteoriche che ricadono sull'area pavimentata di cantiere verranno canalizzate all'interno di fossi trapezi rivestiti in cls, sfruttando la pendenza della pavimentazione del piazzale stesso.

Le acque verranno poi convogliate tramite un collettore di scarico sino ad un pozzetto separatore, dal quale le acque relative alle prime piogge verranno inviate all'impianto di trattamento mentre le acque meteoriche successive verranno recapitate direttamente nel punto di scarico.

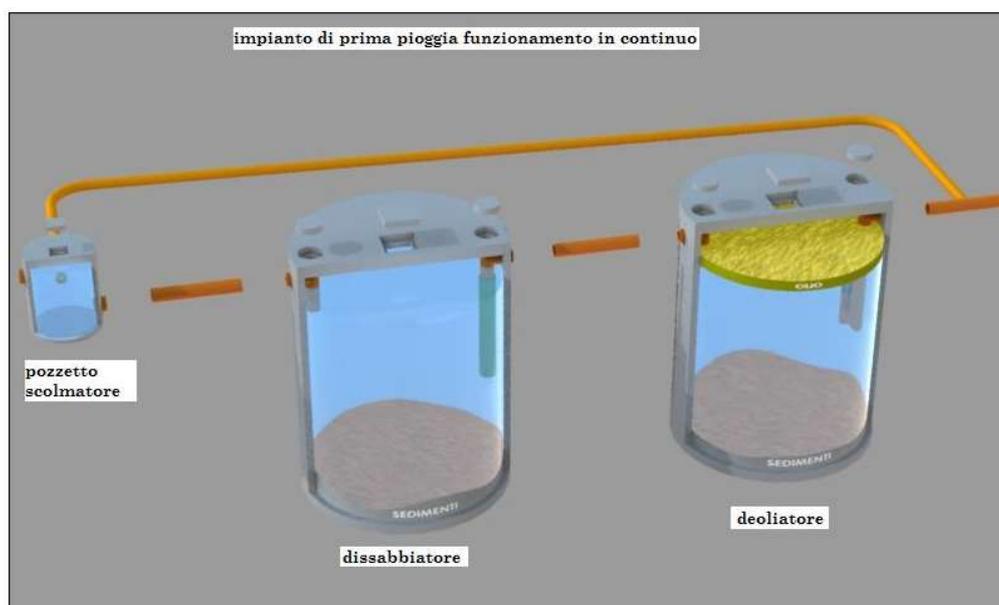
Le acque di prima pioggia verranno trattate mediante impianti di trattamento prefabbricati con funzione di sedimentazione e disoleazione.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 40 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI EFEMIA INGEGNERIA CONSULTA AMBIENTE s.r.l.	sinergo D_VA <small>DVisionArchitecture</small>	
			Data Feb '24	

Le acque di prima pioggia sono costituite dalle acque di scorrimento superficiale defluite nei primi istanti di un evento di precipitazione e caratterizzate da elevate concentrazioni di sostanze inquinanti. A seguito degli eventi di precipitazione, infatti, le acque meteoriche operano il dilavamento delle superfici causando il trasporto ed il rilascio nei recapiti di sostanze potenzialmente inquinanti.

Per il trattamento delle acque meteoriche si utilizzano dei sedimentatori-disoleatori prefabbricati.

Di seguito si riporta il funzionamento di tali presidi.



Schema funzionamento impianto di prima pioggia

L'acqua da trattare confluisce dapprima nel pozzetto deviatore. Da esso una parte è convogliata verso l'impianto di separazione, mentre la restante defluisce dal troppopieno.

Nel separatore fanghi avviene la rimozione del materiale sedimentabile che si deposita sul fondo della vasca. Un deflettore posto in prossimità dell'ingresso, rallentando il flusso in arrivo, facilita il processo di sedimentazione.

Successivamente si ha il passaggio nel separatore oli, in cui la particolare conformazione del tubo in ingresso consente l'uniforme distribuzione del flusso ed il suo ulteriore rallentamento. Le gocce di liquido leggero di dimensioni maggiori, sottoposte alla spinta di gravità, risalgono in superficie e creano uno strato galleggiante di spessore crescente.

Le micro particelle oleose, invece, a causa delle loro piccole dimensioni, sono adsorbite dal filtro a coalescenza, si ingrossano aggregandosi e, raggiunto un dato spessore, salgono in superficie.

L'impianto è dotato di un dispositivo di sicurezza galleggiante (posto in apposito cilindro in PEAD), che, essendo tarato sulla densità dell'acqua, scende all'aumentare dello strato d'olio separato in superficie. Al raggiungimento della quantità massima possibile di olio separata, il galleggiante chiude lo scarico posto sul fondo del separatore, impedendo lo scarico di liquido leggero con l'effluente.

Si considera come prima pioggia non i soliti 5mm iniziali che ricadono nei primi 15 minuti ma 10 mm, essendo le aree di cantiere soggette al deposito di materiale solido, polveri e oli dei mezzi stessi.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 41 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

2.3 Conservazione del suolo

Data le peculiarità paesaggistiche e agronomiche della zona di intervento, la conservazione del suolo è un tema primordiale della cantierizzazione che rientra nella strategia 1. Nello specifico sono previsti le seguenti mitigazioni:

2.3.1 Accantonamento del terreno di scotico

Laddove necessario è previsto l'accantonamento del terreno di scotico mediante la realizzazione di dune che saranno seminate con miscuglio idoneo che contenga almeno il 35% di leguminose, per favorire la produzione di azoto (erba-medica, trifoglio) e anche a protezione degli stessi cumuli provvisori, per il mantenimento delle caratteristiche colturali, evitando la lisciviazione del terreno. L'altezza dei cumuli sarà inferiore o uguale a 1,5 m.

L'accantonamento avverrà in un'area apposita dotata di un pendio minimale del 2 % per evitare la stagnazione di acqua. Per accantonamenti con tempistiche superiori ai 6 mesi si provvederà al rimescolamento del terreno accantonato, per favorirne l'ossigenazione ed evitarne la costipazione.

Le aree di accantonamento devono essere pulite e drenate.

Per un accantonamento a lungo termine (> 6 mesi), si prevede il deposito di strati di 3 m di larghezza per 1,30 di altezza per favorire aerazione. L'altezza contenuta limita peraltro il fenomeno dell'erosione. Per un accantonamento di breve durata invece (alcuni gg. fino ad 1 mese), non saranno create dune superiori a 2 m di altezza, soprattutto se se ne prevede il riutilizzo entro 1 stagione.

2.3.2 Ricostituzione di suolo agrario e vegetale

Al termine dei lavori tutte le superfici temporaneamente occupate nella fase di cantiere verranno ripulite da rifiuti, materiali inerti residui, conglomerati, materiale bituminoso o altri materiali estranei.

Tutti i rifiuti saranno conferiti in discarica a norma di legge (codice CER). Per il ripristino delle aree si procederà al dissodamento del terreno negli spazi estesi e non vincolati da sottoservizi. Il dissodamento sarà eseguito con passaggio incrociato di ripuntatore o altri attrezzi analoghi fino ad una profondità di 40-60 cm. Lo scopo principale di tali operazioni è di migliorare le condizioni agronomiche e di fertilità, realizzare una buona permeabilità verticale, aumentare gli scambi di ossigeno, consentire di accumulare riserve idriche e nutritive ed aumentare l'attività biotica dei terreni.

Il terreno di scotico asportato ed accumulato in precedenza viene poi steso sopra il terreno da ripristinare. Lo spessore varia tra 20 cm e 40 cm, avendo cura di distribuirlo in maniera uniforme su tutta la superficie interessata dall'intervento e di frantumare eventuali zolle. In corrispondenza dei campi base tale riporto può variare con adeguata modulazione del movimento del terreno per un corretto inserimento paesaggistico rispetto alle aree circostanti.

Si procede poi alla lavorazione dei primi 15 cm di terreno, mediante lavorazione meccanica e successivi passaggi di affinamento meccanico e manuale, eliminazione di ciottoli, sassi, erbe e completamento a mano delle zone non raggiungibili meccanicamente. Questa fase ha lo scopo primario di reinserire il suolo asportato all'inizio dei lavori nel contesto originario e di ripulirlo da eventuali residui sfuggiti nelle fasi precedenti. Segue lo spandimento in pieno campo di compost di origine vegetale per usi agronomici, per uno spessore di 5 cm. Lo scopo è quello di restituire al suolo sostanze organiche e minerali, che potrebbero essere andate perse durante la fase di deposito e di lavorazione.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 42 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI EMAZIA S.p.A. RECUPERO, VALUTAZIONE AMBIENTALE	sinergo D_VA <small>DVisionArchitecture</small>	
			Data Feb '24	

L'intervento è completato attraverso la semina a ragione di 35 g/m² di un miscuglio con Graminaceae e Leguminosae per favorire la presenza di azoto nel terreno che deve svolgere la funzione di stabilizzazione e trattenimento del suolo, favorendo i processi biologici di riattivazione della fertilità.

2.4 Mitigazioni per la vegetazione

Data la localizzazione degli interventi in corrispondenza di aree agricole con elementi stabili del paesaggio, si tratta di un elemento di particolare importanza.

Questo aspetto rientra nella strategia 5. Nello specifico sono previsti le seguenti mitigazioni:

2.4.1 Conservazione e protezione alberature esistenti

Il tema della salvaguardia delle preesistenze non può prescindere dalla tutela delle alberature e degli ecosistemi oggi presenti in corrispondenza di alcune aree di cantiere. Gli impatti sulla vegetazione vanno considerati non soltanto dal punto di vista dell'interferenza completa con la pianta (con conseguente abbattimento della stessa), ma anche da quello dell'interferenza parziale con la chioma, con i tronchi e, soprattutto con l'apparato radicale dei singoli soggetti arborei siti nei pressi delle aree di lavorazione e destinati ad essere mantenuti nell'assetto finale.



CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 43 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI EFEMIA S.R.L. INGEGNERIA - VALUTAZIONE AMBIENTALE	sinergo D_VA D_VisionArchitecture	
			Data Feb '24	



figura 18 - Esempari arborei da conservare in corrispondenza del nuovo tracciato

Per ridurre al minimo depauperamenti alla vegetazione arborea si rende necessario indicare una serie di procedure generali e progettare un insieme di interventi da eseguire nelle aree di cantiere nel caso in cui elementi arborei siano presenti nelle immediate vicinanze e specificatamente finalizzati alla salvaguardia ed alla protezione di tali alberature. Nelle aree di cantiere e nelle aree di lavorazione sarà fatto obbligo di adottare tutti gli accorgimenti utili ad evitare il danneggiamento della vegetazione esistente da parte delle macchine (lesioni alla corteccia e alle radici, rottura di rami, ecc.). All'interno dell'area di pertinenza delle alberature saranno vietati:

- il versamento di sostanze fitotossiche (Sali, acidi, oli, ecc.) e la combustione di sostanze di qualsiasi natura;
- l'impermeabilizzazione, con pavimentazione o altre opere edilizie;
- l'affissione diretta alle alberature, con chiodi, filo di ferro o materiale non estensibile, di cartelli, manifesti e simili, nonché l'installazione di cavi elettrici sulle stesse;
- il riporto di ricarichi superficiali di terreno o qualsivoglia materiale, tali da comportare l'interramento del colletto, così come l'asporto di terreno; ricarichi e abbassamenti del terreno nella zona della chioma sono permessi solo in casi eccezionali con alcuni accorgimenti;
- l'utilizzo per depositi di materiali di qualsiasi tipo (da costruzione, carburante, macchine da cantiere, etc.), gli accatastamenti di attrezzature e/o materiali alla base o contro il fusto.

Il transito di mezzi pesanti all'interno delle aree di pertinenza delle alberature sarà evitato ed effettuato solo in caso di carenza di spazio, solo se saltuario e di breve durata.

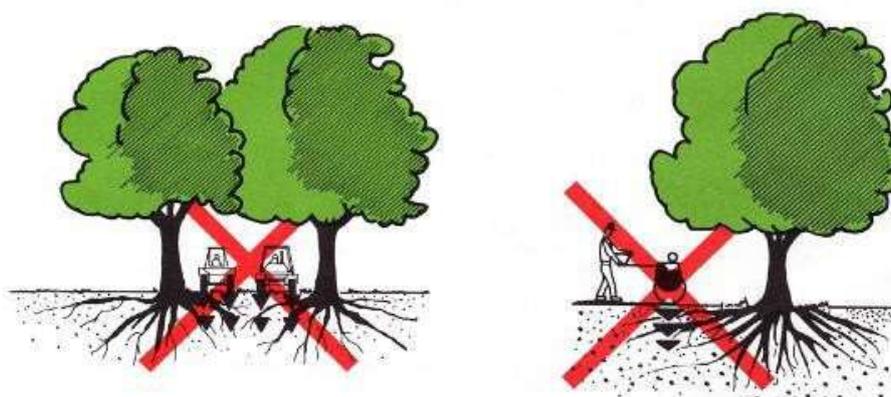
Nella zona della chioma i lavori di livellamento del terreno saranno eseguiti riducendo al massimo il lavoro meccanizzato. Il costipamento, la vibratura e gli scavi saranno limitati al massimo nella zona delle radici. Per la difesa contro i danni meccanici ai fusti, tutti gli alberi posti nell'ambito di un cantiere in aree che ne consentono il non abbattimento, saranno protetti da recinzioni solide che racchiudano le superfici di pertinenza delle piante. Gli alberi saranno singolarmente protetti mediante tavole di legno alte almeno 2 m, disposte contro il tronco in modo tale che questo sia protetto su tutti i lati. Ogniquale volta i lavori di scavo all'interno delle aree di cantiere risulteranno in prossimità di esemplari arborei da salvaguardare le eventuali attività interferenti con

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI ENRIMA s.r.l. ENERGIA SOSTENIBILE	sinergo	D_VA D_VisionArchitecture
			Data Feb '24	

gli apparati radicali delle singole piante saranno eseguite avendo cura di intervenire sulle radici asportandole con taglio netto, senza rilascio di sfilacciamenti. Inoltre, sulla superficie di taglio delle radici più grosse sarà applicato mastice cicatrizzante. Nel caso di interferenza con la chioma, si potrà attuare un leggero taglio di contenimento o, se possibile, l'avvicinamento dei rami all'asse centrale del tronco tramite legatura. Di seguito si riportano alcuni esempi schematici generici di comportamenti da adottare per la salvaguardia delle alberature nelle aree di cantiere⁴

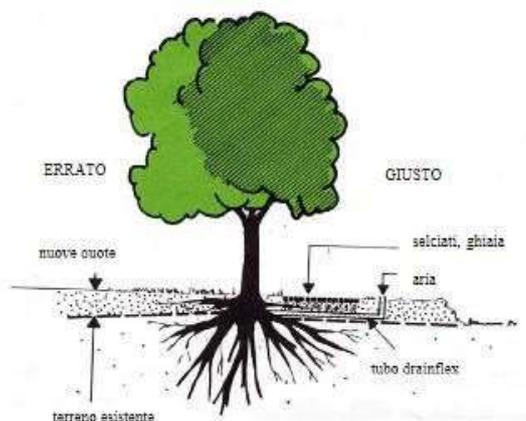
COSTIPAMENTO DEL TERRENO

Nella zona delle radici evitare l'uso di macchine per costipare il terreno: solo lavoro a mano!



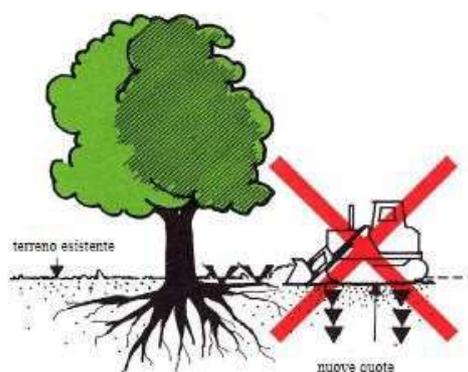
RICARICA DEL TERRENO

Possibilmente da evitare



ABBASSAMENTO DEL TERRENO

Astenersi nella zona delle radici e della chioma

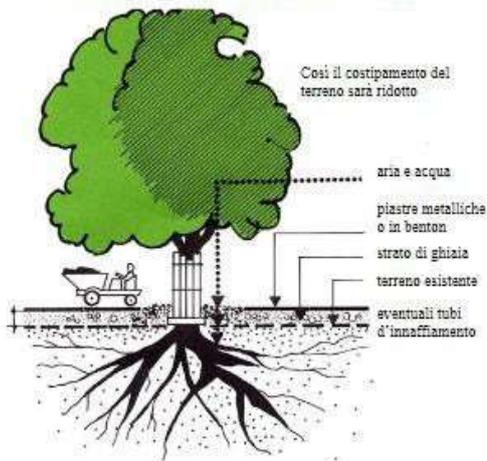


⁴ “Protezione alberi nei cantieri”, Poster dell’Unione Svizzera dei Servizi Parchi e Giardini, Monbijoustrasse 36, Postfach, 3001 Bern 1992

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI ENRIMA s.r.l. ENERGIA SOSTENIBILE	B	45 di 76
			Data Feb '24	

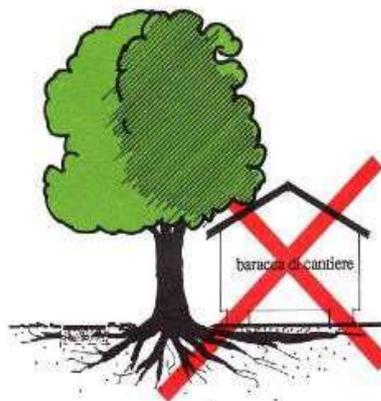
ACCESSI DI CANTIERE

Nelle vicinanze di alberi il transito veicolare deve essere minimo e di breve durata



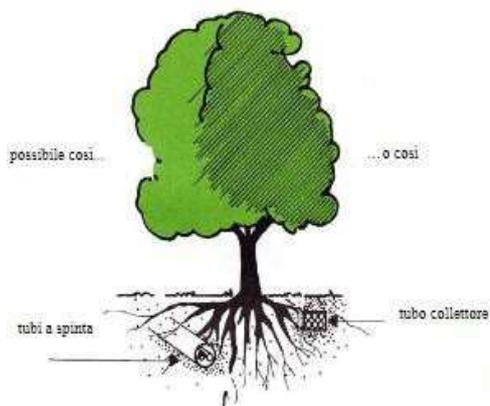
OCCUPAZIONE DEL TERRENO

Evitare la zona delle radici e della chioma



LAVORI DI SCAVO

Da evitare nella zona delle radici



SCAVI

Attenzione all'abbassamento della falda freatica: pericolo di essiccazione, è indispensabile annaffiare!
Coprire immediatamente la scarpata con una stuoia di protezione, seminare o piantare

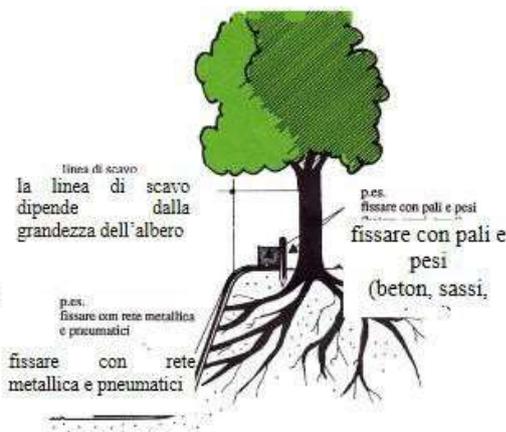


Figura 12 – Tecniche di protezione delle alberature esistenti in cantiere

Saranno previste adeguate misure di controllo e contenimento per la gestione di specie alloctone/invasive nelle aree di lavorazione e nelle aree di cantiere, a tal proposito si rimanda all'elaborato "Piano di gestione e rimozione delle essenze alloctone invasive" che è stato opportunamente predisposto.

Le specie che non verranno abbattute ma che rimarranno nei pressi delle aree di cantiere saranno protette da palizzate in maniera tale da evitare lo sfregiamento dei tronchi e degli apparati aerei e il costipamento del terreno circostante le radici che provocherebbe asfissia e deperimento della pianta. Qualora si rendessero

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 46 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

necessarie potature di alcuni rami per consentire il passaggio dei mezzi, queste saranno effettuate da personale specializzato con tutti gli accorgimenti necessari a preservare l'equilibrio delle chiome e la buona salute delle piante.

Al termine dei lavori i cantieri saranno tempestivamente smantellati e sarà effettuato lo sgombero e lo smaltimento dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco. Per quanto riguarda le aree di cantiere, quelle di deposito temporaneo, quelle utilizzate per lo stoccaggio dei materiali, le eventuali piste di servizio realizzate per l'esecuzione delle opere, nonché ogni altra area che risultasse degradata a seguito dell'esecuzione dei lavori in progetto, sarà effettuato quanto prima il recupero e il ripristino morfologico e vegetativo dei siti.

Per la componente vegetazione e fauna inoltre è stato predisposto un Piano di Monitoraggio Ambientale che controllerà la presenza di infestanti e alloctone nei pressi delle aree di cantiere.

2.4.2 Ripiantumazione alberature esistenti

E' previsto il trapianto ed il ricollocamento all'interno delle opere di inserimento a verde dell'infrastruttura in corrispondenza dello svincolo centrale di un esemplare di *Juglans nigra* di notevoli dimensioni, attualmente collocato in una zona di orti, che viene interferito direttamente dalla costruzione della nuova strada.



Figura 19 – Esempio di Noce (*Juglans nigra*) oggetto di trapianto

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 47 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

2.5 Mitigazioni per la fauna selvatica

Per la componente fauna si prevede l'applicazione di alcune specifiche mitigazioni. Appena possibile, già in fase di cantiere, saranno realizzati gli inserimenti a verde, con specie autoctone degli ambiti ripariali, che interesseranno le sponde della Sieve andando a ricucire con la vegetazione già esistente. In fase di cantierizzazione, gli inserimenti a verde che dovessero essere realizzati in anticipo saranno protetti con teli antipolvere che saranno posizionati intorno allo stagno per tutta la fase di cantiere dopo la realizzazione dell'intervento di inserimento. Le barriere non dovranno essere appoggiate direttamente a terra ma sopraelevate di 5 cm per consentire il passaggio della batracofauna.

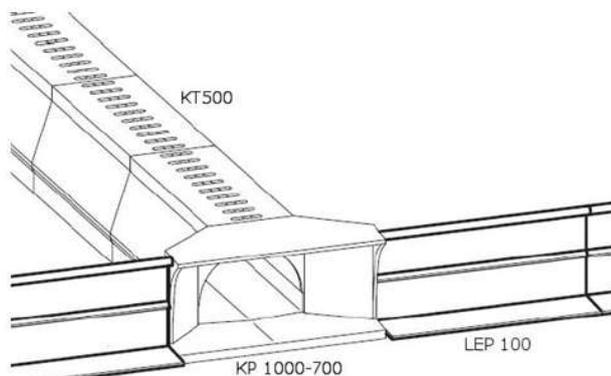
Inoltre, per la componente Vegetazione si prevedono:

- la verifica e il contenimento/gestione delle specie alloctone/invasive nelle aree di lavorazione e nelle aree di cantiere;
- la costruzione di palizzate intorno alle alberature conservate qualora questi ricadessero all'interno delle aree di cantiere o in zone deputate al passaggio. Le eventuali palizzate sono necessarie per la protezione delle alberature in maniera tale da evitare lo sfregiamento dei tronchi e degli apparati aerei e il costipamento del terreno circostante le radici che provocherebbe asfissia e deperimento della pianta. Qualora si rendessero necessarie potature di alcuni rami per consentire il passaggio dei mezzi, queste saranno effettuate da personale specializzato con tutti gli accorgimenti necessari a preservare l'equilibrio delle chiome e la buona salute delle piante.

Per la componente Fauna si prevedono:

- le stesse azioni di mitigazione previste per l'ambiente idrico superficiale durante le lavorazioni in alveo, funzionali al contenimento dei potenziali impatti sulla fauna ittica;
- il mantenimento di passaggi faunistici, che sono in asse ai corsi d'acqua esistenti (Fosso Borro Falchetto) e passanti sotto a quasi tutti i sottopassi in progetto Tali passaggi saranno sempre mantenuti in esercizio per quanto riguarda la media piccola fauna perché installati sotto il piano viabile di cantiere e grazie all'utilizzo di Ponte Bailey in corrispondenza degli attraversamenti della Sieve. Inoltre, lungo le strade poderali utilizzate dal cantiere, saranno previsti passaggi specifici per la batracofauna in modo da mantenere la connessione tra le ripe della Sieve e lo stagno artificiale localizzato a monte di via Colognolese. Questi passaggi per la batracofauna saranno integrati, se necessario con barriere mobili che vengono collocate ai lati della strada ed impediscono il libero flusso degli anfibi lungo la carreggiata. Le barriere dovranno avere altezza di 50 cm di teli di materiale plastica ed essere situate ad 1,5 m dal limite della carreggiata.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.		MANDANTI STZMA <small>STRUTTURAZIONE TERRITORIO</small>	sinergo	D_VA <small>DIVISIONE ARCHITETTURA</small>	REV. B	FOGLIO 48 di 76
							Data Feb '24



Tipologico manufatto carrabile per consentire l'attraversamento da parte della batracofauna

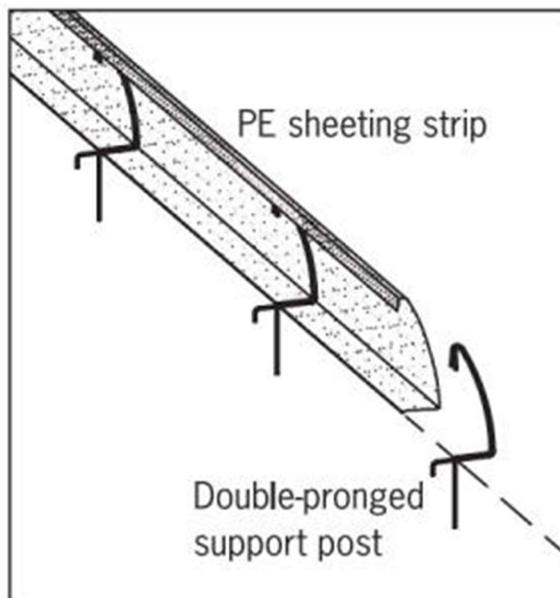
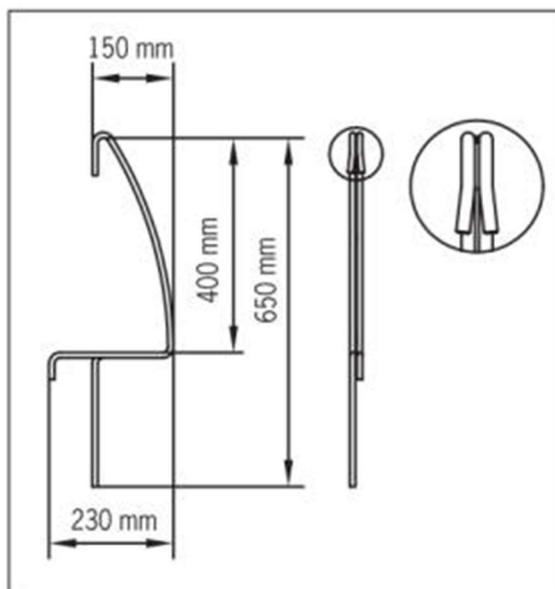


Figura 20 – esempio tipologico di barriera di invito per gli anfibi

Per il passaggio della fauna di medie/grandi dimensioni si è adottato un approccio che prevede, in fase di chiusura notturna di cantiere, l'apertura di alcuni corridoi recintati che alternativamente saranno creati in corrispondenza dei sottopassi non oggetto di lavori.

2.6 Dune verdi

Si prevede la realizzazione di fasce verdi con funzione di vivai temporanei, in corrispondenza delle dune formate da terreno di scotico alla periferia dei cantieri, utilizzando elementi arborei e arbustivi che saranno impiegati, al termine dei 3,5 anni di cantiere, nelle sistemazioni definitive dell'inserimento a verde dell'opera.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 50 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI EFEMIA INGEGNERIA, ARCHITETTURA AMBIENTALE	sinergo D_VA D_VisionArchitecture	
				Data Feb '24

3 INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

3.1 Interventi di inserimento paesaggistico e ambientale

3.1.1 Viadotti

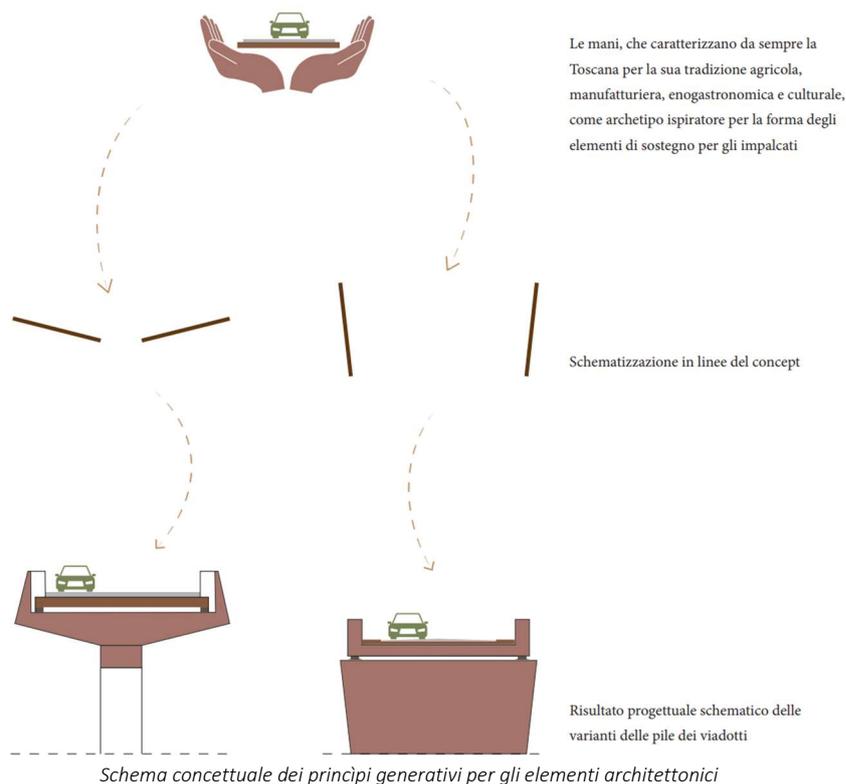
In corrispondenza dei Viadotti si prevede la realizzazione di pile in appoggio. Per il Viadotto Sieve 1 si utilizzeranno Pile a *Lama*, mentre per il Viadotto Argomena e Viadotto Sieve 2 si inseriranno Pile *Cilindriche*. La caratterizzazione di questo elemento concorre alla contestualizzazione dell’infrastruttura nel paesaggio, dal momento che l’opera stradale reca forte impatto visivo. Tali cilindri sono stati pertanto dimensionati per ridurne al minimo l’ingombro visivo compatibilmente con le esigenze strutturali e di carattere costruttivo. Appaiono quindi snelle e poco impattanti.

Il principio generativo delle scelte architettoniche trae origine soprattutto dalla caratteristica invasiva dell’infrastruttura che, per la sua stessa natura di opera *ex novo*, si inserisce nel contesto come elemento di rottura paesaggistica e novità contestuale.

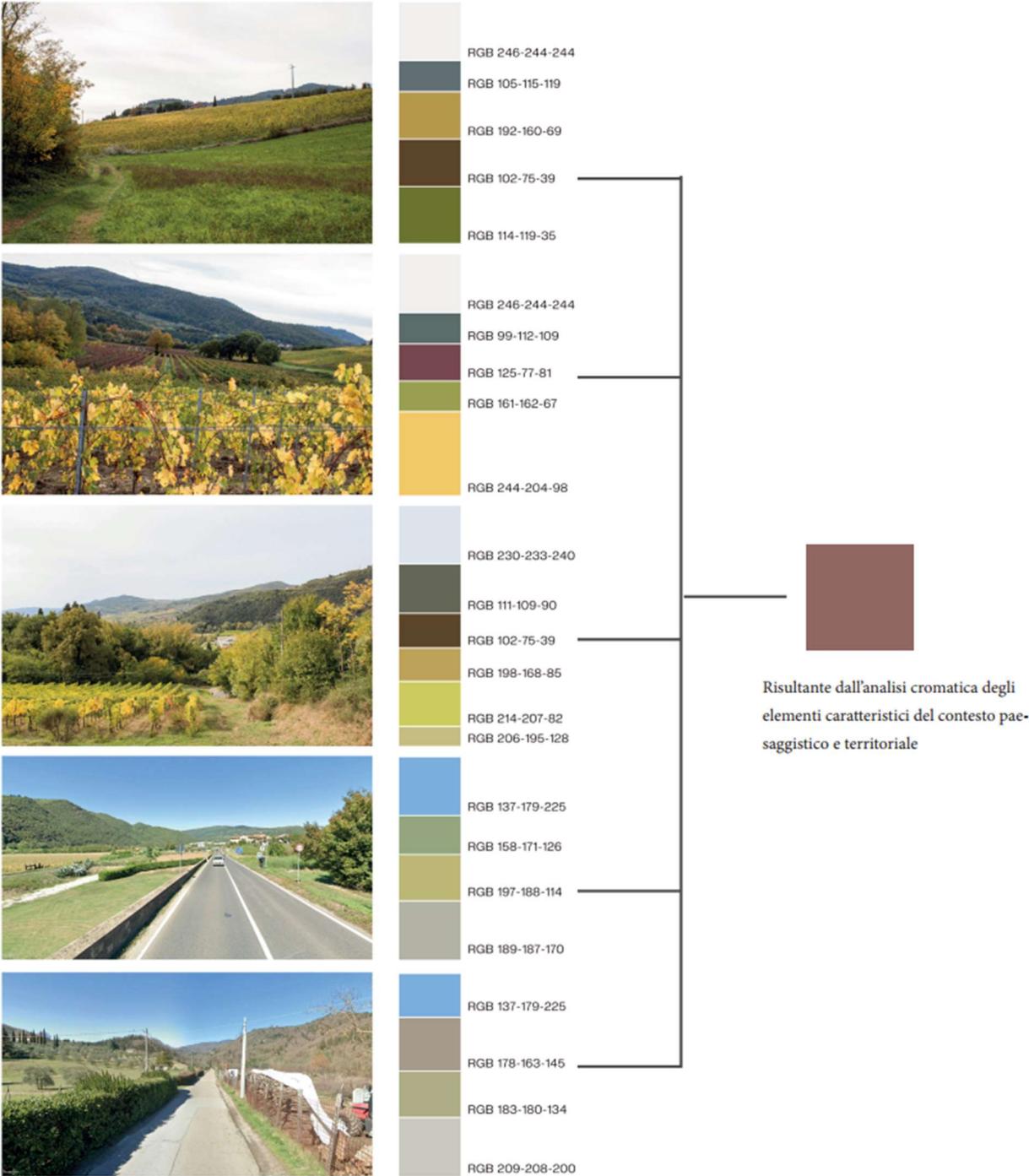
I tratti di svolgimento su viadotto hanno sostanzialmente due caratteristiche radicalmente diverse: da un lato il viadotto Sieve 1, con una livelletta piuttosto bassa rispetto al suolo (mediamente circa 5 m), e dall’altro i viadotti Argomena e Sieve 2, le cui livellette devono raccordarsi con il tratti della galleria Montebonello, portando quindi il piano stradale ad altezze consistenti rispetto al suolo (circa 10 me per il viadotto Argomena, anche oltre 20 m per il Sieve 2).

Questa caratteristica fortemente impattante, specialmente del viadotto Sieve 2, ha condotto alla decisione di esaltare l’infrastruttura, come segno di novità nel territorio, piuttosto che avventurarsi in tentativi utopici di mascheramento e mitigazione.

Per ambedue le tipologie scelte, infine, insieme agli elementi simbolici citati in epigrafe, si è presa come cardine generatore la tradizione fortemente agreste dei luoghi attraversati, di concerto con la rinomata ed intrinseca ospitalità del territorio: da qui, pertanto, dalle mani che caratterizzano le attività agricole ed i caldi abbracci conviviali, sono state derivate le linee architettoniche *ab originem* delle forme in seguito descritte.



Per quanto afferente ai cromatismi, si è attinto dalle caratteristiche del contesto, interpolando e combinando i colori prevalenti così da ottonere la proposta per la verniciatura dei calcestruzzi e delle carpenterie metalliche, per la testa delle pile, in occasione dei viadotti Argomenna e Sieve 2, piuttosto che per le pile stesse, per quanto attinente al viadotto Sieve 1. Da alcuni scorci significativi sono state ricavate le tavolozze di colori rappresentativi del paesaggio attraversato dalla nuova infrastruttura. La tonalità del corten, per resa cromatica, appare quanto di più consono all'uso delle parti in elevato, ritenendo poi il grigio del calcestruzzo naturale come uno tra i migliori accostamenti cromatici possibili e naturali, oltre che derivato anch'esso dai cromatismi contestuali.

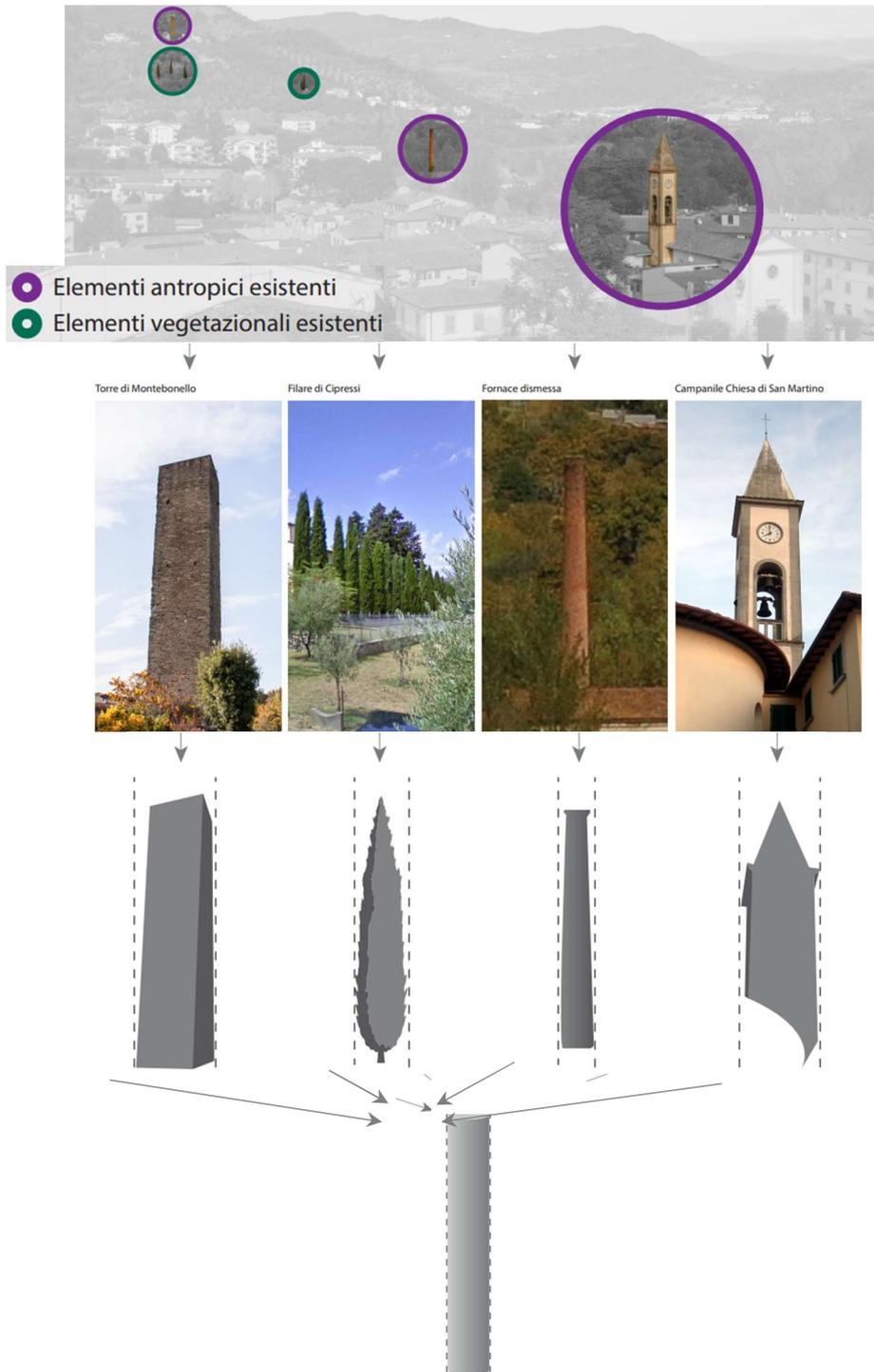


Analisi cromatica del contesto

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 52 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI ETA/VA RECUPERO, SOSTENIBILITÀ, AMBIENTE	sinergo D_VA D_VisionArchitecture	
				Data Feb '24

Pila Cilindrica con pulvino in acciaio verniciato

La tipologia di sostegno è un'alta pila cilindrica in cemento armato completata in prossimità da una carpenteria metallica verniciata in RAL simili al corten. La forma a colonna deriva da elementi di forte verticalità già presenti nel contesto, che peraltro si presentano come leganti tra gli abitati di Montebonello (Pontassieve) e Rufina.



Sintesi schematica del processo concettuale dietro la scelta dell'elemento a colonna

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 53 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI STZMA S.p.A. S.R.L. RECUPERO, VIABILITÀ, AMBIENTE	sinergo D_VA D_VisionArchitecture	
			Data Feb '24	

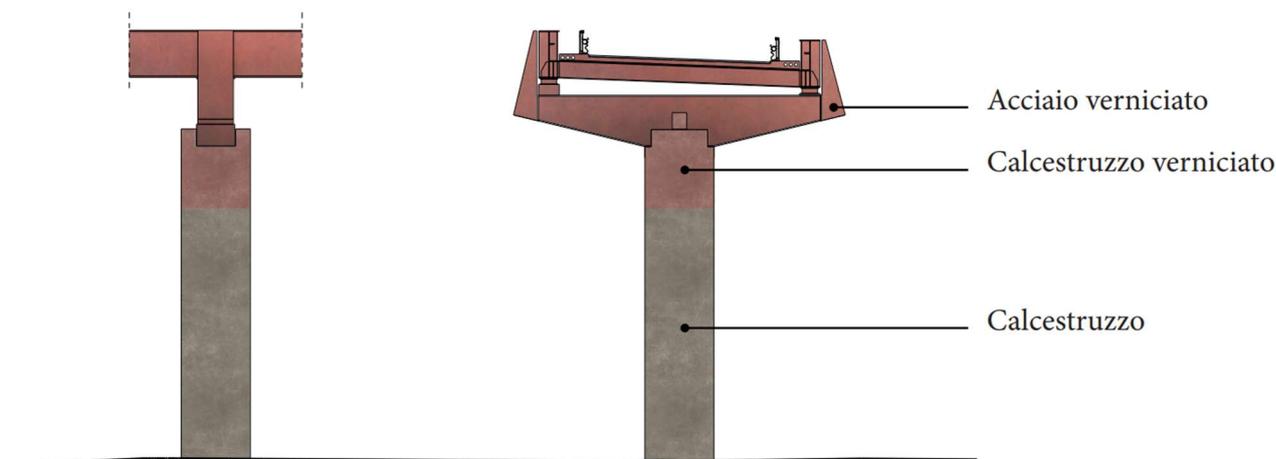
Il trattamento superficiale e materico del fusto della colonna si allinea alle scelte progettuali praticate per le pile: calcestruzzo grigio la cui testa si caratterizzerà per una vernice di un RAL che richiami l'acciaio corten. La vista frontale dell'impalcato strutturale del tracciato può essere considerato motivo di "disturbo" nella percezione paesaggistica d'insieme, soprattutto dal primo piano e dal piano intermedio.

Considerando la vicinanza dei ricettori, che da posizioni privilegiate possono percepire l'estensione dei viadotti nella loro interezza, la vista del sistema di raccolta delle acque meteoriche è occultata grazie all'inserimento di un carter metallico verniciato anch'esso con un RAL che richiami il corten, a guisa di abbraccio.

La sagomatura, ad angolo convesso, riproduce una proiezione di ombre sottostanti l'impalcato, tale da rafforzare la percezione longitudinale dei viadotti e, quindi, assottigliarne la sagoma in una visione prospettica.

Questi elementi si caratterizzano per un elevato grado di visibilità dalla viabilità esistente: il viadotto Argomenna sarà particolarmente visibile da via Argomenna, nel territorio comunale di Pontassieve, mentre il viadotto Sieve 2 impatterà la visuale per i transitanti su via Garibaldi – SS67 Tosco-Romagnola e via Leonardo da Vinci, nel territorio comunale di Rufina, oltre che per i passeggeri dei convogli ferroviari sulla tratta Pontassieve-Borgo San Lorenzo.

Pila viadotto Sieve 2 e Argomenna



Schema tipologico della soluzione pila cilindrica in c.a. con pulvino in acciaio verniciato con RAL tipo corten

Pila a LAMA

In corrispondenza del Viadotto Sieve 1, nel caso in cui non sia possibile l'annegamento delle spalle nel terreno di scarpata, si prevede la realizzazione di pile in appoggio di forma scatolare. Rispetto agli altri due esempi, il ponte in oggetto ha un prospetto basso e tozzo, con una livelletta costante. Tale infrastruttura corre all'interno della vegetazione ripariale del fiume Sieve, al di sotto delle chiome degli alberi. Al fine di ottimizzarne l'inserimento paesaggistico ambientale, il trattamento superficiale e materico delle spalle dei viadotti è in calcestruzzo pigmentato, così da riprendere la gamma delle terre del contesto.

Seppure poco visibile dal punto di vista panoramico, l'elemento di chiusura risulta caratterizzante e ben percepibile dagli spazi interstiziali e nei casi in cui l'infrastruttura interseca la viabilità secondaria e/o agreste limitrofa.

Questi elementi caratterizzano un tratto in viadotto non particolarmente visibile, sia per l'altezza contenuta del piano di scorrimento stradale rispetto al piano di campagna, sia per la folta e densa vegetazione ripariale che caratterizza l'alveo del fiume Sieve.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI STAZIA SOCIETA' A R.L. RECUPERO, SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	sinergo	D_VA D_VisionArchitecture
			B	54 di 76
			Data Feb '24	

Pila viadotto Sieve 1



3.1.2 Elementi lineari

Nella definizione del progetto del nuovo tracciato, si è data evidenza anche alla progettazione in dettaglio delle singole porzioni inserite nel contesto; in particolare per ciò che concerne le scarpate, intese come rilevato del nuovo sedime stradale, si è studiato un disegno che potesse mitigarsi con il contesto e rispecchiasse la geometria/i materiali/le cromie dei caratteri già in essere.

Geometria

I versanti laterali del tracciato, vengono suddivisi in fasce trasversali al percorso attraverso un modulo costante di 3,00 metri, derivante dall'intervallo delle coltivazioni di vigneti limitrofe, contrassegnate da lunghi filari perpendicolari alla strada. Tale scansione costante permette di controllare e dare una misura al territorio circostante. Nella fascia prossima alla strada, si inserisce per ambedue le parti, un arginello di circa 1 metro.

Nella lettura del prospetto, si vedrà la continuità del paesaggio agricolo esteso verso la strada costeggiata dal guid rail compatto.

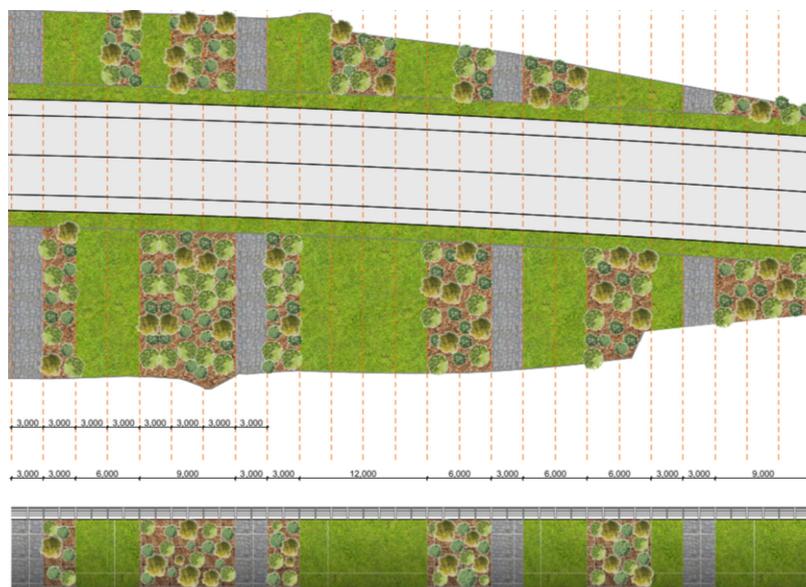
Materiali

Le campiture di queste nuove aree viene saturata da tre tipologie di materiali:

- Pietrame: pietra locale localizzata nei muriccioli/segni delle trame agricole agli accessi ai fondi esistenti
- Pacciamatura e arbusti: il suolo viene ricoperto dallo strato derivante dalla cippatura degli alberi/arbusti che sono stati demoliti per il passaggio della strada. La macchia della vegetazione inserisce una coltura arborea arbustiva autoctona. Tale area rappresenta una ricucitura con la vegetazione esistente ripariale dell'asta fluviale del Fiume Sieve. Tale realizzazione riprende i principi di ingegneria naturalistica, in armonia alla normativa del regolamento urbanistico comunale.
- Prato verde

Il ritmo della scansione è cadenziato sia dalla diversa tipologia di campitura che dall'accorpamento di uno o più moduli. (A+B+B+C+B+BB+A+C+C+B+B+C+C+B+A...)

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.		MANDANTI EMAZIA s.r.l. <small>RECUPERO SOSTENIBILITÀ AMBIENTE</small>		REV. B	FOGLIO 55 di 76
	sinergo				D_VA <small>DVisionArchitecture</small>	
Data Feb '24						



Schema tipologico dell'intervento sulla scarpata: divisione in moduli, tematismi materico- cromatici

Cromatismi

L'alternanza di questi tasselli materici ha l'effetto di donare una cromia naturale tipica del paesaggio toscano, permettendo una maggiore mitigazione e riducendo l'impatto della nuova infrastruttura.

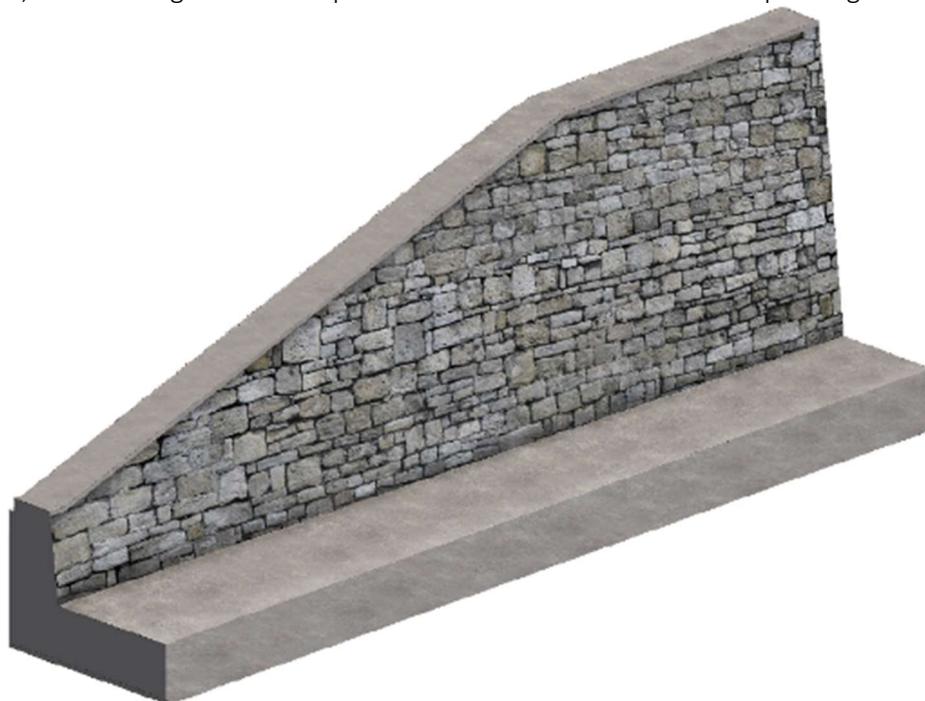
I versanti tufacei sono realizzati mediante la pietra locale grigia/beige, alternati sia dalle macchie arbustive, la cui pacciamature riprende i toni bruciati del marrone della terra e delle cortecce, sia da prato verde come i fondi limitrofi non coltivati.



Ortofoto: Fotoinserimento tipologico dell'intervento sulla scarpata di rilevati/trincee di progetto

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI STZMA S.R.L. RECUPERO VALUTA AMBIENTE	sinergo	D_VA D_VisionArchitecture
				Data Feb '24

I varchi della nuova galleria nei pressi di Montebonello saranno caratterizzati da muri d'ala rivestiti con pietra locale posata ad *opus incertum*, così da mitigare il loro impatto e richiamare le caratteristiche pedologiche del contesto.



Esempio trattamento dei muri d'ala degli imbocchi della galleria



Fotosimulazione dell'imbocco della galleria Montebonello – fronte sud

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 57 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI STZMA INGEGNERIA, ARCHITETTURA, AMBIENTE	sinergo D_VA D_VisionArchitecture	
			Data Feb '24	

Il sistema tipo “terramesh” è invece una struttura in terra rinforzata con paramento in pietrame. L’elemento modulare, preassemblato in stabilimento, è realizzato con un unico telo in rete metallica a doppia torsione già tagliata a misura a forma di scatolare sul fronte (tipo gabbione). Le numerose possibilità di realizzazione del paramento esterno consentono di effettuare in ogni situazione la migliore scelta sia dal punto di vista tecnico-ambientale sia di inserimento architettonico.

Nel progetto in oggetto, il sistema terramesh sarà utilizzato per l’innesto della nuova infrastruttura con la SS67 Tosco-Romagnola in loc. Masseto, per contenere l’impronta dello svincolo stesso, vista la conformazione orografica e, soprattutto, la limitatezza di spazi tra l’alveo del fiume Sieve e la SS67 stessa. Lungo i tratti in rilevato, invece, il sistema terramesh sarà utile al fine di contenere l’ingombro areale ed evitare di occupare aree agricole più del necessario.



Schematizzazione tipologica sistema tipo terramesh

3.1.3 Viabilità poderale e accesso ai campi

In considerazione del fatto che l’infrastruttura si pone sul territorio con carattere di interruzione per i sistemi agrosilvopastorali esistenti, il progetto prevede che vengano mantenute e ripristinate le viabilità poderali di accesso ai fondi agricoli, così da garantire la permeabilità ed il raggiungimento degli stessi.

Tali viabilità saranno realizzate in pietra naturale o calcestruzzo, comunque in materiali adeguati al loro inserimento paesaggistico e naturale.

3.1.4 Inserimenti a verde

Un corretto intervento di inserimento a verde che, come nel caso in esame, intenda utilizzare la copertura vegetale, non può prescindere dall’esame delle principali caratteristiche ambientali dell’area (riassunte nel capitolo 1 della presente relazione), in cui si dovrà operare, dall’analisi delle quali scaturiscono informazioni che rappresentano elementi imprescindibili per operare le scelte progettuali nei diversi settori di intervento.

Un’attenta considerazione è stata dedicata al paesaggio, inteso come stratificazione di fenomeni legati a più indicatori ambientali, come le configurazioni fisiche, naturalistiche, vegetazionali e insediative, il patrimonio storico culturale e i caratteri della visualità, che forniscono elementi importanti per concepire l’intervento di

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 58 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

mitigazione come momento di inserimento dell'opera in un contesto, che presuppone, localmente, anche una fruizione visiva da parte dell'uomo.

La progettazione delle opere a verde, a fronte del ruolo di primaria importanza rivestito dalla componente vegetale nel processo di riqualificazione paesaggistica, ha come obiettivo prevalente quello di inserire l'opera in modo compatibile ed integrato al sistema naturale e, contestualmente, di ripristinare quelle porzioni territoriali necessariamente modificate dall'opera o da tutte quelle operazioni che si rendono indispensabili per la sua realizzazione. Essa pertanto ha tenuto conto, oltre che dei condizionamenti di natura tecnica, delle esigenze di sicurezza determinati dalle caratteristiche dell'opera che si va a mitigare, anche dell'ambiente in cui l'infrastruttura si va a collocare riconoscendone i caratteri naturali e le capacità di trasformazione.

Sono, quindi, state concretamente prese in considerazione le caratteristiche peculiari del paesaggio naturale di questa porzione di territorio, facendo riferimento alla Relazione Paesaggistica e relativi allegati (pacchetto T00IA02AMB), così come riassunto nel par.1.2. Il progetto richiede interventi di sistemazione a verde rispettosi di tali realtà, volti, per quanto possibile, alla ricostituzione del paesaggio naturale e di quello rurale presente nell'area d'intervento. Gli interventi a verde sono da considerarsi finalizzati a:

- contenere i livelli di intrusione visiva nei principali bacini visuali;
- integrare l'opera in modo compatibile al sistema naturale circostante, tramite ricucitura con la vegetazione intorno all'opera stessa;
- ricomporre le aree su cui insiste l'infrastruttura, mantenendo le configurazioni paesaggistiche preesistenti.

Gli interventi realizzati con materiale vegetale vivente producono il loro effetto subito dopo l'ultimazione e, mediante la radicazione e lo sviluppo delle piante, al crescere dell'età cresce continuamente il grado di efficienza delle opere.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale e attuale delle aree attraversate, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

Obiettivo fondamentale di chi progetta interventi di mitigazione ambientale deve essere quello di poter disporre di materiale idoneo, con adeguate caratteristiche ed in grado di ridurre l'impatto ambientale delle opere in progetto. È ovvio, quindi, che il primo problema da affrontare è quello di individuare le specie e le varietà più idonee, reperibile sul mercato, in grado di sopportare difficili e particolari situazioni ambientali e microambientali e di costituire parte integrante del paesaggio nel quale si opera. In particolare, il suolo ed il microclima sono condizioni caratterizzate da un elevato grado di variabilità. Per operare, quindi, una corretta scelta delle specie e delle varietà più idonee, occorre in primo luogo, puntare su quelle specie tipiche della zona, sia per evitare di proporre verde che non sia in grado di sopravvivere e crescere spontaneamente, sia per non incorrere in soluzioni artificiose, che risultino del tutto avulse dal contesto ambientale circostante, completamente autoreferenziali. La scelta delle specie risulta, inoltre, condizione indispensabile per rendere più agevoli e razionali le manutenzioni e, quindi, per rendere più efficaci ed accettabili i risultati delle realizzazioni stesse.

Le opere a verde individuate ed esposte di seguito sono state definite in relazione agli elementi ricavati in sede di progettazione dell'opera, anche in considerazione delle peculiari esigenze dei siti attraversati. Particolare importanza ha rivestito, in tal senso, il sopralluogo botanico-vegetazionali condotto lungo il tracciato e nelle aree circostanti. Ciò ha, infatti, consentito di validare alcuni dati bibliografici disponibili e di verificare direttamente in campo le associazioni floristico-vegetazionali presenti nei siti e lungo le viabilità esistenti. Per la progettazione delle opere a verde, si è fatto particolare riferimento:

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 59 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    EITAM s.r.l. sinergo D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

- alla pubblicazione I tipi Forestali della Toscana, Regione Toscana, Giunta Regionale (marzo 1998)
- al Piano Regionale della Qualità dell’Aria PRQA della Regione Toscana (2018)

La scelta delle essenze da utilizzare nel quadro del presente progetto è, quindi, stata operata privilegiando le specie autoctone e considerando le zone verdi annesse alla nuova infrastruttura come aree preferenziali per la ricolonizzazione del territorio da parte di essenze riconducibili alla vegetazione potenziale. Secondo quanto riportato nelle linee guida regionali per l’assorbimento di inquinanti gassosi, si favorirà l’impianto di latifoglie decidue con foglie di grandi dimensioni, per esempio aceri e querce.

Il progetto, per scelte improntate al migliore inserimento in un contesto agricolo e naturale non prevede un impianto di irrigazione. Sarà tuttavia necessario intervenire nei 3-5 primi anni dopo la messa a dimora con irrigazione tramite un impianto provvisorio o autobotte per garantire il corretto attecchimento delle piantumazioni. Dopo questa fase iniziale, le scelte operate consentono alle opere a verde di sopravvivere in autonomia, ad eccezione dei periodi di prolungata siccità dove sarà necessario intervenire con irrigazione di soccorso.

Le sistemazioni a verde previste per la realizzazione del nuovo tracciato perseguono il fine della conservazione del patrimonio vegetale esistente, ricreandone ove possibile i caratteri vegetazionali originali, nell’intento di armonizzare l’inserimento della struttura attraverso una scelta mirata di essenze, aderenti o assimilabili a quelle immediatamente adiacenti all’asse viario. Il progetto delle opere a verde si suddivide, per facilitarne la comprensione in X tipologie, di seguito dettagliati.

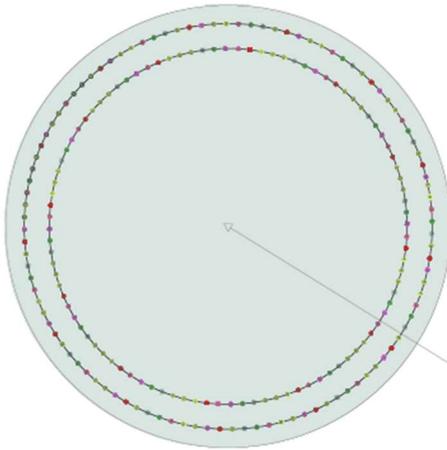
3.1.4.1 *Vegetazione arboreo arbustiva polispecifica per inserimento paesaggistico delle rotatorie*

Per l’arredo a verde delle rotatorie, si utilizzano piccoli alberi, arbusti e arbusti bassi, rispettando le distanze di sicurezza di 6 metri, di cui al Codice della Strada (D.P.R. 495/1992): “La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m.”. La localizzazione di piccole alberature nella parte centrale della rotatoria nord non toglie in nessun modo le visuali di sicurezza, ma è un incentivo al rallentamento da parte degli automobilisti. La scelta delle essenze da utilizzare nel quadro del presente progetto è, quindi, stata operata privilegiando le specie autoctone. Sono state utilizzate le specie considerando anche il loro carattere ornamentale per il loro particolare portamento o cromatismi stando sempre attenti a non proporre specie di carattere invasivo.

OV.01 e OV.02 - VEGETAZIONE ARBUSTIVA POLISPECIFICA PER INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELLE ROTATORIE SUD E CENTRO

Vegetazione arbustiva polispecifica per inserimento paesaggistico delle rotatorie sud e centro (1000 piante/ha - 0.1 piante/m²)

	<i>Rosa canina</i>		<i>Cytisus scoparius</i>	▲ Arbusti ▲	▲ Arbusti ▲
	<i>Rosa sempervirens</i>		<i>Cytisus sessilifolius</i>		
	<i>Cornus sanguinea</i>		<i>Viburnum tinus</i>	▲ Arbusti ▲	▲ Arbusti ▲
	<i>Sorbus domestica</i>		Wildflowers impollinatori		
	<i>Euonymus europaeus</i>				Misc.



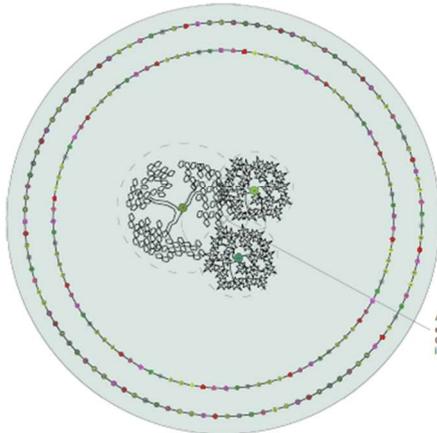
Alternanza di wildflowers strips e fasce arbustive fino al centro della rotatoria (5 metri tra le fasce)



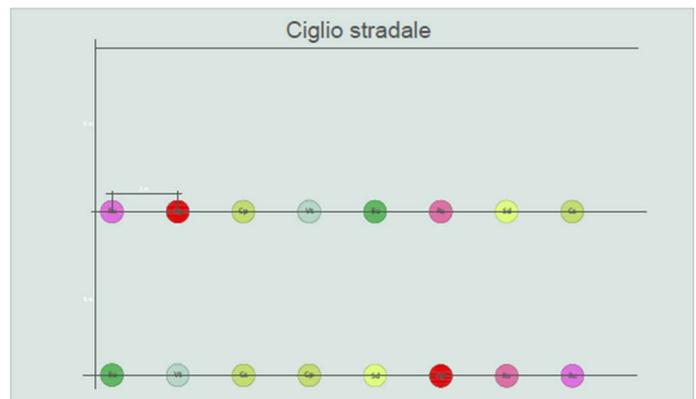
OV.03 - VEGETAZIONE ARBOREO-ARBUSTIVA POLISPECIFICA PER INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELLA ROTATORIA NORD

Vegetazione arboreo-arbustiva polispecifica per inserimento paesaggistico della rotatoria nord (1000 piante/ha - 0.1 piante/m²)

	<i>Quercus cerris</i>	▲ Alberi ▲		<i>Cytisus scoparius</i>	▲ Arbusti ▲
	<i>Acer campestre</i>			<i>Cytisus sessilifolius</i>	
	<i>Acer monspessulanum</i>	▲ Alberi ▲		<i>Viburnum tinus</i>	▲ Arbusti ▲
				<i>Rosa canina</i>	
		▲ Alberi ▲		<i>Rosa sempervirens</i>	▲ Arbusti ▲
				<i>Cornus sanguinea</i>	
	Wildflowers impollinatori	Misc.		<i>Sorbus domestica</i>	
				<i>Euonymus europaeus</i>	



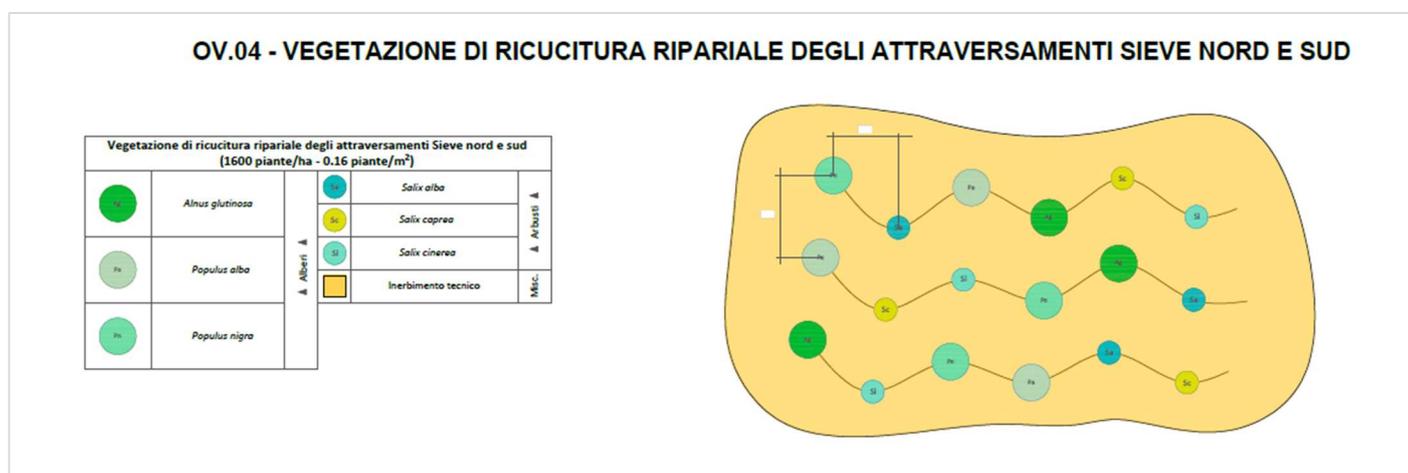
Alternanza di wildflowers strips e fasce arbustive fino a 12 metri dal centro della rotatoria. Successivamente sono messi a dimora 13 esemplari arborei.



3.1.4.2 Vegetazione di ricucitura ripariale degli attraversamenti Sieve Nord e Sud

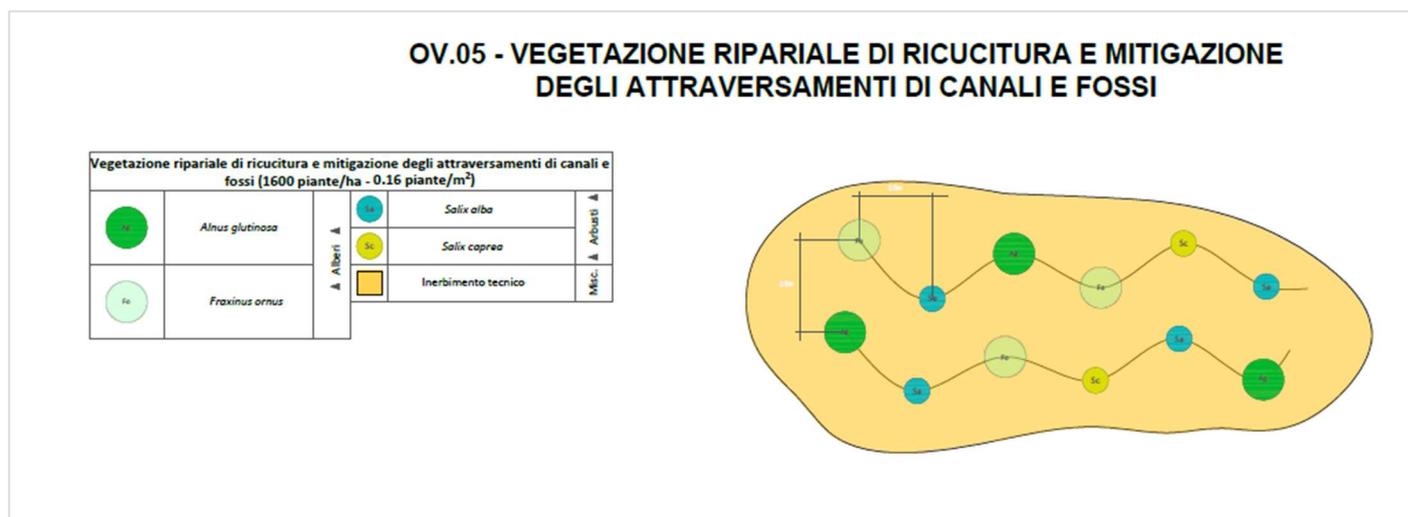
In corrispondenza delle fasce ripariali della Sieve, corridoio ecologico di primaria importanza, il criterio di scelta delle essenze da piantumare è stato quello della continuità naturalistica con le formazioni già presenti nell'area o, in alternativa, con la vegetazione potenziale naturale di climax.

Il sesto, con un importante strato arboreo, viene inoltre utilizzato nei pressi dei corsi di acqua afferenti la Sieve, in particolare, lungo l'Argomenna, dove è stato identificato il carattere zonale potenziale della vegetazione attualmente soggetta a degrado. Le specie utilizzate sono autoctone zonali ripariali.



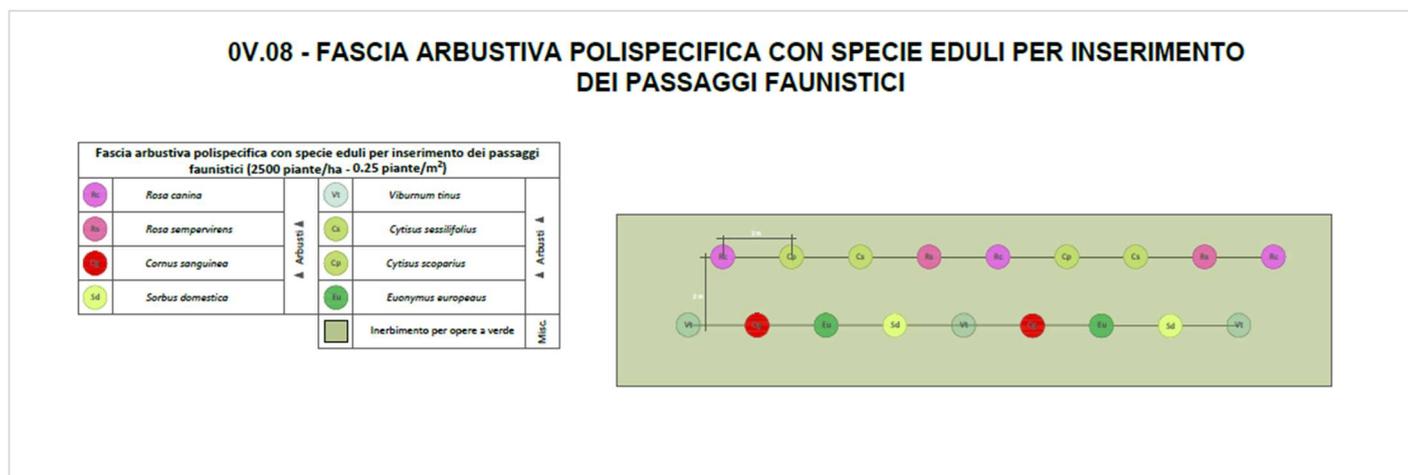
3.1.4.3 Vegetazione ripariale di ricucitura e mitigazione degli attraversamenti di canali e fossi

In corrispondenza dei canali e fossi minori, si è cercato, come nel caso precedente, la ricucitura della continuità naturalistica con le formazioni già presenti nell'area o, in alternativa, con la vegetazione potenziale naturale di climax. In questo caso, il sesto è stato semplificato in ragione della minore strutturazione delle formazioni per via della loro ridotta profondità.



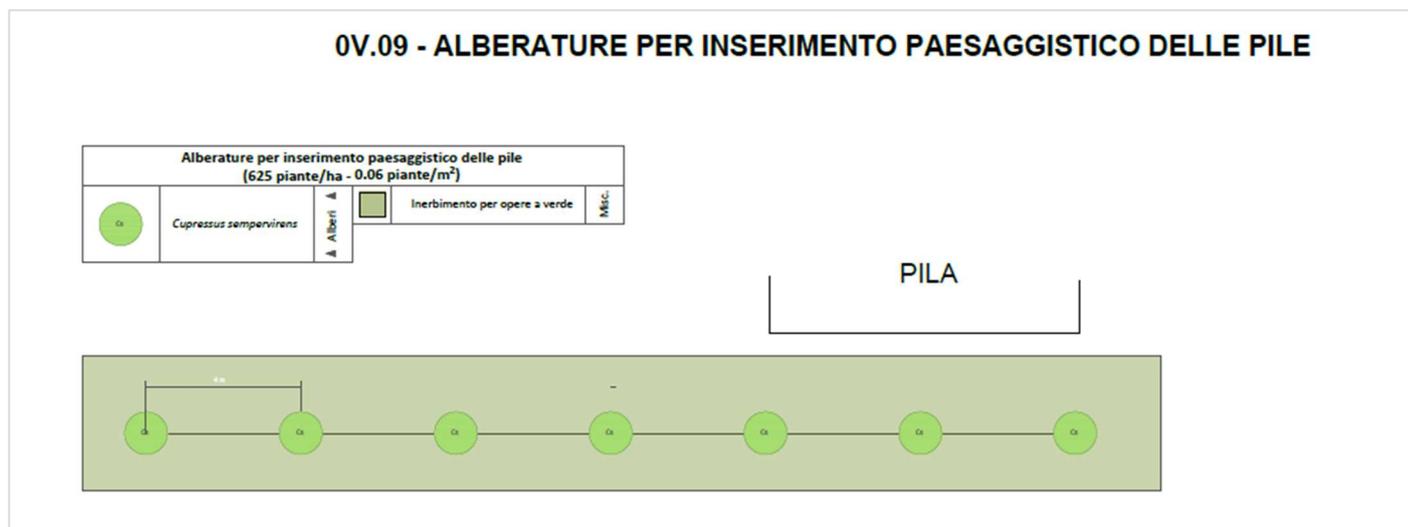
3.1.4.4 Fascia arbustiva polispecifica con specie eduli per inserimento dei passaggi faunistici

Questo sesto di impianto viene utilizzato in corrispondenza dei passaggi faunistici per invogliare la fauna ad utilizzare le permeabilità della nuova infrastruttura. Si tratta di un sesto piuttosto fitto che consente di creare un ambito favorevole alla sosta della fauna, così come la presenza di elementi eduli.



3.1.4.5 Alberature per l'inserimento paesaggistico delle pile

In corrispondenza del primo viadotto di attraversamento della Sieve che si prolunga all'interno dell'area delle vigne, si prevede di sottolineare il congiungimento della nuova infrastruttura al terreno con l'inserimento di un filare monospecifico di Cipressi che sono alberature correntemente utilizzate nei pressi dei poggi e degli incroci delle strade minori. Non si tratta di proporre un mascheramento ma di inserire l'opera nel contesto creando un effetto sfasato tra il verde e le strutture.



Filari campestri (strade poderali)

Questo tipologico è composto da alberi di prima e seconda grandezza ed è volto alla ricucitura paesaggistica ed ecosistemica dei filari posizionati a bordo delle strade poderali. La scelta delle essenze è stata effettuata facendo principalmente riferimento a quanto osservato durante il sopralluogo. Il sesto di impianto rispetta le esigenze di sviluppo di ogni singola pianta.

3.1.4.6 Vegetazione di inserimento paesaggistico degli imbocchi della galleria

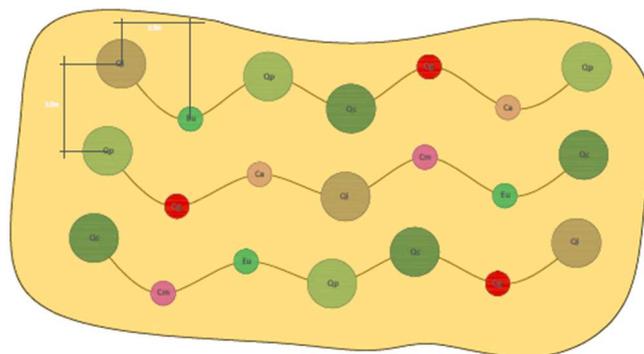
La vegetazione di inserimento degli imbocchi delle gallerie rappresenta un punto cruciale dell'inserimento dell'opera nel territorio. I due imbocchi sono localizzati in zone assai diverse.

L'imbocco nord si trova all'interno della lecceta supra-mediterranea. L'inserimento cerca quindi di ricucire la vegetazione asportata nel rispetto delle normative sulle distanze stradali

L'imbocco sud è localizzato in una zona dove la vegetazione è stata maggiormente soggetta a modifiche di natura antropica. Per questa ragione, a debita distanza dell'imbocco vengono messe a dimora alberi tipici del paesaggio toscano e fasce arbustive utilizzando piante autoctone, tra le quali sono state privilegiate le essenze fiorifere ed ornamentali.

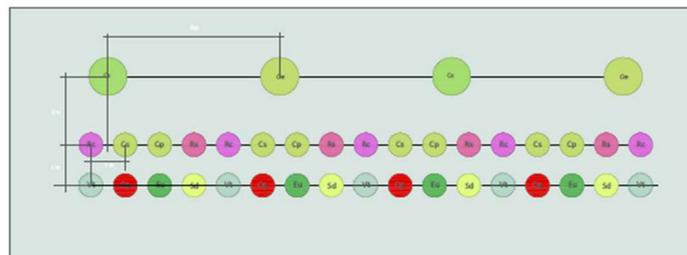
RI.02 - VEGETAZIONE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'IMBOCCO DELLA GALLERIA NORD

Alberi		Arbusti		Misc.
Ql	Quercus ilex	Eu	Euonymus europaeus	
Qp	Quercus petraea	Co	Cornus mas	
Qc	Quercus cerris	Co	Cornus sanguinea	
		Co	Corylus avellana	
			Inerbimento tecnico	



OV.06 - VEGETAZIONE PER INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'IMBOCCO SUD DELLA GALLERIA

Vegetazione per inserimento paesaggistico dell'imbocco sud della galleria (9624 piante/ha - 0.96 piante/m ²)			
	Cupressus sempervirens	▲ Alberi ▲	 Rosa canina
	Olea europea		 Rosa sempervirens
	Viburnum tinus		 Cornus sanguinea
	Cytisus sessilifolius		 Sorbus domestica
		▲ Arbusti ▲	 Cytisus scoparius
			 Euonymus europaeus
			 Wildflowers impollinatori
			Misc.



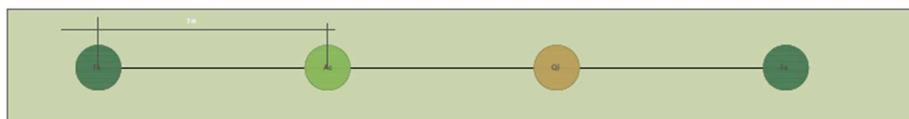
LATO GALLERIA

3.1.4.7 Filare alberato

Il filare alberato permette di sottolineare l'inserimento della nuova infrastruttura e il suo raccordo con la rete della viabilità minore e podereale. Si utilizzano specie di interesse paesaggistico e idonee all'abbattimento dell'inquinamento atmosferico.

OV.07 - FILARE ALBERATO

Filare alberato (156 piante/ha - 0.01 piante/m ²)			
	Fraxinus angustifolia	▲ Alberi ▲	 Inerbimento per opere a verde
	Acer campestre		
	Quercus ilex		
			Misc.

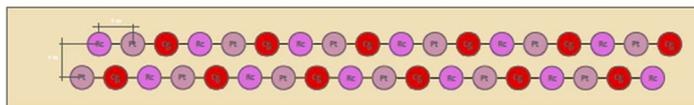


3.1.4.8 Sistemazione paesaggistica ambientale per inserimento del rilevato nei vigneti

In corrispondenza dell'attraversamento collinare della nuova infrastruttura lungo via Colognolese, è stato studiato un inserimento paesaggistico specifico in grado di accompagnare il "ritmo" dei filari di 3 metri. Questa campitura ha portato ad una soluzione mista con multipli di 3 composta da superfici delineate a verde con pacciamatura di truciolo sotto arbusti ornamentali e rampicanti e superfici pavimentate in pietra locale come richiamo delle strade di penetrazione ai fondi. Sono state scelte essenze dai colori rossi che attraverso bacche, foglie e rami accompagnano il progetto nel suo inserimento nel territorio delle vigne.

OV.10 - SISTEMAZIONE PAESAGGISTICO AMBIENTALE PER INSERIMENTO DEL RILEVATO NEI VIGNETI

Sistemazione paesaggistica ambientale per inserimento del rilevato nei vigneti (2500 piante/ha - 0.25 piante/m ²)			
	<i>Rosa canina</i>	▲ Arbusti ▲	 Truciolato cippato derivato dalla trasformazione del bosco Misc.
	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>		
	<i>Cornus sanguinea</i>		



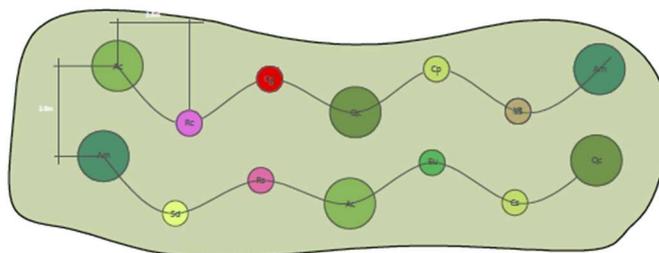
3.1.4.9 Vegetazione arboreo-arbustiva polispecifica per inserimento

Si tratta di un intervento sempre previsto per le sistemazioni lungo l'asse stradale, dove non il maggiore spazio a disposizione in corrispondenza di aree intercluse rende possibile intervenire con alberature. In questo caso si tratta di un inserimento con valenza ornamentale ed ecologica in quanto ha un ruolo di supporto, con macchie polispecifiche strutturate, agli interventi più specifici in corrispondenza dei passaggi faunistici. La sua valenza è non di meno paesaggistica per l'inserimento dell'infrastruttura ed il mascheramento dei nuovi rilevati, in particolare in corrispondenza del primo svincolo in località Massetto.

La fascia arboreo-arbustive del tipologico, posta ai piedi dell'infrastruttura diventa, grazie ad un sesto di impianto piuttosto fitto, uno schermo visivo anche funzionale all'abbattimento delle polveri e alla diminuzione della pressione acustica. La scelta delle essenze si è focalizzata, sempre nel gruppo delle autoctone, su specie a carattere ornamentale (fiori, bacche).

OV.11 - VEGETAZIONE ARBOREO-ARBUSTIVA POLISPECIFICA PER INSERIMENTO NEL VERSANTE COLLINARE

Vegetazione arboreo-arbustiva polispecifica per inserimento nel versante collinare (1600 piante/ha - 0.16 piante/m ²)			
	<i>Quercus cerris</i>	▲ Alberi ▲	▲ Arbusti ▲
	<i>Acer campestre</i>		
	<i>Acer monspessulanum</i>		
	Inerbimento per opere a verde	Misc.	
			 <i>Rosa canina</i>  <i>Rosa sempervirens</i>  <i>Cornus sanguinea</i>  <i>Sorbus domestica</i>  <i>Cytisus scoparius</i>  <i>Euonymus europaeus</i>  <i>Viburnum tinus</i>  <i>Cytisus sessilifolius</i>



CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 66 di 76
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Feb '24	

3.1.4.10 Inerbimenti

L'inerbimento consiste nella realizzazione di una copertura erbacea seminata con funzione di protezione superficiale del terreno, al fine di evitare l'innescò di fenomeni di erosione del suolo e di ruscellamento superficiale dell'acqua che potrebbero pregiudicare la riuscita degli interventi di ripristino ambientale. L'inerbimento con miscugli scelti consente inoltre di evitare l'ingresso di specie avventizie infestanti sui terreni lasciati spogli dopo le lavorazioni.

L'azione antierosiva di una cuticola erbacea stabile si esplica sia a livello di apparato epigeo, sia ipogeo.

Una copertura erbacea chiusa protegge il terreno dagli effetti dannosi derivanti da forze meccaniche (pioggia battente, grandine, erosione idrica, erosione eolica, ecc.), in seguito all'assorbimento di parte dell'energia cinetica sotto forma di lavoro di deformazione degli organi epigei. Inoltre, all'aumentare della superficie fogliare viene facilitata la restituzione in atmosfera, sotto forma di vapore, di parte delle precipitazioni intercettate (si parla propriamente di perdita di intercettazione).

Gli inerbimenti previsti sono di tre tipi: inerbimento per opere a verde, inerbimento tecnico e prato fiorito che vengono trattati nei paragrafi sottostanti.

Tutti miscugli verranno applicati tramite la tecnica dell'idrosemina con mulch sulle superficie con più di 45 % di pendenza.

L'idrosemina è una particolare tecnica per l'inerbimento di superfici difficili e impervie, utilizzata in genere sui rilevati, in sostituzione della semina tradizionale, mediante irrorazione di una miscela liquida eseguita con apposite attrezzature che garantiscano lo spargimento a distanza senza lesionare i semi.

Il mulch è un insieme di fibre organiche (paglia, torba bionda, torba scura, cellulosa, sfarinati, ecc.) che, aggiunte al miscuglio di base, ricopre un ruolo fondamentale nella protezione della semente da pioggia e vento, che potrebbero portare via il seme e creare fratture nella copertura vegetativa. Il mulch aumenta la forza del collante per legare insieme seme, concime e suolo, favorendo la creazione di una coltre protettiva omogenea; trattiene più umidità e allo stesso tempo riduce l'evaporazione dal suolo – assorbendo l'acqua riduce l'erosione da impatto e da scorrimento. Inoltre, facilita l'applicazione in determinate situazioni e apporta sostanza organica al terreno.

Inerbimento per opere a verde

Per la scelta dei miscugli di sementi da impiegare sulle scarpate inerbite e sotto le formazioni arboreo-arbustive, si è fatto riferimento alla letteratura in materia e in particolare il manuale ISPRA Analisi e progettazione botanica per gli interventi di mitigazione degli impatti delle infrastrutture lineari Manuali e linee guida (65.3/2010) e il Compendio di Ingegneria Naturalistica per Docenti e Professionisti: analisi, casistica ed elementi di progettazione. Regione Lazio. Assessorato alle Infrastrutture, Politiche Abitative e Ambiente Settembre 2015. In particolare, si è prestata attenzione alla scelta di miscugli sempre molto diversificati, purché di specie adatte ai siti di intervento e all'inserimento costante di leguminose purché compatibili con il sito, in misura pari ad almeno il 25- 35 % del miscuglio.

IN.01 - INERBIMENTO PER OPERE A VERDE
 Dose di semina minima: 35g/mq

SPECIE	PESO
<i>Poaceae</i>	63%
<i>Arrhenatherum elabius</i>	10%
<i>Lolium multiflorum</i>	10%
<i>Lolium perenne</i>	8%
<i>Dactylis glomerata</i>	4%
<i>Bromus erectus</i>	11%
<i>Festuca rubra</i>	9%
<i>Poa pratensis</i>	5%
<i>Macrobriza maxima</i>	2%
<i>Secleria varia</i>	4%
<i>Fabaceae</i>	28%
<i>Trifolium repens</i>	9%
<i>Trifolium pratense</i>	7%
<i>Lotus corniculatus</i>	5%
<i>Onobrychis viciifolia</i>	5%
<i>Mellilotus alba</i>	2%
<i>Altre specie perenni</i>	9%
<i>Papaver rhoeas L.</i>	3%
<i>Linum usitatissimum L.</i>	3%
<i>Sinapis arvensis L.</i>	3%

Inerbimento tecnico sotto i viadotti

L'inerbimento tecnico verrà utilizzato nel ripristino ambientale di aree attualmente sterrate, di piste di cantiere e sotto i nuovi viadotti. Lo scopo fondamentale di questo inerbimento consiste nel chiudere il terreno all'ingresso di eventuali infestanti, che altrimenti potrebbero facilmente insediarsi su terreni lasciati spogli dalle lavorazioni e in attesa di una rivegetazione secondo ritmi completamente naturali.

Le specie foraggere commerciali forniscono il materiale di più facile reperibilità per la realizzazione di un inerbimento e, comparativamente ad altri miscugli, il meno costoso. Le miscele foraggere commerciali sono costituite da specie e cultivar appositamente selezionate e coltivate, tipicamente appartenenti alla famiglia delle Graminaceae e Leguminosae.

Nel caso specifico si propone un miscuglio elaborato sulla base di quanto riportato in "Manuale per il restauro ecologico di aree pianiziali interessate da infrastrutture lineari" (Meloni F. et al.), che verrà utilizzato ai fini del ripristino ambientale delle aree sotto l'impronta dei viadotti,

Il miscuglio dell'inerbimento tecnico è composto per circa 70% di Graminaceae e al 30% di Leguminosae come dettagliato nella tabella seguente:

IN.02 - INERBIMENTO TECNICO SOTTO VIADOTTO

Dose di semina minima: 35g/mq

SPECIE	PESO
<i>Poaceae</i>	70%
<i>Lolium perenne</i>	10%
<i>Arrhenatherum elatius</i>	20%
<i>Dactylis glomerata</i>	15%
<i>Festuca rubra</i>	15%
<i>Poa pratensis</i>	10%
<i>Fabaceae</i>	30%
<i>Trifolium repens</i>	10%
<i>Trifolium pratense</i>	5%
<i>Lotus corniculatus</i>	15%

Wildflowers impollinatori

Rispetto ai miscugli precedenti, le percentuali di *Graminaceae* e *Leguminosae* cambiano leggermente. Si è infatti deciso di modificare la composizione di base del miscuglio tecnico inserendo specie che esprimessero al meglio la funzione ornamentale del prato in questione. Le piante entomogame costituiscono una disponibilità alimentare per molti insetti impollinatori; una delle strategie migliori per contrastare il declino delle biodiversità (causa principale della banalizzazione del paesaggio), è ripristinare le interazioni mutualistiche tra flora e entomofauna.

Il miscuglio proposto, in accordo con il documento "Specie erbacee spontanee mediterranee per la riqualificazione di ambienti antropici" (ISPRA, 2013), include un mix di specie erbacee annuali/biennali la cui fioritura si protrae da marzo a fine agosto, garantendo così polline e/o nettare per tutto il ciclo di vita degli insetti impollinatori.

Data la naturale rusticità e qualità ornamentale delle specie proposte, i prati wildflowers saranno utilizzati nelle aree verde delle tre rotatorie e nell'imbocco sud della galleria; per garantire la maggior efficacia non è consigliabile eseguire tagli di manutenzione sui prati polispecifici "wildflowers" durante il ciclo di vita degli insetti impollinatori (aprile - settembre).

Le specie utilizzate per il miscuglio sono indicate nella tabella seguente:

IN.03 - WILDFLOWERS IMPOLLINATORI

Dose di semina minima: 35g/mq

SPECIE	Famiglia	Peso
<i>Fioritura precoce (aprile - giugno)</i>		50%
<i>Macrobriza maxima</i>	Poaceae	10 %
<i>Anthemis cotula</i>	Asteraceae	5 %
<i>Cyanus segetum</i>	Asteraceae	5 %
<i>Jasione montana</i>	Campanulaceae	5 %
<i>Triticum vagans</i>	Poaceae	10%
<i>Atocion armeria</i>	Caryophyllaceae	5 %
<i>Medicago sativa</i>	Fabaceae	5 %
<i>Hippocrepis biflora</i>	Fabaceae	5 %
<i>Fioritura tardiva (maggio - agosto)</i>		50%
<i>Dipsacus fullionum</i>	Dipsacaceae	8 %
<i>Malva sylvestris</i>	Malvaceae	10 %
<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	10 %
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Caryophyllaceae	8 %
<i>Securigera varia</i>	Fabaceae	6 %
<i>Lotus corniculatus</i>	Fabaceae	8 %

3.2 Interventi di inserimento ambientale

3.2.1 Sistema di trattamento delle acque di piattaforma

Dato il pregio ambientale della Sieve, considerato Corridoio Ecologico primario, al fine di garantire la compatibilità idraulica degli scarichi, limitando l'impronta territoriale delle opere idrauliche e è stato condotto uno studio circa l'individuazione e la collocazione plano-altimetrica dei manufatti in progetto. Il sistema di raccolta delle acque è stato dimensionato e verificato sulla base della precipitazione di progetto e con gli obiettivi di:

- Limitare i tiranti idrici sulle pavimentazioni a valori compatibili con la loro transitabilità.
- Garantire margini di capacità per evitare rigurgiti dei manufatti che possono dare luogo ad allagamenti localizzati.
- Minimizzare il rischio di insufficienza della rete.

Il sistema di drenaggio delle acque di piattaforma è costituito essenzialmente da tre elementi fondamentali:

- Elementi di raccolta: costituiscono il sistema primario, possono essere elementi continui marginali alla carreggiata o discontinui, ad interassi dimensionati in modo da limitare i tiranti idrici in piattaforma garantendo la sicurezza degli utenti. Rientrano negli elementi di raccolta gli embrici e le caditoie grigliate.
- Elementi di convogliamento: rappresentano un sistema secondario, a valle degli elementi di raccolta. Gli elementi del sistema primario scaricano nel sistema secondario; si garantisce così la funzionalità del sistema primario e si evitano rigurgiti in piattaforma ottimizzando la sicurezza dell'infrastruttura. Gli elementi di

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 70 di 76
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  ERMEDIA INGEGNERIA, VALUTAZIONE AMBIENTALE	 sinergo	 D_VA D_VisionArchitecture
			Data Feb '24	

convogliamento sono costituiti da canalizzazioni a cielo aperto (fossi in terra e non predisposti per laminazione) e da collettori in genere. Tali elementi provvedono al trasferimento delle acque verso i recapiti.

- Elementi di recapito: sono individuati in funzione della vulnerabilità, possono essere identificati nei corsi d'acqua naturali, nei canali irrigui e nei fossi di scolo della viabilità esistente.

Il tipo di elemento di raccolta da prevedere sull'infrastruttura dipende strettamente dal tipo di sezione che viene considerata. Le sezioni si possono suddividere in:

- sezione in rilevato;
- sezione in trincea
- sezione in galleria;
- sezione in viadotto.

Il sistema di drenaggio, a seconda della pendenza trasversale della piattaforma stradale, si può schematizzare in:

- drenaggio su entrambi i lati, tipologia presente nei tratti rettilinei;
- drenaggio su di un solo lato, presente nei tratti in curva.

Gli elementi costitutivi del sistema di drenaggio sono stati quindi individuati in funzione del tipo di drenaggio e della sezione corrente dell'infrastruttura.

Il sistema prevede il convogliamento dell'acqua di piattaforma ai presidi idraulici prima del recapito nel ricettore finale, si tratta quindi di un sistema "chiuso". che permette il trattamento dell'acqua dilavante la piattaforma e l'immagazzinamento degli sversamenti accidentali.

In dettaglio, la rete di drenaggio della piattaforma stradale è stata dimensionata e verificata garantendo un grado di riempimento massimo del 75%, mentre è stato garantito un grado di riempimento massimo dell'80% per quanto riguarda i fossi di guardia e/o canali di gronda.

Il sistema di drenaggio delle acque di piattaforma è costituito essenzialmente da un sistema di raccolta marginale primario per il quale sono stati utilizzati i manufatti di seguito elencati.

- Collettori in PEad, PVC e PP in corrispondenza dell'asse principale.
- Collettori in PP fessurati e in PVC fessurati in corrispondenza dei drenaggi delle gallerie.
- Canalette in cls prefabbricate di dimensioni interne 30x30 cm (bxh) posate in arginello.
- Modulo di imbocco delle canalette ad embrice in corrispondenza degli scarichi nella canaletta.
- Pozzetti in cls di dimensioni variabili. I pozzetti in arginello sono di due tipi: gettati in opera con le dimensioni interne 1.00x1.00 m e prefabbricati di dimensioni interne 70x70 cm; i pozzetti dedicati al drenaggio in trincea e banchina sono prefabbricati ed hanno dimensioni interne 80x80 cm; i pozzetti dedicati al drenaggio delle rotoarie sono prefabbricati ed hanno dimensioni interne 60x60 cm.
- Griglie di captazione in ghisa sferoidale carrabili, classe di carico D400, con scarico verticale e collegate al collettore di drenaggio longitudinale alla strada (nei tratti in viadotto).
- Fossi di guardia rivestiti in cls ed in terra.

Nei tratti finali dei singoli rami delle reti di captazioni e smaltimento delle acque meteoriche è stata inserita un'apposita vasca con funzione di sedimentatore e disoleatore, oltre che di stoccaggio di possibili sversamenti accidentali. I criteri a base della progettazione delle vasche si possono riassumere nei seguenti:

- limitare al minimo la necessità di manutenzione, consentendo interventi molto diluiti nel tempo;
- fare transitare nella vasca le acque di prima pioggia;

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  EITAM EITAM s.r.l. INGEGNERIA - ARCHITETTURA - AMBIENTE	 sinergo	B
			Data Feb '24	

- “catturare” gli eventuali sversamenti accidentali;
- far assumere al flusso in entrata una velocità tale da consentire la risalita in superficie degli oli e la sedimentazione dei solidi in sospensione;
- mantenere all’interno della vasca gli oli in superficie.

3.2.2 Fauna

3.2.2.1 Avifauna

Considerando l’interferenza del progetto in 2 punti con il corridoio primario della Sieve, sono stati messi in opera accorgimenti progettuali specifici per evitare la collisione dell’avifauna con le strutture dei nuovi viadotti.

La soluzione proposta ha anche una valenza paesaggistica di inserimento dei viadotti.

Dall’esame della letteratura in materia ed in particolare:

- Progettazione Sostenibile – Il Pianeta Road Ecology· 2019-09-04;
- Rapporto Tecnico Tutela della connettività ecologica del territorio e infrastrutture lineari ISPRA 87/2008 ISBN 978-88-448-0366-7;

sono stati messi in evidenza le criticità legate allo specifico progetto ed in particolare:

“Una circonvallazione costruita in affiancamento all’area urbanizzata produce un effetto frammentazione inferiore rispetto ad una che segue un tracciato più distante dall’abitato. Anche l’adozione di una particolare sezione enfatizza o, comunque, contiene le esternalità negative: autostrade e ferrovie in trincea, cioè costruite qualche metro al di sotto del piano di campagna, riducono l’impatto visivo e le fonti di disturbo quali il rumore, limitando anche i pericoli per gli uccelli in migrazione. [...]”

“Inoltre, il traffico ferroviario è più silenzioso e discontinuo rispetto a quello stradale, ma anche in questo contesto esistono situazioni a rischio quali gli ingressi delle gallerie, la concomitanza con aree a bosco, gli attraversamenti dei corsi d’acqua.”

È stato pertanto progettato un carter che risponda alle seguenti indicazioni, tenendo anche conto dell’aspetto Paesaggistico fondamentale nell’area di intervento:

“La soluzione definitiva al problema delle collisioni da parte degli uccelli è l’utilizzo di pannelli o strutture opache: legno, metallo, rilevati in terra, barriere con vegetazione. Esistono comunque alcune situazioni dove il trasparente viene richiesto dagli abitanti locali, oppure dalle Soprintendenze per ragioni estetiche e di valorizzazione turistica del paesaggio. [...] Si possono usare disegni, sagome o motivi geometrici (molto efficaci sono le strisce verticali).”

“A prescindere dalla soluzione grafica impiegata, gli elementi che influiscono maggiormente sull’efficacia sono la spaziatura e la densità delle marcature, che deve interessare il 15–25% della superficie, con una disposizione il più regolare possibile. C’è da osservare che la soluzione finora maggiormente utilizzata, vale a dire le sagome di rapace, viene oggi ritenuta una tecnica superata”

“Qualsiasi specie è vulnerabile, purché (ad esempio, la cabina di una fermata dell’autobus) possano essere pericolose, il rischio di impatto è nettamente maggiore presso vetrate ampie (> 2 m2) situate a livello del suolo oppure sopra 3 metri.”

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. B	FOGLIO 72 di 76
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI ETA ECODIA - S.p.A. S.R.L. RECUPERO - SOSTENIBILITÀ - AMBIENTE	sinergo D_VA D_VisionArchitecture	

“Seguendo le indicazioni della manualistica specializzata (Schmid et al., 2013) le marcature più efficaci per prevenire le collisioni dell’avifauna sono le strisce serigrafate o adesive, di colore bianco, giallo, nero-arancio, larghe 13 mm e poste a non oltre 10 cm distanza. Le strisce verticali sono più efficaci di quelle orizzontali. Il grado minimo di copertura deve essere del 15% ed in generale si consiglia la regola del “palmo della mano”

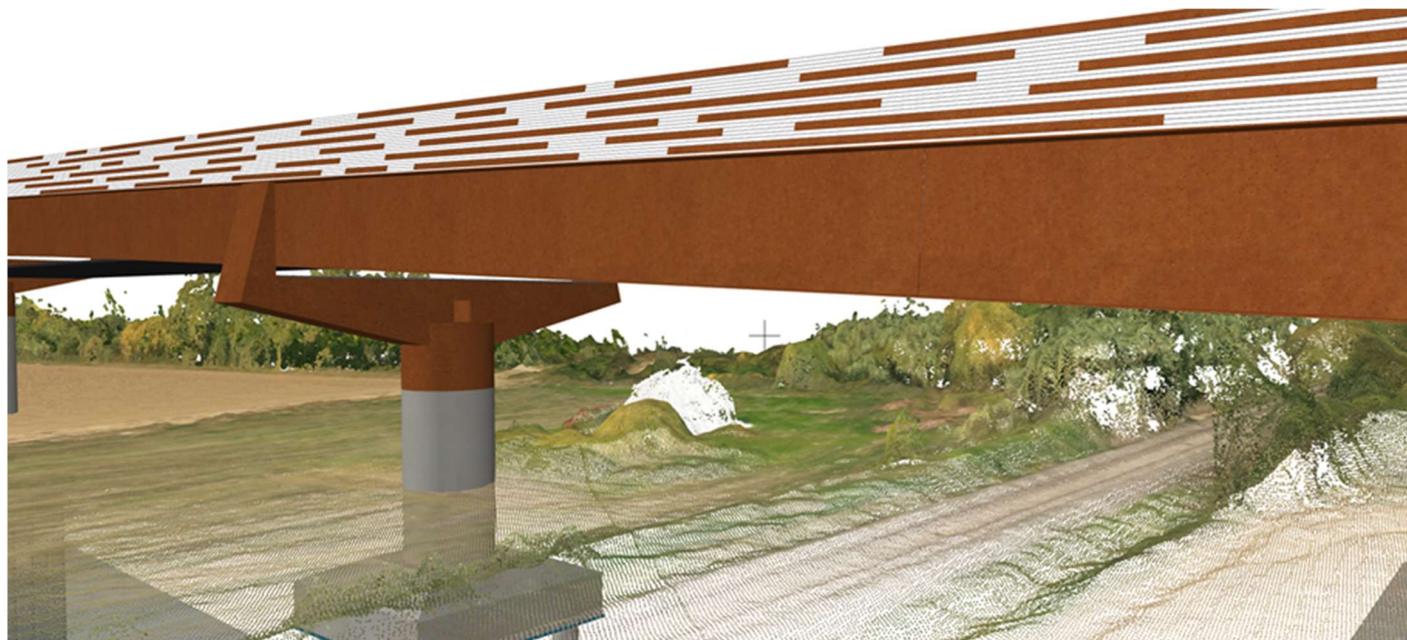
E infine:

“L’esigenza di evitare collisioni tra veicoli e uccelli viene soddisfatta con la predisposizione di strutture alte almeno quanto il cassone di un camion:

- pannelli fonoassorbenti in materiale opaco (legno, metallo, cemento, terrapieni)
- fasce vegetate di alberi e arbusti

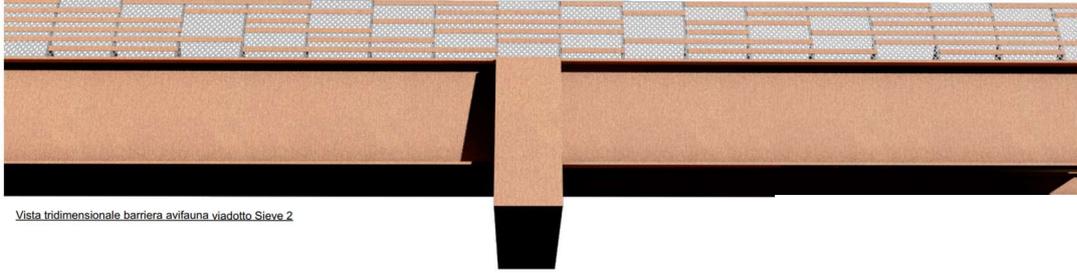
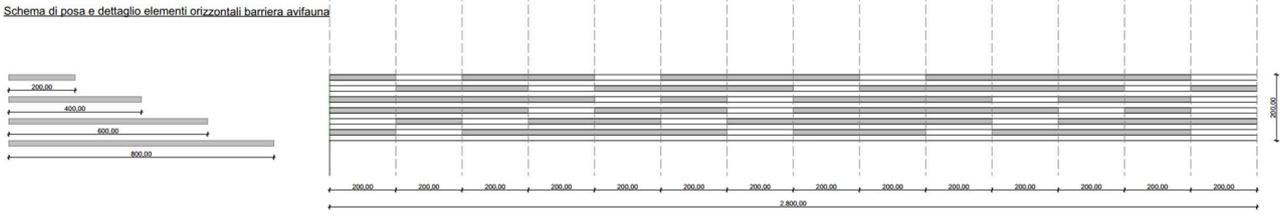
Da evitare assolutamente l’uso di materiale trasparente (vetro, plexiglas, ecc...) in quanto non visibile da parte degli uccelli.

Terrapieni o siepi alberate di 4 m di altezza risultano al contrario efficaci al fine di alzare le traiettorie di volo degli uccelli al di sopra dei veicoli in transito.”



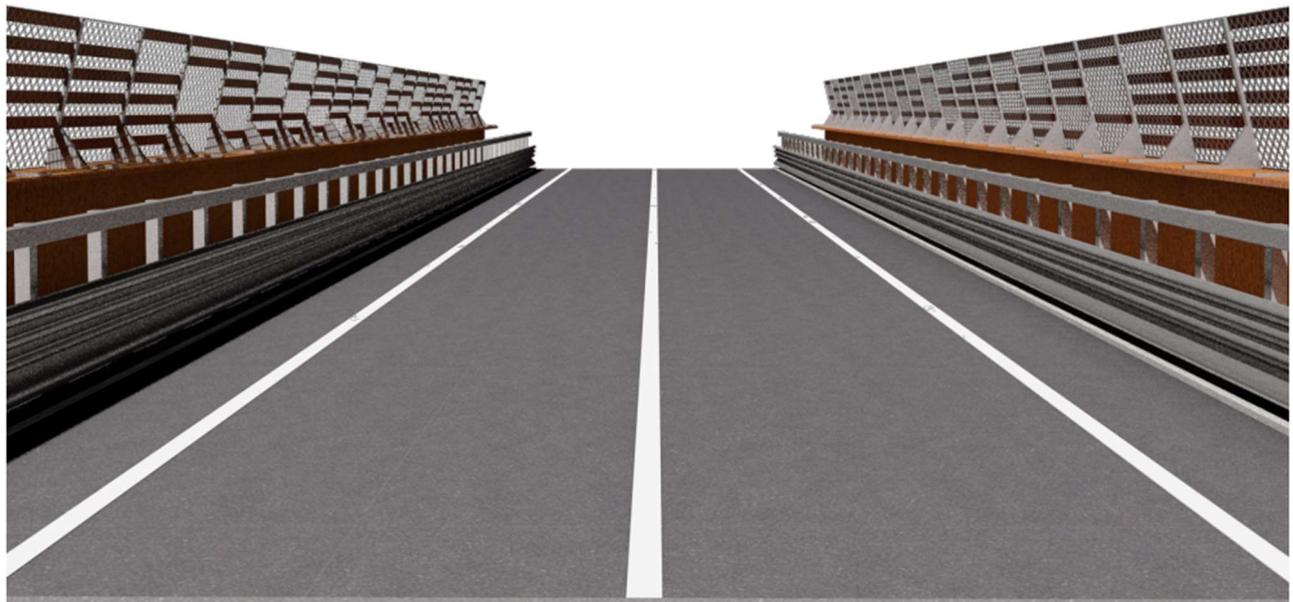
CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.		MANDANTI STREMA S.p.A. <small>RECUPERO VALSUSTA AMBIENTE</small>		REV. B	FOGLIO 73 di 76
	sinergo				D_VA <small>DVisionArchitecture</small>	
Data Feb '24						

Schema di posa e dettaglio elementi orizzontali barriera avifauna



Vista tridimensionale barriera avifauna viadotto Sieve 2

Vista esemplificativa dell'effetto generato dalla barriera per l'avifauna



Percezione delle barriere per l'avifauna dall'infrastruttura (viadotto Sieve 2)

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI EFEMIA RECUPERO, VALUTAZIONE AMBIENTALE	sinergo	D_VA D_VisionArchitecture
			Data Feb '24	

3.2.2.2 Chiroterofauna

Considerando l'idoneità degli ambienti attraversati e la trasformazione di aree forestali (si veda il cap. compensazioni) specie in corrispondenza delle fasce ripariali della Sieve e dei corsi di acqua afferenti, si prevede il posizionamento di batbox, con una densità di **3 box/ha di bosco trasformato** nei pressi della nuova infrastruttura per ricreare rifugi potenziali in luogo delle alberature che andranno abbattute.

Saranno quindi posizionate un totale di **6 batbox** da localizzare in funzione dei risultati dei monitoraggi previsti nel quadro del Piano di Monitoraggio Ambiente (pacchetto TOOPM00). La tipologia di batbox da utilizzare sarà idonea per le specie forestali ma potrà essere variate in funzione delle risultanze dei monitoraggi per essere adatte alle specie rinvenute.



Figura 22 – *Pipistrellus pipistrellus* e *Eptesicus serotinus*

3.2.2.3 Passaggi faunistici

La porzione di tracciato in galleria in corrispondenza di Montebonello permette di preservare la permeabilità del territorio in corrispondenza della collina con maggiori elementi arborei e naturali dell'area di intervento. Il progetto prevede numerosi attraversamenti trasversali per la ricucitura della rete podereale che potranno essere utilizzati dalla macro e microfauna. La progettazione degli attraversamenti idraulici è stata condotta prevedendo di realizzare strutture idonee a transito della batracofauna.

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO	
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI EMAZIA INGEGNERIA CONSULTA AMBIENTE	sinergo	D_VA D_VisionArchitecture	
				B	75 di 76
				Data Feb '24	

4 COMPENSAZIONI FORESTALI

In base al Regolamento 8 agosto 2003, n. 48/R “Regolamento Forestale della Toscana”, art. 81 comma 6, qualora il richiedente non disponga di terreni da sottoporre a rimboschimento deve farne dichiarazione nella domanda stessa e provvedere al versamento, all’ente competente di un importo pari a 150 € per ogni 100 metri quadrati o frazione di terreno oggetto della trasformazione.

Le aree boscate oggetto di trasformazione di uso del suolo (L.R. 39/2000) pari a 15.658,7 m².

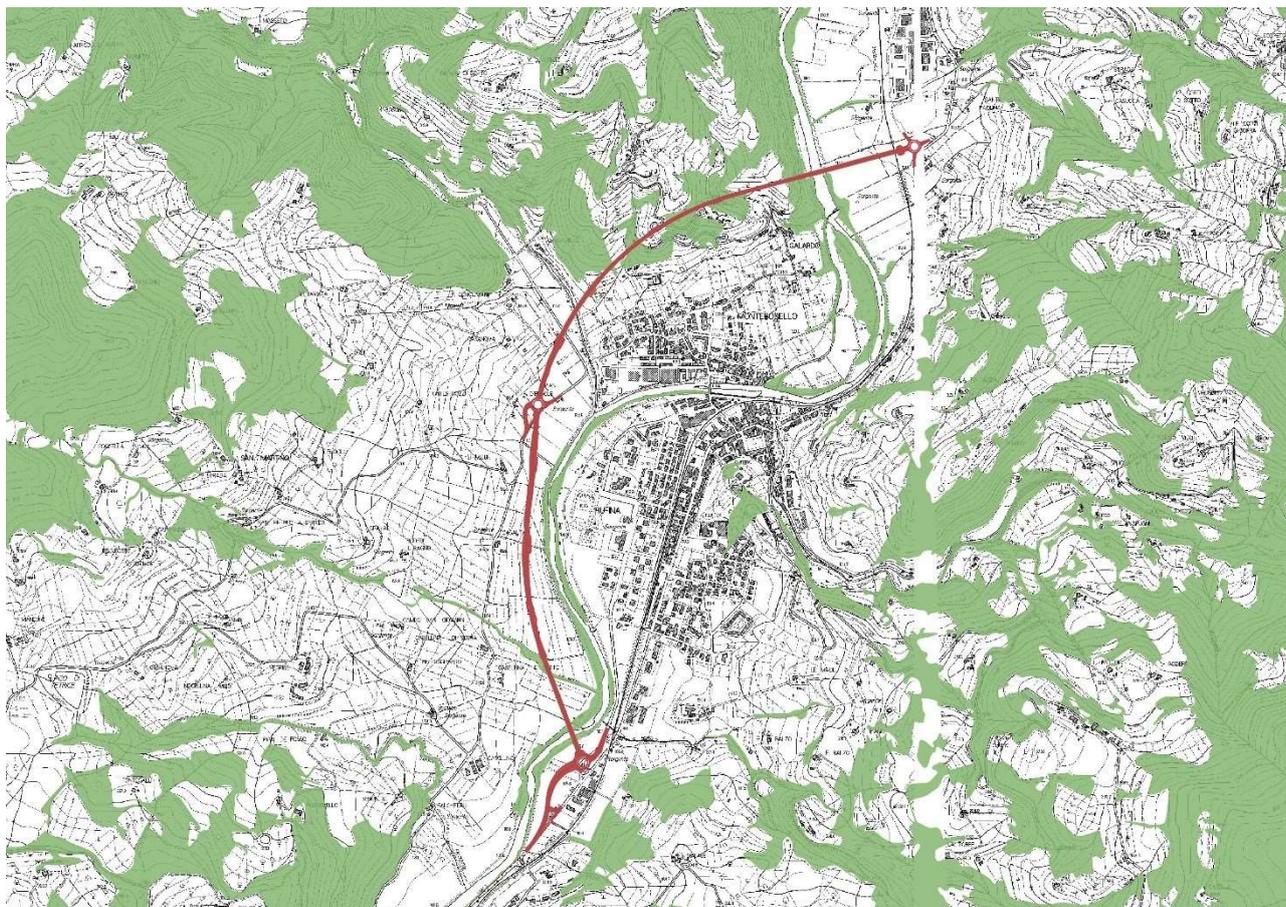


Figura 6.12 - In verde le aree identificate dal Dlgs n.42/2004, Art.142, lettera g.

Le aree non boscate ma ricomprese all’interno del Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923) oggetto di trasformazione (L.R. 39/2000) pari a 4.151,85 m².

CODIFICA DOCUMENTO T 00-IA 00-AMB-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI STZMA s.r.l. SICILIA - SANIUTA' AMBIENTE	sinergo	D_VA D_VisionArchitecture
			Data Feb '24	

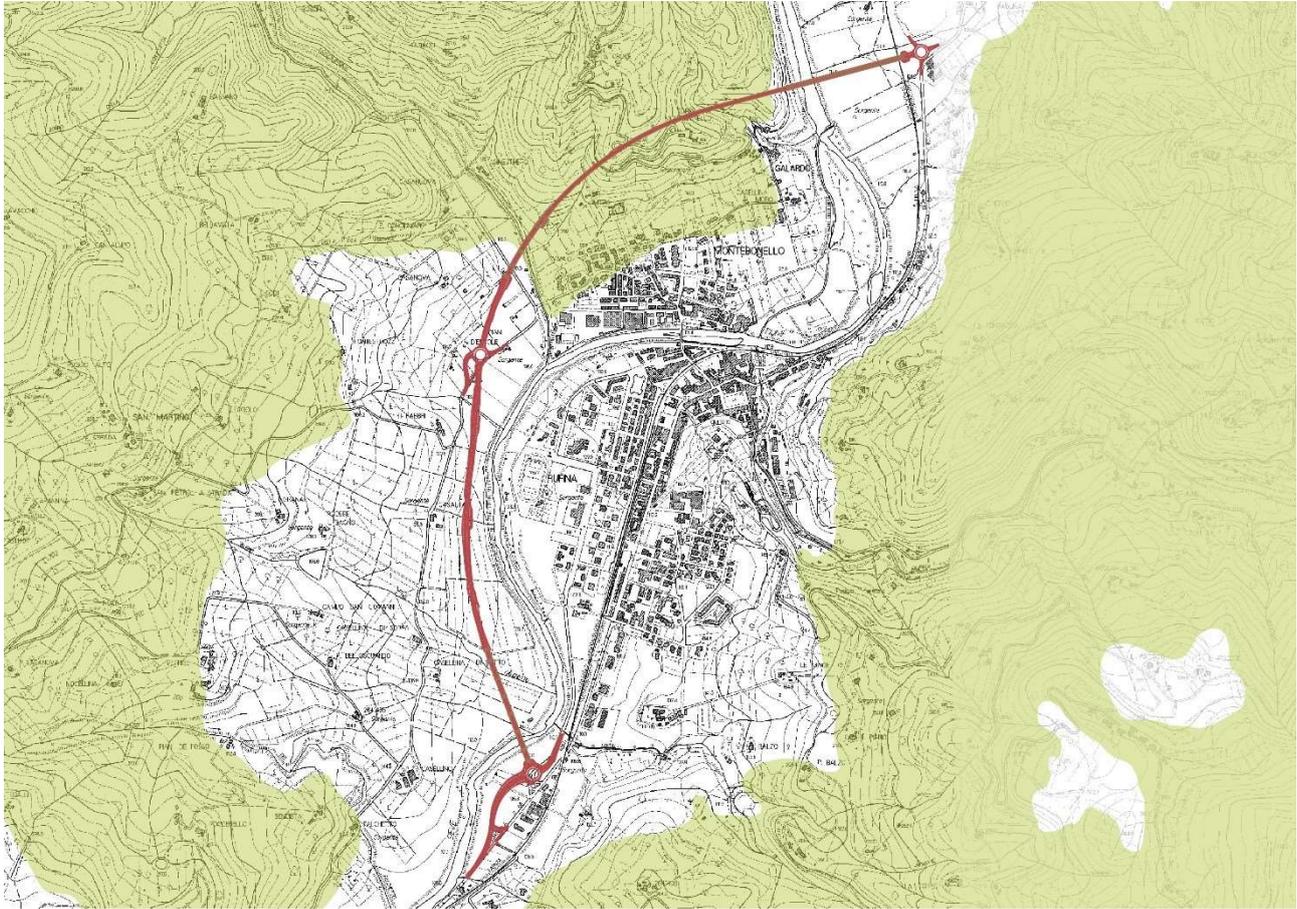


Figura 18 - Vincolo idrogeologico ai sensi del Regio Decreto 3267/1923.