

S.G.C. E78 GROSSETO – FANO

Tratto Siena Bettolle (A1)

Adeguamento a 4 corsie del tratto Siena–Ruffolo (Lotto 0)

PROGETTO DEFINITIVO

COD. FI-81

R.T.I. di PROGETTAZIONE: Mandataria

Mandante



PROGETTISTI:

Ing. Riccardo Formichi – Pro Iter srl (Integratore prestazioni specialistiche)
Ordine Ing. di Milano n. 18045

Ing. Riccardo Formichi – Pro Iter srl
Ordine Ing. di Milano n. 18045

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Massimo Mezzanatica – Pro Iter srl
Albo Geol. Lombardia n. A762

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Enrico Moretti – Erre.vi.a. srl
Ordine Ing. di Milano n. 16237

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. Raffaele Franco Carso



PROTOCOLLO

DATA

07 - Sezione Ambientale

07.07 - Trasformazioni boschi

Relazione per autorizzazione alla trasformazione dei boschi (L.R. n.39/2000, R.R. n.48/R 2003)

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00IA70AMBRE01A. pdf		
DPFI0081	D	20	CODICE ELAB. T00IA70AMBRE01	A	1:2000
D					
C					
B					
A	Emissione		Maggio 2021	Palisse	Pomilio Formichi
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	NORMATIVA E PIANIFICAZIONE DI RIFERIMENTO.....	4
2.1	NORMATIVA STATALE E REGIONALE DI RIFERIMENTO	4
2.1.1	Legge Forestale Nazionale - Decreto Legislativo 3 aprile 2018, n.34.....	4
2.1.2	Legge Forestale della Toscana - Legge Regionale 21 marzo 2000, n.39 (B.U.R. n.14, Parte Prima, del 31 marzo 2000).....	6
2.1.3	Regolamento Forestale della Toscana – Regolamento 8 agosto 2003, n.48 (B.U.R. n.37, Parte Prima, del 18 agosto 2003)	7
2.2	PIANO REGIONALE AGRICOLO FORESTALE (PRAF).....	9
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE SULLE SUPERFICI TRASFORMATE	14
3.1	MOTIVAZIONE DEL PROGETTO	14
3.2	PRINCIPALI CORPI D'OPERA E CARATTERISTICHE DIMENSIONALI	14
3.3	CANTIERIZZAZIONE.....	18
4	LOCALIZZAZIONE E ESTREMI CATASTALI	22
5	CARATTERISTICHE STAZIONALI	33
5.1	ASPETTI METEOROLOGICI E CLIMATOLOGICI	33
5.1.1	Regime pluviometrico.....	36
5.1.2	Regime termico	38
5.1.3	Regime anemometrico	40
5.2	CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE	42
5.3	ASPETTI VEGETAZIONALI.....	47
5.3.1	Vegetazione potenziale.....	47
5.3.2	Vegetazione reale	51
6	FORMAZIONI PRESENTI SULLE AREE OGGETTO DI INTERVENTO	55
6.1	INDIVIDUAZIONE DELLE FORMAZIONI OGGETTO DI TRASFORMAZIONE DI USO DEL SUOLO.....	55
6.2	SCHEDE DEL CENSIMENTO	61
6.3	ANALISI DELLE FUNZIONALITÀ DELLE FORMAZIONI INTERFERITE.....	76
7	VINCOLO IDROGEOLOGICO	83
7.1	LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI RISPETTO AL VINCOLO IDROGEOLOGICO	83

7.2	ELABORATI PRODOTTI	83
7.3	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE	86
7.4	IDROGEOLOGIA	87
7.5	DESCRIZIONE GEOLOGICA DEL TRACCIATO	87
7.5.1	Viadotto Tressa – carreggiata Est (L=236 m), viadotto Tressa – carreggiata Ovest (L=237 m) e Svincolo Cerchiaia	87
7.5.2	Galleria S. Lazzero - carreggiata Est (L=144 m, da p.k. 1+245 a p.k. 1+389), Galleria S. Lazzero - carreggiata Ovest (L=146 m, da p.k. 1+250 a p.k. 1+396)	88
7.5.3	Tratto compreso tra la Galleria San Lazzero e il Viadotto Luglie	89
7.5.4	Viadotto Luglie – carreggiata Est (L=120 m), Viadotto Luglie – carreggiata Ovest (L=120 m)	89
7.5.5	Tratto compreso tra il Viadotto Luglie e il Viadotto Valli	90
7.5.6	Viadotto Valli – carreggiata Est (L=107 m), Viadotto Valli – carreggiata Ovest (L=107 m)	90
7.5.7	Area di servizio Esso tra il Viadotto Valli e il Viadotto Casone	91
7.5.8	Viadotto Casone - carreggiata Est (L=250 m), Viadotto Casone – carreggiata Ovest (L=254 m)	91
7.5.9	Tratto compreso tra il Viadotto Casone e il Viadotto Ribucciano	92
7.5.10	Viadotto Ribucciano - carreggiata Est (L=256 m), Viadotto Ribucciano – carreggiata Ovest (L=253 m)	92
7.5.11	Galleria Bucciano - carreggiata Est (L=177 m, da p.k. 3+677 a p.k. 3+854) - Galleria Bucciano – carreggiata Ovest (L=186 m, da p.k. 3+679 a p.k. 3+866)	92
7.5.12	Tratto compreso tra la galleria Bucciano e il Viadotto Riluogo	93
7.5.13	Viadotto Riluogo - carreggiata Est (L=440 m), Viadotto Riluogo – carreggiata Ovest (L=359 m) e Svincolo Ruffolo	94
7.6	MOVIMENTI MATERIE	95
8	CALCOLO ECONOMICO DELLE COMPENSAZIONI	98
9	BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	99

1 PREMESSA

La presente relazione è redatta ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione alla trasformazione del bosco ai sensi della L.R. 31/2008, sulla base della progettazione definitiva dell'infrastruttura denominata "S.G.C. E78 Grosseto-Fano – Tratto Siena Bettolle (A1) – Adeguamento a 4 corsie del tratto Siena-Ruffolo (Lotto 0)" ubicata in comune di Siena (SI).

La parte iniziale contiene un richiamo alla normativa di riferimento vigente, analizzata su due livelli: quello nazionale, più generico ("Legge Forestale Nazionale - Decreto Legislativo 3 aprile 2018, n.34"), e quello più specifico di Regione Toscana ("Legge Forestale della Toscana - Legge Regionale 21 marzo 2000, n.39" e "Regolamento Forestale della Toscana – Regolamento 8 agosto 2003, n.48").

Segue la descrizione delle opere da realizzare, capitolo che esplica le motivazioni alla base del progetto, i principali corpi d'opera, le relative caratteristiche dimensionali e la fase di cantierizzazione.

La parte centrale della relazione verte sulla descrizione della zona d'intervento, analizzata sotto diversi punti di vista: gli aspetti climatologici, le caratteristiche pedologiche, gli aspetti vegetazionali e le formazioni presenti sulle aree oggetto di intervento, il vincolo idrogeologico insistente sull'area in esame. Segue la descrizione del tracciato sotto gli aspetti geologici, nella quale vengono descritte le opere previste lungo il tracciato dell'infrastruttura in progetto in relazione al modello geologico di riferimento per la progettazione.

Conclude la relazione il calcolo economico delle compensazioni, procedura imposta dal "Regolamento Forestale della Toscana 8 agosto 2003, n. 48/R" qualora, come nel caso in oggetto, il richiedente non disponga di terreni da sottoporre a rimboschimento.

2 NORMATIVA E PIANIFICAZIONE DI RIFERIMENTO

2.1 NORMATIVA STATALE E REGIONALE DI RIFERIMENTO

I riferimenti normativi statali e regionali di riferimento in materia forestale nell'ambito di intervento son rappresentati dal D. Lgs. 34/2018 e dalla L.R. n. 39/2000 ssmmii.

2.1.1 Legge Forestale Nazionale - Decreto Legislativo 3 aprile 2018, n.34

Il D.lgs 34/2018 rappresenta la norma di riferimento a livello nazionale per l'ambito forestale; esso indica i principi generali in materia di foreste e filiere forestali, riconoscendone l'importanza a livello di patrimonio nazionale e di capitale naturale da tutelare e valorizzare secondo il concetto di coordinamento statale e di responsabilità internazionale ed europea in base agli accordi vigenti.

Nel Decreto si individuano obiettivi generali relativi alla gestione sostenibile delle foreste, in considerazione del delicato equilibrio fra il ruolo fondamentale nella lotta ai cambiamenti climatici, intrinseco nella corretta gestione della risorsa, e gli aspetti socio-economici delle aree montane connessi all'utilizzo della stessa. Inoltre, si promuovono misure di prevenzione del consumo della risorsa al fine di contenere/gestire le notevoli pressioni antropiche legate all'espansione delle attività umane, quali realizzazioni di infrastrutture per il trasporto ed edificazioni, nonché effetti accidentali/dolosi quali, ad esempio, incendi che comportano l'aumento del rischio idrogeologico e la riduzione delle aree boschive con conseguente potenziale danno agli esseri viventi e alla biodiversità.

Secondo l'articolo 3, comma 3, per le materie di competenza esclusiva dello stato, sono definite bosco *"le superfici coperte da vegetazione forestale arborea, associata o meno a quella arbustiva, di origine naturale o artificiale in qualsiasi stadio di sviluppo ed evoluzione, con estensione non inferiore ai 2.000 metri quadri, larghezza media non inferiore a 20 metri e con copertura arborea forestale maggiore del 20 per cento"*.

L'articolo 4 definisce le *"aree assimilate a bosco"*¹, mentre l'articolo 5 definisce le *"aree escluse dalla definizione di bosco"*².

¹ *le formazioni vegetali di specie arboree o arbustive, i fondi gravati dall'obbligo di rimboschimento, i nuovi boschi creati, direttamente o tramite monetizzazione, le aree forestali temporaneamente prive di copertura arborea e arbustiva, le radure e tutte le altre superfici di estensione inferiore a 2.000 metri quadrati che interrompono la continuità del bosco, le infrastrutture lineari di pubblica utilità e le rispettive aree di pertinenza.*

² *le formazioni di origine artificiale realizzate su terreni agricoli, l'arboricoltura da legno etc, gli spazi verdi urbani quali i giardini pubblici e privati etc, le aree soggette a misure e piani di eradicazione, le formazioni e superfici originate da processi naturali o artificiali associate*

Le regioni, per quanto di loro competenza, possono integrare la definizione di bosco, di aree assimilate a bosco e di aree escluse dalla definizione di bosco solo se persiste la tutela e conservazione della risorsa adottando specifici programmi forestali regionali periodicamente revisionati.

La disciplina della trasformazione del bosco e opere compensative è definita dall'articolo 8, in particolare il comma 2 indica che "E' vietato ogni intervento di trasformazione del bosco che determini un danno o un danno ambientale ai sensi della direttiva 2004/35/CE e della relativa normativa interna di recepimento e che non sia stato preventivamente autorizzato, ove previsto, ai sensi dell'articolo 146 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, delle disposizioni dei piani paesaggistici regionali ovvero ai fini del ripristino delle attività agricole tradizionali e della realizzazione di opere di rilevante interesse pubblico e di viabilità forestale connessa alle attività selvicolturali e alla protezione dei boschi dagli incendi, sempre che la trasformazione del bosco risulti compatibile con le esigenze di difesa idrogeologica, di stabilità dei terreni, di regime delle acque, di difesa dalle valanghe e dalla caduta dei massi, di conservazione della biodiversità e di tutela della pubblica incolumità"

La compensazione per la trasformazione del bosco che non determini un danno o un danno ambientale ai sensi della direttiva 2004/35/CE deve essere effettuata a cura e spese del destinatario dell'autorizzazione alla trasformazione le cui modalità di compensazione e/o ripristini sono stabilite a livello regionale secondo l'articolo 8 comma 3. In dettaglio, nell'articolo 8, comma 4 vengono esplicitate le tipologie di compensazioni ammesse:

- "a) miglioramento e restauro dei boschi esistenti nonché del paesaggio forestale in ambito rurale, urbano e periurbano;*
- b) rimboschimenti e creazione di nuovi boschi su terreni non boscati e in aree con basso coefficiente di boscosità, tramite l'utilizzo di specie autoctone, preferibilmente di provenienza locale e certificata, anche al fine di ricongiungere cenosi forestali frammentate e comunque in conformità alle disposizioni attuative della direttiva 1999/105/CE del Consiglio del 22 dicembre 1999. I nuovi boschi realizzati a seguito degli interventi di compensazione sono equiparati a bosco;*
- c) sistemazioni idraulico-forestali o idraulico-agrarie o realizzazione e sistemazione di infrastrutture forestali al servizio del bosco e funzionali alla difesa idrogeologica del territorio, che rispettino i criteri e requisiti tecnici adottati ai sensi dell'articolo 9, comma 2;*
- d) prevenzione di incendi boschivi e di rischi naturali e antropici;*

a ripristini di attività agro-silvo-pastorale o abbandono culturale, di superfici di interesse storico, nuclei rurali colonizzati da vegetazione arborea o arbustiva etc.

e) altre opere, azioni o servizi compensativi di utilità forestale volti a garantire la tutela e valorizzazione socio-economica, ambientale e paesaggistica dei boschi esistenti o il riequilibrio idrogeologico nelle aree geografiche più sensibili."

In luogo degli interventi diretti di compensazione, le regioni possono richiedere la monetizzazione della compensazione, che andrà a contribuire all'implementazione di un fondo forestale regionale (articolo 8, comma 6).

2.1.2 Legge Forestale della Toscana - Legge Regionale 21 marzo 2000, n.39 (B.U.R. n.14, Parte Prima, del 31 marzo 2000)

La L.R. 39, oltre a disciplinare la gestione dei boschi coerentemente con il D.lgs. 34/2018, disciplina anche il vincolo idrogeologico.

La normativa della regione Toscana identifica il bosco come *"bene di rilevante interesse pubblico e ne persegue la conservazione e la valorizzazione in relazione alle sue funzioni ambientali, paesaggistiche, sociali, produttive e culturali"*. La conservazione del bosco è inoltre perseguita con l'obiettivo di mantenimento dell'indice forestale esistente (articolo 2).

In accordo con la normativa nazionale, il bosco viene definito all'art. 3 come *"qualsiasi area, di estensione non inferiore a 2.000 metri quadrati e di larghezza maggiore di 20 metri, misurata al piede delle piante di confine, coperta da vegetazione arborea forestale spontanea o d'origine artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, che abbia una densità non inferiore a cinquecento piante per ettaro oppure tale da determinare, con la proiezione delle chiome sul piano orizzontale, una copertura del suolo pari ad almeno il 20 per cento. Costituiscono altresì bosco i castagneti da frutto e le sugherete"*.

La regione Toscana, per le procedure amministrative utilizza un sistema informativo denominato Sistema Informativo per la Gestione delle Attività Forestali (SIGAF) che opera all'interno del Sistema Informativo Agricoltura della Regione Toscana (SIART) (articolo 3 bis).

L'articolo 4 definisce la programmazione forestale regionale attraverso il Piano Forestale Regionale, attuazione del Programma Regionale di Sviluppo (PRS), definito dall'articolo 7 della legge regionale 7 gennaio 2015, n. 1 (Disposizioni in materia di programmazione economica e finanziaria regionale e relative procedure contabili. Modifiche alla L.R. 20/2008).

La Regione redige l'Inventario forestale della toscana (IFT) e lo sottopone ad aggiornamento periodico (articolo 5) tramite personale comunale addetto alle rilevazioni inventariali (articolo 6).

A livello generale, la regione Toscana promuove la ricerca, sperimentazione, divulgazione, educazione, informazione e comunicazione sulle tematiche forestali nonché gli interventi pubblici a tutela, miglioramento e ampliamento dei boschi. I boschi sono sottoposti a specifici piani di tutela.

Ogni territorio coperto da bosco è sottoposto a vincolo idrogeologico e a vincolo paesaggistico secondo il D.Lgs. 42/2004, inoltre, la L.R. 39 al comma 2 dell'articolo 37 indica che *"I cambiamenti di destinazione d'uso dei suoli coperti da bosco, le trasformazioni del bosco e gli imboschimenti sono soggetti alla valutazione d'impatto ambientale (VIA) nei casi di cui alla legge regionale 12 febbraio 2010, n. 10 (Norme in materia di valutazione ambientale strategica "VAS" e di valutazione d'impatto ambientale "VIA")."*

Di particolare importanza risultano essere gli articoli a partire dal 41 che riguardano la trasformazione del bosco e relative autorizzazioni, divieti, etc. L'articolo 41 riporta quanto segue:

1. Costituisce trasformazione del bosco ogni intervento che comporti l'eliminazione della vegetazione forestale, al fine di utilizzare il terreno su cui la stessa è insediata per destinazioni diverse da quella forestale.
2. La trasformazione del bosco riveste carattere di eccezionalità ed è consentita esclusivamente nei casi e secondo la disciplina previsti dalla presente legge.

L'articolo 42 indica che la trasformazione dei boschi è soggetta ad autorizzazione ai fini del vincolo idrogeologico e ai fini del vincolo paesaggistico secondo il D.lgs. 42/2004. Le aree assimilate a bosco e specifici paesaggi agrari e pastorali di interesse storico sono escluse dall'autorizzazione paesaggista.

L'articolo 44 (rimboschimento compensativo), comma 1 indica che *"La trasformazione del bosco, di cui agli articoli 41 e 42, che comporti la sua eliminazione per una superficie superiore a 2000 metri quadrati, è compensata dal rimboschimento di terreni nudi di pari superficie. Il rimboschimento è soggetto alle disposizioni di cui al d.lgs. 42/2004."* Nei successivi commi vengono indicate le eccezioni, l'attribuzione degli oneri e spese (a carico del beneficiario dell'autorizzazione alla trasformazione boschiva), le modalità e i tempi d'attuazione, l'eventuale monetizzazione in caso non sia disponibile un terreno da destinare a rimboschimento compensativo etc.

L'articolo 47, infine, definisce che l'autorizzazione al taglio è disciplinata dal Regolamento Forestale della Toscana del 8 agosto 2003, n. 48/R e viene rilasciata entro 45 giorni dalla richiesta.

2.1.3 Regolamento Forestale della Toscana – Regolamento 8 agosto 2003, n.48 (B.U.R. n.37, Parte Prima, del 18 agosto 2003)

Il Regolamento Forestale della Toscana attua e disciplina la sopracitata L.R. 39/2000, dettagliando soprattutto la procedura per la domanda di autorizzazione per i tagli boschivi, comprensiva di utilizzo del sistema informativo per la gestione delle attività forestali (SIGAF).

La trasformazione dei boschi, di cui alla presente relazione, è trattata nel Titolo III - Norme per i

terreni sottoposti a vincolo idrogeologico - Capo II Tutela delle aree forestali ed agrarie, Sezione I Trasformazioni.

I punti 1 e 2 dell'Art. 79 della suddetta Sezione mettono in evidenza come costituisca trasformazione del bosco "...qualsiasi intervento che, compiuto all'interno del perimetro della vegetazione forestale individuato dal piede delle piante di confine, comporti l'eliminazione della vegetazione forestale stessa, al fine di utilizzare il terreno su cui essa è insediata per destinazioni diverse da quella forestale." (punto 1) e altresì "...qualsiasi intervento, eseguito od in corso di esecuzione senza l'autorizzazione di cui all' articolo 42 della legge forestale, che determini l'asportazione o la distruzione di piante o polloni, fatti salvi i casi in cui detta asportazione sia riconducibile all'esecuzione di tagli boschivi destinati all'attività selvicolturale e di opere connesse ai tagli stessi." (punto 2).

In caso di terreni sottoposti a vincolo idrogeologico, è necessario riferirsi al Titolo III (articoli dal 70 al 78) in cui vengono esplicitate le norme generali inerenti all'autorizzazione e la dichiarazione, nonché le norme tecniche generali per l'esecuzione dei lavori come la regimazione delle acque, indagini geologiche, scavi e riporti di terreno, materiali di risulta e la realizzazione delle opere.

Dall'articolo 79 all'82 vengono introdotte le norme tecniche/amministrative per la trasformazione dei boschi comprese le autorizzazioni ai fini del vincolo idrogeologico, ai fini del vincolo paesaggistico e i criteri per il rilascio dell'autorizzazione alla trasformazione dei boschi e il rimboschimento compensativo in attuazione dell'articolo 44 della legge forestale. In particolare, per il caso specifico, risultano di particolare interesse i seguenti punti:

Articolo 79

- Comma 1: *"Costituisce trasformazione del bosco qualsiasi intervento che, compiuto all'interno del perimetro della vegetazione forestale individuato dal piede delle piante di confine, comporti l'eliminazione della vegetazione forestale stessa, al fine di utilizzare il terreno su cui essa è insediata per destinazioni diverse da quella forestale."*
- Comma 2: *"Costituisce altresì trasformazione del bosco qualsiasi intervento, eseguito od in corso di esecuzione senza l'autorizzazione di cui all' articolo 42 della legge forestale, che determini l'asportazione o la distruzione di piante o polloni, fatti salvi i casi in cui detta asportazione sia riconducibile all'esecuzione di tagli boschivi destinati all'attività selvicolturale e di opere connesse ai tagli stessi."*
- Comma 3: *"Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 80 bis, la trasformazione del bosco è soggetta, ai sensi dell'articolo 42 della legge forestale, ad autorizzazione ai fini del vincolo idrogeologico, e ad autorizzazione ai fini del vincolo paesaggistico."*

Articolo 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 ai sensi dell’articolo 44, comma 6, della legge forestale (152), di un importo pari a 150 euro (52) per ogni 100 metri quadrati, o frazione, di terreno oggetto della trasformazione.”*

All’articolo 96 viene esposta la trasformazione della destinazione d’uso dei terreni sottoposti a vincolo idrogeologico fra cui edifici, manufatti e opere infrastrutturali.”

2.2 PIANO REGIONALE AGRICOLO FORESTALE (PRAF)

Il Piano Regionale Agricolo Forestale (PRAF), approvato con Delibera di Consiglio Regionale 24 gennaio 2012, n. 3 tuttora vigente, in attuazione della Legge Regionale 24 gennaio 2006 n. 1 "Disciplina degli interventi regionali in materia di agricoltura e di sviluppo rurale", l'intervento della Regione in tale settore con le finalità di concorrere a consolidare, accrescere e diversificare la base produttiva regionale e i livelli di occupazione, in una prospettiva di sviluppo rurale sostenibile.

Il PRAF realizza le politiche economiche agricole e di sviluppo rurale che sono state definite dal Programma Regionale di Sviluppo (PRS) specificate nel Documento di Programmazione Economico Finanziaria (DPEF).

Per quanto stabilito dalla L.R. 1/06 il PRAF integra al suo interno gli strumenti di intervento settoriali che erano vigenti nella precedente programmazione. Tali strumenti, di cui si riporta successivamente una breve analisi e che sono oggi riunificati nel PRAF, sono:

- Piano Agricolo Regionale 2008 - 2010 (PAR);
- Programma Forestale Regionale 2007 - 2011 (PFR);
- Piano faunistico venatorio 2007 - 2010 (PFVR);
- Piano per la Pesca marittima e l'acquacoltura 2007 - 2010;
- Piano per la pesca nelle acque interne 2007 - 2012.

Il Piano Agricolo Regionale (2008 - 2010) ha riunificato i vari piani, programmi e interventi settoriali che si erano ramificati nel tempo perdendo l’obiettivo di una omogeneizzazione e semplificazione dell’ambito agricolo. Gli strumenti di programmazione più complessi hanno invece mantenuto la propria validità ma, al fine di mantenere unitarietà di gestione complessiva delle risorse finanziarie, i relativi capitoli di spesa sono stati ricondotti a quelli afferenti al PAR. Questo ha permesso di procedere con una gestione finanziaria unitaria fra tutti i comparti della agricoltura. Tali atti di programmazione erano:

- a. Piano faunistico venatorio regionale;
- b. Piano regionale per la pesca nelle acque interne;
- c. Piano pesca marittima e acquacoltura."

Il Programma Forestale Regionale (2007 - 2011) si rapportava con la L.R. 39/00 individuando i seguenti obiettivi:

- "tutela dell'ambiente, attraverso il mantenimento e l'appropriato sviluppo delle risorse forestali e il miglioramento del contributo al ciclo globale del carbonio, il mantenimento della salute e vitalità dell'ecosistema forestale, il mantenimento, la conservazione e lo sviluppo della diversità biologica negli ecosistemi forestali ed il mantenimento e lo sviluppo delle funzioni protettive nella gestione forestale, con particolare riguardo all'assetto idrogeologico e alla tutela delle acque;
- rafforzamento della competitività della filiera foresta legno attraverso il mantenimento e la promozione delle funzioni produttive delle foreste (sia dei prodotti legnosi che non) e attraverso interventi tesi a favorire il settore della trasformazione ed utilizzazione della materia prima legno, semplificazione delle procedure amministrative relative alle utilizzazioni forestali;
- miglioramento delle condizioni socio-economiche degli addetti, attraverso una particolare attenzione alla formazione delle maestranze forestali, alla promozione di interventi per la tutela e la manutenzione ordinaria del territorio in grado di stimolare l'occupazione diretta e indiretta, alla formazione degli operatori ambientali, delle guide e degli addetti alla sorveglianza del territorio dipendenti dalle Amministrazioni locali.
- promozione dell'uso sociale del bosco, da attuarsi attraverso una particolare attenzione a tutti gli elementi che possano favorire la fruizione da parte della popolazione, nonché a tutti gli aspetti ricreativi, paesaggistici e igienico-sanitari ad essa correlati."

La sezione di interesse per la presente relazione è rappresentata dalla sezione "D – Foreste", che è stata sviluppata in modo conforme alla LR39/2000 e, in generale:

- "descrive lo stato e le caratteristiche dei boschi in relazione alla situazione ambientale generale ed all'economia della Regione;
- ripartisce il territorio di interesse forestale in aree omogenee, in rapporto alle competenze amministrative e alle esigenze di coordinamento e di organicità dell'attività forestale;
- stabilisce gli obiettivi strategici e i criteri generali per l'esercizio delle funzioni amministrative;
- definisce le strategie e gli indirizzi per la valorizzazione, lo sviluppo e il sostegno della filiera foresta-legno in ambito regionale;

- individua gli indirizzi e gli strumenti per la valorizzazione del patrimonio agricolo forestale regionale, la previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi, gli interventi pubblici forestali, la tutela e valorizzazione dei prodotti non legnosi del bosco, l'attuazione delle politiche forestali comunitarie e degli impegni assunti in sede internazionale;
- specifica le modalità di presentazione delle proposte d'intervento da parte degli enti competenti, la tipologia delle opere e dei lavori da eseguire in amministrazione diretta e di quelli da affidare a terzi, il contingente numerico e la distribuzione territoriale degli operai impiegati in amministrazione diretta e le misure d'incentivazione della selvicoltura;
- individua le previsioni di spesa, le risorse finanziarie disponibili, ivi comprese quelle per gli interventi urgenti, i criteri di ripartizione ed assegnazione dei finanziamenti fra gli enti competenti, nonché la rendicontazione delle spese ed il monitoraggio fisico e finanziario;
- definisce le modalità di redazione dell'Inventario forestale della Toscana e della Carta forestale della Toscana;
- individua le attività di qualificazione, informazione e comunicazione, i mezzi per attuarle e i soggetti cui indirizzarle."

Dal PRAF si evince che in regione Toscana sono presenti i beni agricolo forestali riportati in figura, costituiti da terreni forestali, compresi anche fabbricati e infrastrutture, per un totale di 111.000 ettari disciplinati dalla L.R. 39/2000.

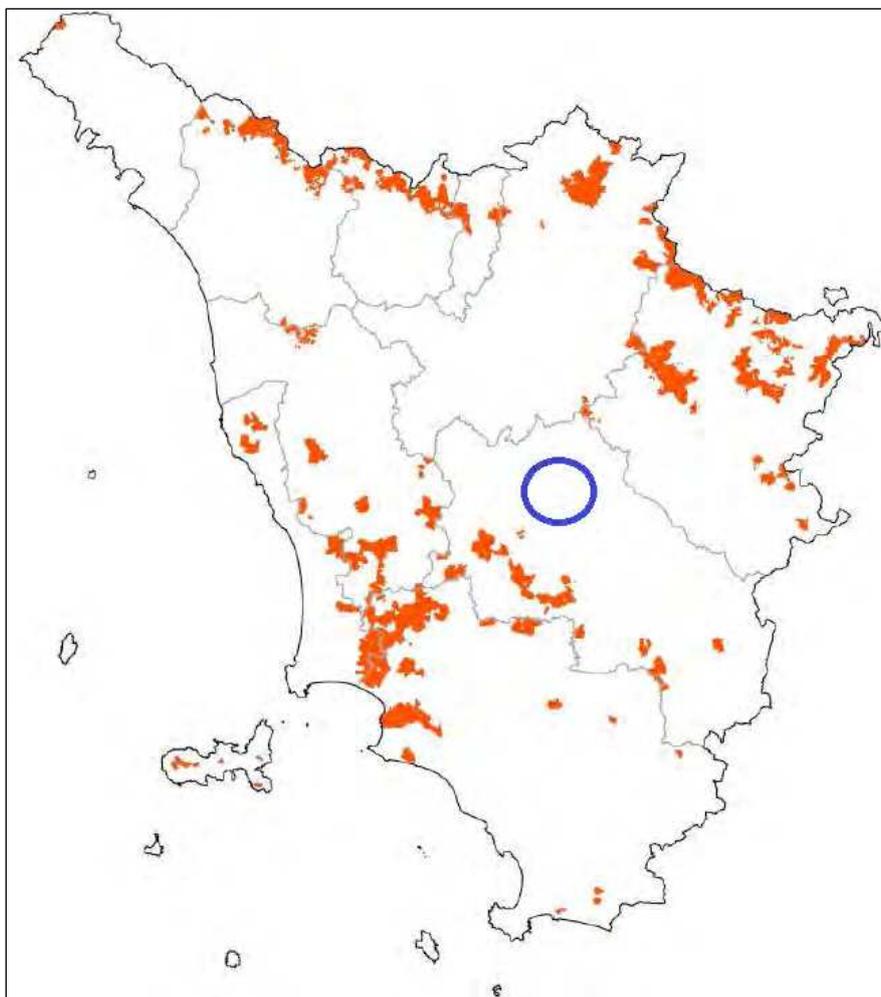


Figura 1.2.1 - Distribuzione sul territorio regionale dei beni appartenenti al patrimonio agricolo forestale, il cerchio blu rappresenta l'area di interesse (PAFR), fonte: PRAF.

L'analisi di dettaglio del comparto forestale del PRAF evidenzia un incremento della superficie forestale a partire dagli anni 90 (1.086.000, dato dell'IFT, Inventario Forestale della Toscana) al 2010 (1.151.000, dato dell'INFC, Inventario Nazionale Foreste e Carbonio), sebbene la differenza possa essere parzialmente motivata da una differente definizione di bosco.

I dati del PRAF indicano una netta prevalenza del bosco ceduo rispetto alla fustaia. La maggior parte del patrimonio forestale (ad eccezione delle riserve naturali, che sono rimaste sotto tutela statale dopo il trasferimento alle regioni del patrimonio agroforestale) appartiene alla regione Toscana, sebbene sia presente una ridotta proprietà comunale e una diffusa frammentazione della proprietà privata.

Il geoportale regionale (Regione Toscana - SITA: Uso e copertura del suolo) individua le aree

boscate al 2019 (in verde nell'immagine seguente) e le aree boscate scomparse nel periodo 1954-2019 (in rosso), da cui è possibile rilevare una consistente riduzione dei boschi nella zona sud-est della regione. L'area di intervento (area cerchiata nell'immagine di sinistra) non risulta interessata da perdite di boschi nel periodo considerato.

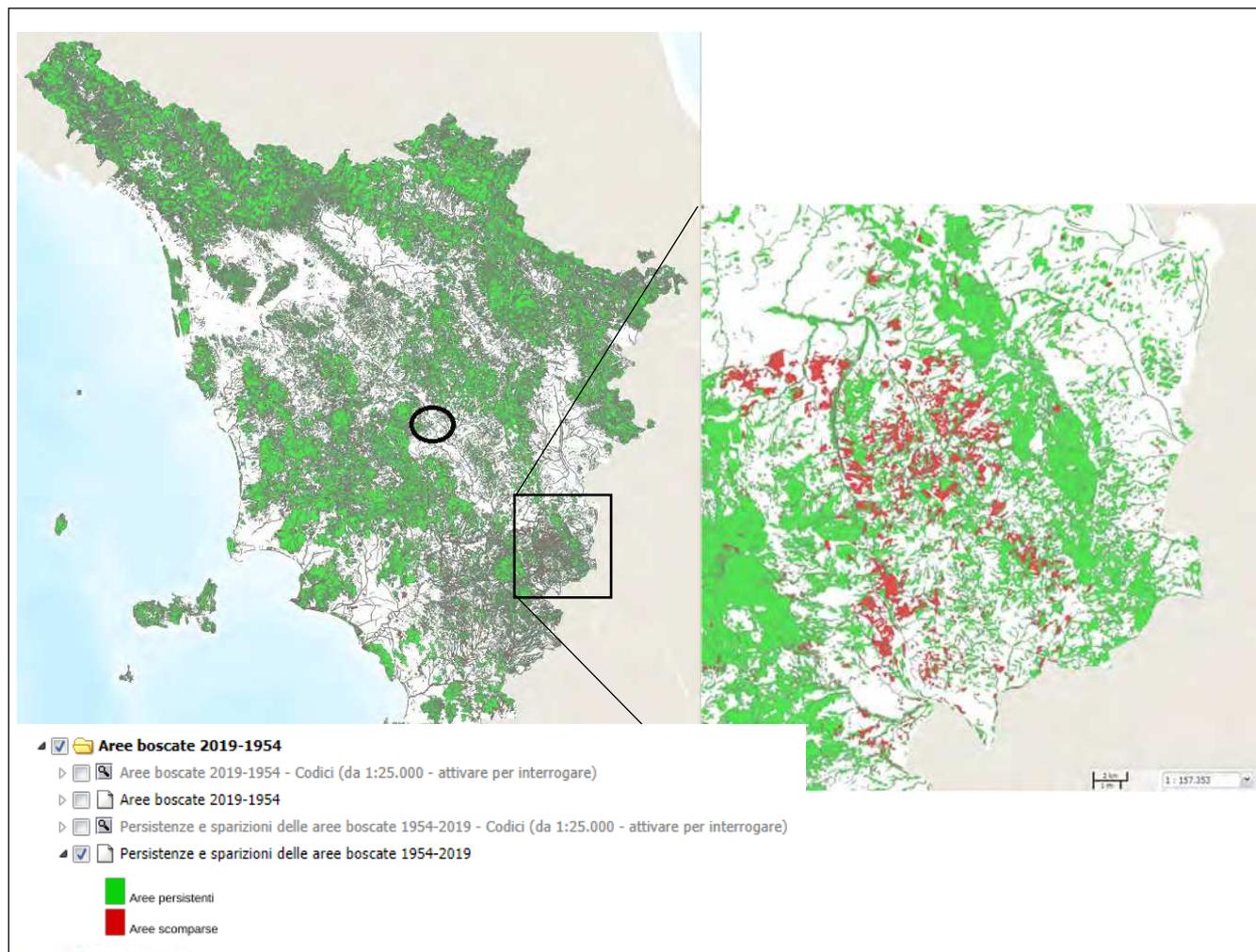


Figura 2.2.2 - Inventario Forestale Toscano, aree boscate 1954-2019 (fonte: <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/usocoperturasuolo.html>). Nell'immagine di sinistra, l'area cerchiata rappresenta l'area di intervento, l'immagine di destra rappresenta un focus delle aree maggiormente interessate dalla perdita di aree boscate (in rosso).

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE SULLE SUPERFICI TRASFORMATE

3.1 MOTIVAZIONE DEL PROGETTO

L'intervento in oggetto prevede l'adeguamento da due a quattro corsie dell'infrastruttura denominata "S.G.C. E78 Grosseto-Fano, per una lunghezza di circa 5.4 km, nel tratto compreso tra la S.S. 223 di Paganico (svincolo di Cerchiaia) e la S.S.73 Senese-Aretina (svincolo di Ruffolo).

L'intervento riveste particolare importanza nell'evoluzione della programmazione della viabilità del capoluogo Senese e negli strumenti di programmazione e di pianificazione, in alcuni casi anche superati, ma che danno conto delle necessità e delle previsioni riguardanti il corridoio di collegamento.

A livello funzionale si è reso necessario il raddoppio di una strada già esistente compresa in un tratto dell'itinerario della E78 di cui è già stato realizzato l'adeguamento a 4 corsie. Consiste pertanto in un lotto di completamento di un tracciato già programmato e parzialmente realizzato. La non realizzazione dell'infrastruttura diminuirebbe quindi l'efficacia e la funzionalità dei lotti precedenti, i cui lavori sono già in parte stati realizzati, provocando così un effetto "collo di bottiglia" e di congestione del traffico in corrispondenza del tratto in oggetto.

Il progetto di adeguamento a 4 corsie si realizza attraverso la costruzione di una nuova carreggiata con 2 corsie di marcia e l'adeguamento della strada esistente, anch'essa con 2 corsie di marcia.

Riguardo alle opere esistenti, si precisa che il censimento ha individuato 6 viadotti, 2 cavalcavia stradali e un ponte ferroviario di cui è prevista la demolizione completa sia dell'impalcato che delle sottostrutture, ad eccezione di uno dei due cavalcavia. In luogo delle opere demolite è prevista la costruzione di una nuova opera nella medesima posizione.

3.2 PRINCIPALI CORPI D'OPERA E CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

La realizzazione dell'intervento, assimilabile ad una strada tipo extraurbano principale (tipo B, a carreggiate separate), prevede la realizzazione di due gallerie (Galleria S. Lazzerò, L=144 m e Galleria Bucciano, L=177 m) e di diversi viadotti: viadotto Tressa (L=236 m), viadotto Luglie (L=120 m), viadotto Valli (L=107 m), viadotto Casone (L=250 m), viadotto Ribucciano (L=256 m) e viadotto Riluogo (L=440 m) e due importanti svincoli, lo svincolo di Cerchiaia e lo svincolo di Ruffolo.

Nella tabella seguente sono riportate le relative caratteristiche.

Tabella 3.2.1: opere d'arte maggiori e relative caratteristiche.

Opera d'arte maggiore	Sviluppo complessivo	Caratteristiche principali	Opere geotecniche accessorie
Viadotto Tressa Est	236 m in asse appoggi	Sistema misto acciaio-calcestruzzo Impalcato di altezza complessiva pari a 2.55 m per la trave interno curva e 3.045 m per la trave esterno curva	<ul style="list-style-type: none"> • Spalla, per spalla 1 – 2, fondata su 5x3 pali trivellati Ø1200 di lunghezza L=32.0m; • Pila tipo 1, per le pile 1 – 2 – 3, fondata su 11 pali trivellati Ø1200 a quinconce di lunghezza L=27.0m; • Pila tipo 2, per le pile 4 – 5 fondata su 4x2 pali trivellati Ø1200 di lunghezza L=27.0m.
Viadotto Tressa Ovest	236 m in asse appoggi	Sistema misto acciaio-calcestruzzo Impalcato di altezza complessiva pari a 2.55 m per la trave interno curva e 3.045 m per la trave esterno curva	<ul style="list-style-type: none"> • Spalla 1, fondata su 4x3 pali trivellati Ø1200 di lunghezza L=35.0m; • Spalla 2, fondata su 5x3 pali trivellati Ø1200 di lunghezza L=32.0m; • Pila tipo 1, per le pile 1 – 2 – 3, fondata su 11 pali trivellati Ø1200 a quinconce di lunghezza L=27.0m; • Pila tipo 2, per le pile 4 – 5 fondata su 4x2 pali trivellati Ø1200 di lunghezza L=27.0m.
Galleria S. Lazzero carreggiata Ovest	146 m	Galleria artificiale provvisoria a singola e doppia carreggiata, galleria scatolare definitiva a doppia carreggiata, muro ad U a doppia carreggiata, paratia singola.	<ul style="list-style-type: none"> • Diaframmi sp. 1,5m e soletta di sommità curva; • Diaframmi sp. 1,5m lato esterno e 1m lato interno e soletta di sommità curva; • Diaframmi sp. 1,5m e solette di contrasto piane; • Diaframmi sp. 1,5m e gusci interni in c.a.; • Diaframmi sp. 1,5m e muro di placcaggio in c.a.
Galleria S. Lazzero carreggiata Est	144 m	Galleria artificiale provvisoria a singola e doppia carreggiata, galleria scatolare definitiva a doppia carreggiata, muro ad U a doppia carreggiata, paratia singola.	<ul style="list-style-type: none"> • Diaframmi sp. 1,5m e soletta di sommità curva; • Diaframmi sp. 1,5m lato esterno e 1m lato interno e soletta di sommità curva; • Diaframmi sp. 1,5m e solette di contrasto piane; • Diaframmi sp. 1,5m e gusci interni in c.a.; • Diaframmi sp. 1,5m e muro di

Opera d'arte maggiore	Sviluppo complessivo	Caratteristiche principali	Opere geotecniche accessorie
			placcaggio in c.a.
Viadotto Luglie	120 m	Impalcato a tipologia travata, costituito da due travi metalliche saldate prefabbricate in conci	<ul style="list-style-type: none"> Spalla mobile, fondata su 4 pali in linea Ø1200; Spalla fissa, fondata su 12 pali Ø1200; Pile fondate su 9 pali Ø1200;
Viadotto Valli	107 m	Viadotto a campata continua	<ul style="list-style-type: none"> Pile fondate su 9 pali Ø1200; Spalla fissa, fondata su 15 pali Ø1200;
Viadotto Casone	250 m	Viadotto a campata continua	<ul style="list-style-type: none"> Zattera, fondata su 18 pali Ø1200; Spalle, fondate su 15 pali Ø1200;
Viadotto Ribucciano	257.5 m	Due impalcati che differiscono a causa di un diverso allargamento della carreggiata in curva	<ul style="list-style-type: none"> Pile fondate su plinto che insiste su 12 o 16 pali Ø1200; Spalle, fondate su 12 pali Ø1200;
Galleria Bucciano carreggiata Ovest	186 m	Galleria artificiale a doppia carreggiata	<ul style="list-style-type: none"> Diaframmi sp. 1,5m; Puntoni metallici, solettoni in calcestruzzo armato, tiranti a trefoli e tiranti in VTR; Muri in calcestruzzo armato di forma a "U" o a "L".
Galleria Bucciano carreggiata Est	177 m	Galleria artificiale a doppia carreggiata	<ul style="list-style-type: none"> Diaframmi sp. 1,5m; Puntoni metallici, solettoni in calcestruzzo armato, tiranti a trefoli e tiranti in VTR; Muri in calcestruzzo armato di forma a "U" o a "L".
Viadotto Riluogo Ovest	480 m	Impalcato a sezione a cassone mista	<ul style="list-style-type: none"> Pile fondate su plinto che insiste su 14 pali Ø1200; Spalle, fondate su 15 pali Ø1200;
Viadotto Riluogo Ovest 2	590 m	Impalcato a sezione a cassone mista	<ul style="list-style-type: none"> Pile fondate su plinto che insiste su 14 o 18 pali Ø1200; Spalle, fondate su 15 pali Ø1200;
Viadotto Riluogo Est 1	550 m	Impalcato a sezione a cassone mista	<ul style="list-style-type: none"> Pile fondate su plinto che insiste su 14 pali Ø1200; Spalle, fondate su 18 pali Ø

Opera d'arte maggiore	Sviluppo complessivo	Caratteristiche principali	Opere geotecniche accessorie
			1200;
Viadotto Rilugog Est 2	630 m	Impalcato a sezione a cassone mista	<ul style="list-style-type: none"> Pile fondate su plinto che insiste su 14 o 18 pali Ø1200; Spalle, fondate su 18 pali Ø 1200;
Cavalcavia svincolo Cerchiaia	67 m	Impalcato a sezione a cassone mista	<ul style="list-style-type: none"> Spalla, per la spalla 1, fondata su 3x3 pali trivellati Ø1200 di lunghezza L=32.0m. Pila, per le pile 1 – 2, fondata su 4x2 pali trivellati Ø1200 di lunghezza L=20.0m;
Ponte torrente Tressa Rampa Gr-Fi Svincolo Cerchiaia	52 m	Impalcato a sezione a cassone mista	<ul style="list-style-type: none"> Spalla, per spalla 1 – 2, fondata su 4x2 pali trivellati Ø1200 di lunghezza L=20.0m; Sottovia scatolare, per consentire il regolare scorrimento della viabilità secondaria; Muri a U, di collegamento tra le spalle e gli scatolari
Ponte Fosso Borrino Rampa Fa-Si Svincolo Ruffolo	47 m	Impalcato a sezione a cassone mista	<ul style="list-style-type: none"> Spalla, per spalla 1 – 2, fondata su 3x3 pali trivellati Ø1200 di lunghezza L=32.0m.
Ponte Fosso Borrino Rampa Gr-Si Svincolo Ruffolo	30 m	Impalcato a sezione a cassone mista	<ul style="list-style-type: none"> Spalla, per la spalla 1, fondata su 3x3 pali trivellati Ø1200 di lunghezza L=32.0m. Pila, per le pile 1 – 2, fondata su 4x2 pali trivellati Ø1200 di lunghezza L=20.0m;
Viadotto Rampa Gr-Si Svincolo Ruffolo	70 m	Impalcato a sezione a cassone mista	<ul style="list-style-type: none"> Spalla, per la spalla 1, fondata su 4x3 pali trivellati Ø1200 di lunghezza L=32.0m. Pila, per la pila 1, fondata su 3x2 pali trivellati Ø1200 di lunghezza L=25.0m;
Ponte linea ferroviaria Siena Buonconvento	62 m	Ponte metallico a struttura reticolare, con impalcato composto da diagonali, trasversi, elementi verticali e travi catena	Le spalle sono di tipologia tradizionale, ovvero in calcestruzzo gettato in opera, poggianti su pali trivellati che in questo caso sono di tipologia FDP

3.3 CANTIERIZZAZIONE

Nella Relazione di cantierizzazione (T00CA00CANRE01) sono riportati i principali ambiti di realizzazione dell'intervento, individuati per ottimizzare la realizzazione dei vari tratti omogenei, nonché il piano dei trasporti di cantiere con la definizione della viabilità di servizio in fase costruttiva. La tabella seguente riporta l'elenco di tutti i cantieri previsti per la realizzazione dell'opera, e le loro caratteristiche principali; negli ingombri riportati sono ricomprese anche la viabilità e le piste di cantiere temporanee.

Tabella 3.3.1: numero e tipologia delle aree di cantiere

Tipologia cantiere	N.	Nome	Superficie [mq]
Campi base (dormitori, residenze, mense, servizi...)	2	CB.1 "Cerchiaia" in corrispondenza dello Svincolo di Cerchiaia, insistente proprio nella zona industriale con uscita ed entrata sulla Strada di Cerchiaia;	4500
		CB.2 "Ruffolo" posto in corrispondenza dello Svincolo di Ruffolo, insistente in una zona in aperta campagna a sud dell'asse principale, con uscita ed entrata sulla Traversa Romana Aretina.	8700
Aree tecniche, cantieri operativi	18	AT1a e AT1b immediatamente a sud del cavalcavia di svincolo per ingresso dir. FI-FANO	1480 700
		AT2a e AT2b localizzati sotto cavalcavia Tressa in corrispondenza della Strada di Cerchiaia	1250 3300
		AT3a e AT3b localizzate immediatamente al di sotto viadotto F. delle Luglie	1430 1950
		AT4a e AT4b localizzate immediatamente al di sotto viadotto F. Valli	1750 1750
		AT5a e AT5b localizzate immediatamente al di sotto viadotto F. del Casone	3400 3600
		AT6a e AT6b localizzate immediatamente al di sotto viadotto F. Ribucciano	3800 3900
		AT7a e AT7b localizzate immediatamente al di sotto viadotto del T. Rilugo e sue aree di pertinenza	5150 3260
		AT8a localizzata nell'area interna racchiusa tra il ramo di svincolo in uscita GR-SI e il rilevato	400
		AT8b localizzata nell'area interclusa tra le strade di uscita e di ingresso sull'attuale SS73 Senese-Aretina	600
		AT9 "Ferrovia" localizzata in area libera immediatamente a dx del sottopasso di Str. Del Ruffolo con la linea ferroviaria Siena-	5480

Tipologia cantiere	N.	Nome	Superficie [mq]
		Buonconvento	
		AT10 localizzata in sinistra idraulica al T. Riluogo area sottostante sede Arpa Toscana	1320
Area di stoccaggio materiali	5	AS1- localizzata nell'area interclusa tra le strade di uscita e di ingresso sull'attuale SS73 Senese-Aretina	1250
		AS2 - localizzata in sinistra idraulica al T. Riluogo area sottostante sede Arpa Toscana	4300
		AS3 – localizzata a ridosso dell'AT.6A a sud viadotto Ribucciano	1250
		AS4 – localizzata in parte dell'area di pertinenza attuale area di servizio	1700
		AS5 – localizzata a valle del Viadotto Luglie	2700

Sono state individuate due aree a disposizione dell'organizzazione generale del cantiere, sia per lo stoccaggio dei materiali che per la collocazione degli uffici e delle strutture logistiche a servizio delle maestranze e a supporto delle operazioni e dei mezzi. In particolare, tali zone sono:

- **Campo Base n° 1** (di circa 4.500 mq): posto in corrispondenza dello Svincolo di Cerchiaia, insistente proprio nella zona industriale con uscita ed entrata sulla Strada di Cerchiaia in Comune di Siena (SI).
- **Campo Base n° 2** (di circa 8.700 mq): posto in corrispondenza dello Svincolo di Ruffolo, insistente in una zona in aperta campagna a sud dell'asse principale, con uscita ed entrata sulla Traversa Romana Aretina, in Comune di Siena (SI).

Per entrambe le aree, l'accesso ed il collegamento con la viabilità esistente sono diretti e non necessitano di opere specifiche.

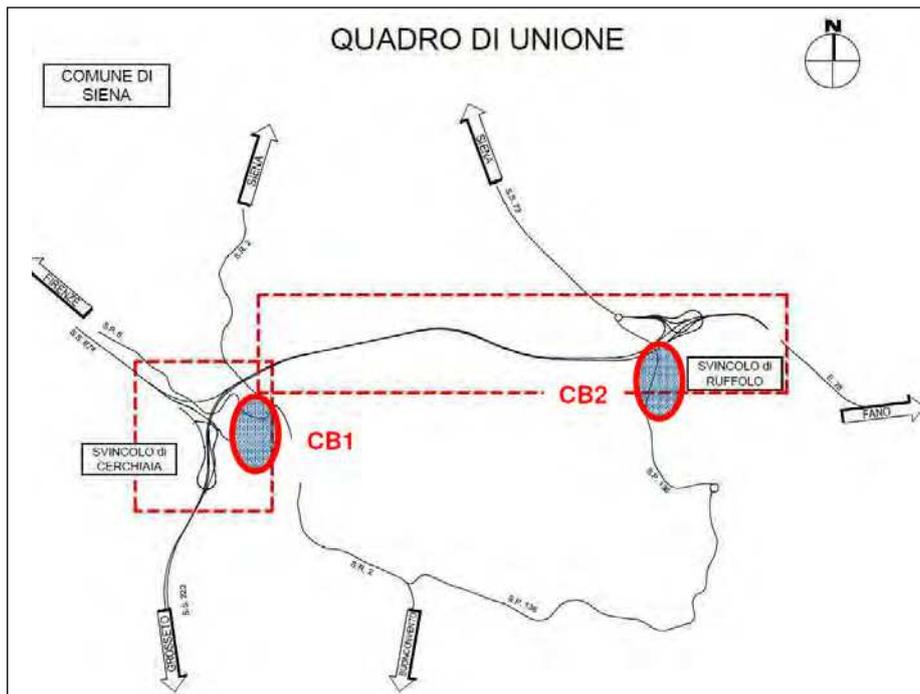


Figura 3.3.1 - Localizzazione delle aree di cantiere.

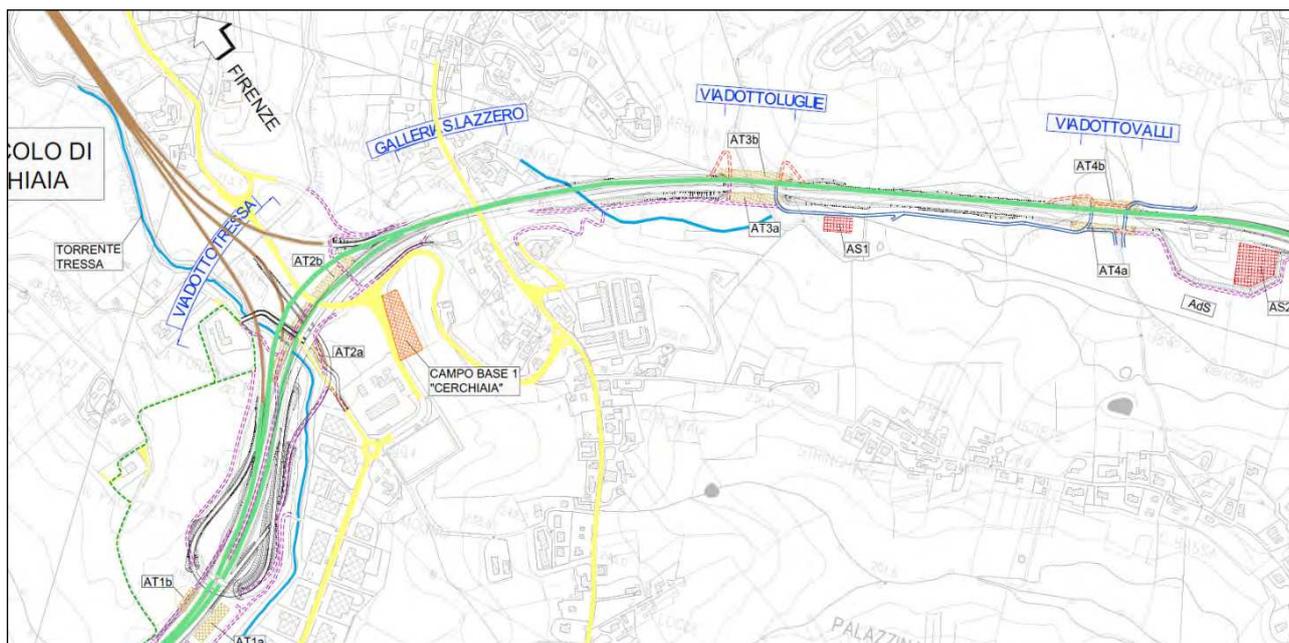


Figura 3.3.2 - Localizzazione aree di cantiere - lato Svincolo Cerchiaia.

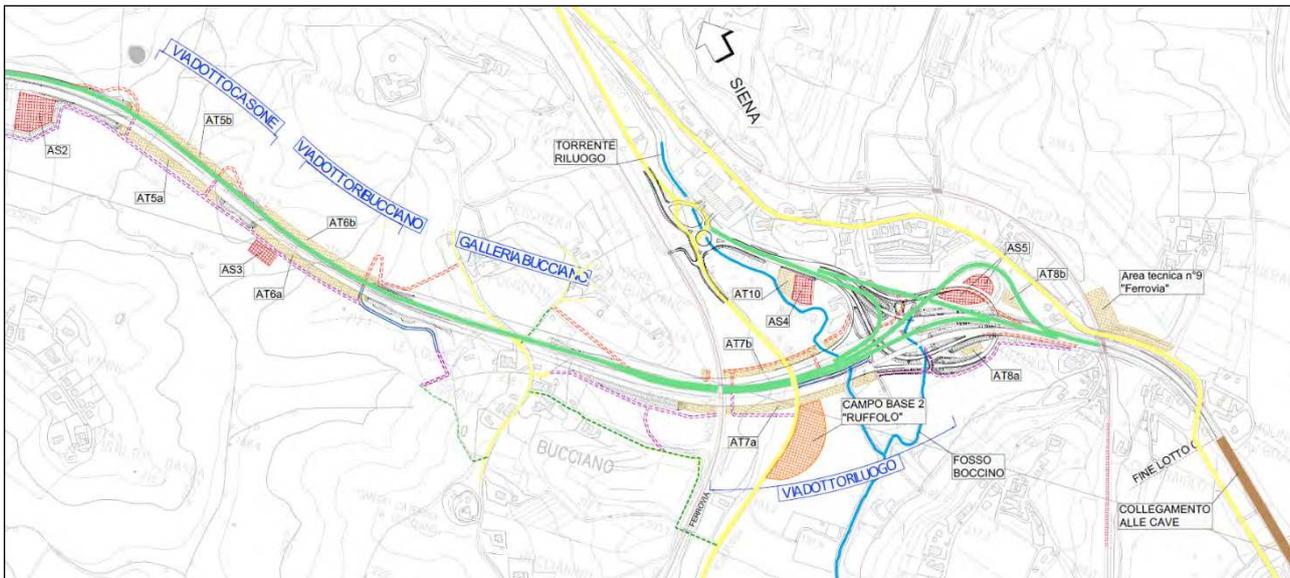


Figura 3.3.3 - Localizzazione aree di cantiere – lato Svincolo Ruffolo.



Figura 3.3.4 - Planimetrie di stralcio campi base.

4 LOCALIZZAZIONE E ESTREMI CATASTALI

Come si evince dal fotopiano seguente, il tracciato in progetto interferisce con aree boscate. L'infrastruttura in oggetto risulta ubicata nella zona centrale della Toscana, ricade in territorio comunale di Siena e a sud-est del centro abitato. Il suo tracciato si sviluppa in direzione circa E-W. Il progetto in oggetto consiste in un adeguamento di infrastruttura esistente, con la nuova carreggiata Ovest (direzione Fano-Grosseto), a due corsie, che sostituisce l'attuale piattaforma stradale della E78 a unica carreggiata e doppio senso di marcia e la nuova carreggiata Est (direzione Grosseto-Fano) che affianca, pochi metri più a sud, il tracciato esistente.

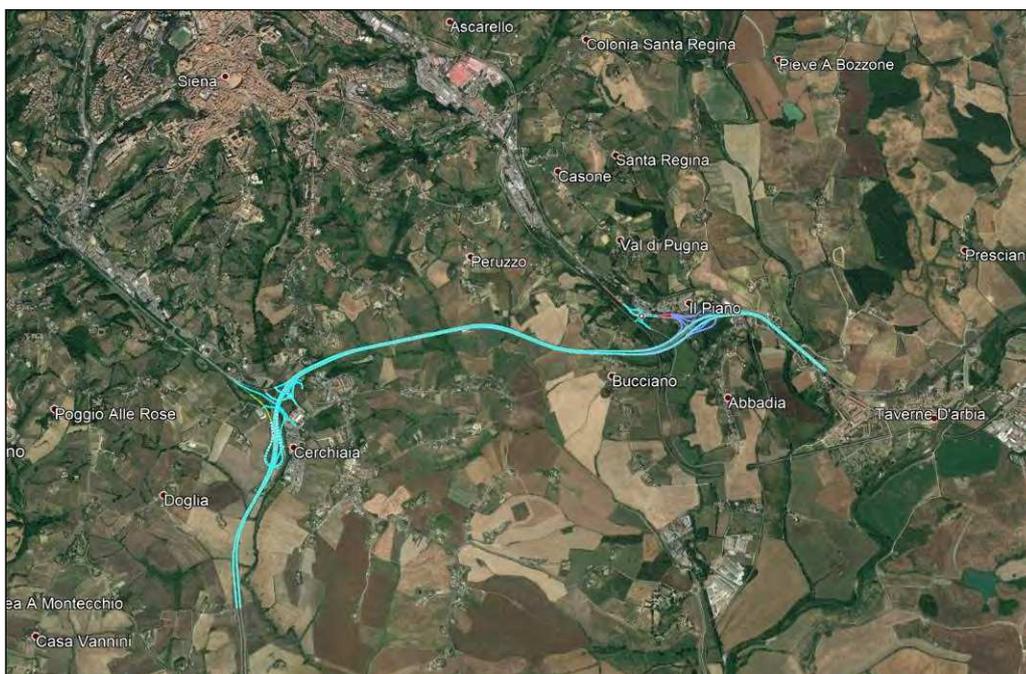


Figura 2.1 – Inquadramento dell'area di progetto: in celeste il tracciato in esame.

Nella tabella sottostante, sono riportate le superfici oggetto di trasformazione di uso del suolo suddivise nei vari mappali del Comune di Siena, unico Comune interessato dall'opera. Tutte le aree considerate sono oggetto di trasformazione di uso del suolo permanente.

Gli elaborati cartografici di riferimento, allegati alla presente Relazione sono:

- T00IA70AMBPC01
- T00IA70AMBPC02
- T00IA70AMBPC03

Tabella 4.1: superfici oggetto di trasformazione di uso del suolo nelle aree sottoposte a vincolo forestale e vincolo idrogeologico

Comune	Numero Foglio	Numero mappale	Superfici vincolate (m ²)
			Aree sottoposte a D.lgs. 42/2004, art. 142, lettera G
COMUNE DI SIENA	103		
		135	44,13
		125	54,63
		135	433,19
		136	40,84
		136	137,85
		strade	993,45
		strade	964,4
		strade	26,94
		135	112,4
		136	327,9
		137	7,87
		130	17,47
		129	42,84
		strade	70,63
		71	194,65
		129	20,85
		129	46,43
		55	6,46
		strade	0,3
		100	23,74
		108	1,79
		114	1,63
		152	0,7
		114	101,26
		152	233,66
	114	27,36	
	47	8,22	
	47	466,6	

Comune	Numero Foglio	Numero mappale	Superfici vincolate (m ²)
			Aree sottoposte a D.lgs. 42/2004, art. 142, lettera G
		152	150,72
		47	183,63
		152	67,28
		47	14,6
		152	11,87
		130	30,72
		129	78,74
		71	77,28
		100	64,2
		108	29,36
		152	15,21
		100	38,76
		125	21,44
	104		
		216	117,22
		815	70,57
		817	24,02
		636	57,84
		531	2,63
		633	5,74
		216	251,8
		531	251,8
		530	40,14
		91	44,27
		216	16,87
		216	132,69
		91	35,55
		530	15,53
		217	138,38
		315	16,47
		314	194,49

Comune	Numero Foglio	Numero mappale	Superfici vincolate (m ²)
			Aree sottoposte a D.lgs. 42/2004, art. 142, lettera G
		73	7,29
		74	0,95
		73	45,2
		74	22,06
		531	64,39
		92	5,38
		633	82,03
		636	29,45
		817	14,31
		815	6,45
		326	164,21
		327	342,97
		323	95,15
		324	13,44
		strade	90,76
		33	53,06
		32	186,55
		35	4,93
		strade	1,24
		790	1,83
		strade	37,36
		790	323,65
		414	21,01
		319	178,72
		1197	83,57
		strade	185,18
		strade	618,9
		strade	2284,35
		1197	138,28
		359	1093,41
		341	15,56

Comune	Numero Foglio	Numero mappale	Superfici vincolate (m ²)
			Aree sottoposte a D.lgs. 42/2004, art. 142, lettera G
		341	11,73
		341	29,62
		345	12,28
		1197	19,23
		1197	4,25
		275	151,87
		359	147,54
		125	21,44
		130	30,72
		129	78,74
		71	77,28
		100	64,2
		108	29,36
		152	15,21
		100	38,76
		216	25,59
		815	80,32
		815	16,68
		33	6,07
		32	1,12
		790	602,45
		409	3,19
		414	288,19
		1189	222,06
		319	291,56
		89	
		strade	2284,35
		359	1093,41
		341	15,56
		341	11,73
		341	29,62

Comune	Numero Foglio	Numero mappale	Superfici vincolate (m ²)
			Aree sottoposte a D.lgs. 42/2004, art. 142, lettera G
		345	12,28
		359	147,54
90			
		293	2,14
		162	41,47
		293	11,68
		162	17,14
		288	37,98
		288	11,57
		162	3,69
		162	24,12
		146	92,79
		146	22,26
		314	31,22
		strade	10,53
		strade	10,61
		316	194,82
		316	114,18
		676	64,36
91			
		27	10,54
		27	10,68
		strade	2,24
		strade	6,06
		71	110,61
		71	107,49
		36	62,4
		88	36,69
		36	63,06
		88	40,11
		strade	65,69

Comune	Numero Foglio	Numero mappale	Superfici vincolate (m ²)
			Aree sottoposte a D.lgs. 42/2004, art. 142, lettera G
		71	361,47
		32	15,97
		71	297,96
		32	77
		88	122,93
		strade	45,51
		76	385,14
		88	143,43
		76	207,83
		35	21,59
		88	106,94
	92		
		strade	935,6
		421	128,45
		207	43,77
		207	2,21
		207	124,74
		306	2,54
		strade	131,54
		168	166,74
		535	40,27
		strade	50,3
		210	38,23
		168	347,46
		210	35,07
		306	156,12
		strade	240,75
		strade	32,85
		168	26,13
		212	61,35
		213	129,8

Comune	Numero Foglio	Numero mappale	Superfici vincolate (m ²)
			Aree sottoposte a D.lgs. 42/2004, art. 142, lettera G
		647	3,39
		647	42,89
		t. riluogo	10,48
		647	8,54
		strade	53,7
		t. riluogo	64,17
		647	33,35
		strade	7,16
		656	4,22
		656	11,73
		strade	8,35
		strade	3
		654	0,68
		654	17,11
		652	6,68
		strade	1406,82
		t. riluogo	3,19
		653	37,21
		t. riluogo	0,37
		651	712,07
		653	120,51
		t. riluogo	93,38
		651	138,3
		653	43,41
		634	4,09
		634	14,44
		634	0,8
		631	13,28
		631	19,06
		631	218,5
		634	99,74

Comune	Numero Foglio	Numero mappale	Superfici vincolate (m ²)
			Aree sottoposte a D.lgs. 42/2004, art. 142, lettera G
		t. riluogo	10,03
		strade	26,46
		632	88,69
		632	45,37
		631	4,39
		632	23,54
		637	0,87
		strade	7,56
		t. riluogo	3,34
		334	17,63
		131	27,56
		t. riluogo	16,59
		t. riluogo	3,74
		t. riluogo	6,66
		314	87,13
		t. riluogo	10,22
		615	47,76
		t. riluogo	3,58
		146	24,71
		145	0,42
		145	2,13
		145	2,16
		146	56,88
		t. riluogo	11,57
		145	0,25
		145	0,73
		146	5,31
		strade	3,22
		t. riluogo	16,42
		314	24,11
		strade	19,69

Comune	Numero Foglio	Numero mappale	Superfici vincolate (m ²)
			Aree sottoposte a D.lgs. 42/2004, art. 142, lettera G
		615	15,79
		147	3,72
		270	4,96
		t. riluogo	6,77
		270	9,67
		771	5,18
		147	18,33
		270	10,92
		t. riluogo	25,41
		270	63,43
		771	45,84
		144	9,54
		strade	61,8
		strade	156,34
		144	822,86
		144	162,12
		144	52,76
		144	133,42
		207	0,41
		407	7,48
		207	179,8
		407	0,94
		207	873,3
		407	41,14
		252	18,51
		207	59,48
		strade	19,94
		strade	3,5
		306	138,52
		306	73,23
		771	5,9

Comune	Numero Foglio	Numero mappale	Superfici vincolate (m ²)
			Aree sottoposte a D.lgs. 42/2004, art. 142, lettera G
		270	49,58
		270	50,03
		147	73,39
		647	20,61
		656	5,81
		656	2,34
109			
		strade	277,58
		4	408,14
		strade	1049,15
		strade	816,29
		strade	471,01
		6	116,09
		956	2,34
		955	558,06
		955	211,14
		strade	173,88
		6	222,38
		771	1079,83
		771	469,34
		771	27,73
		4	16,86
		4	96,83
		4	53,2
		4	2,99
TOTALI			33.462,47

5 CARATTERISTICHE STAZIONALI

Le informazioni riportate nel presente capitolo sono tratte dalla relazione di Scenario di base e analisi della compatibilità all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (T00IA40AMBRE01).

5.1 ASPETTI METEOROLOGICI E CLIMATOLOGICI

Per la classificazione climatica dell'area in cui verrà realizzato il progetto sono state considerate le classificazioni di Thornthwaite e di Koppen.

La classificazione climatica di Thornthwaite si basa sul calcolo dell'indice globale di umidità I_m , dato dal rapporto percentuale fra la differenza di precipitazione annua espressa in mm (P) ed evapotraspirazione (ETP, evapotraspirazione potenziale media annua espressa in mm e data dalla sommatoria di tutti i valori medi mensili del medesimo parametro) e l'evapotraspirazione stessa:

$$\mathfrak{I} = \left(\frac{P - ETP}{ETP} \right) * 100$$

Indice I_m	Classe	Clima
> 100	A	perumido
tra 100 e 80	B4	umido
tra 79,9 e 60	B3	umido
tra 59,9 e 40	B2	umido
tra 39,9 e 20	B1	umido
tra 19,9 e 0	C2	subumido
tra -0,1 e -33,3	C1	subarido
tra -33,4 e -66,7	D	semiarido
< -66,7	E	arido

Figura 5.1.1 - Valori dell'indice I_m e classi climatiche.

Il territorio comunale di Siena si colloca al confine tra le classi B1-B2 "umido" e C2 "subumido".

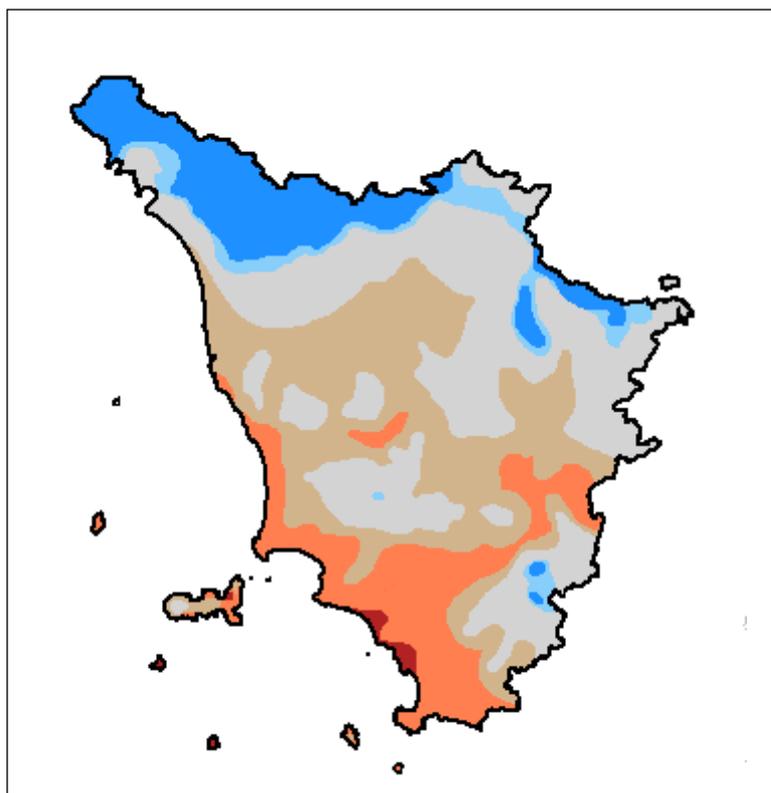


Figura 5.1.2 - Classificazione climatica della Toscana secondo Thornthwaite.

La classificazione climatica di Koppen si basa su un sistema prevalentemente empirico, in cui ciascun clima viene definito in base a valori prestabiliti di temperatura e precipitazioni calcolati in base alle medie annue o a singoli mesi, purché il periodo di osservazione sia abbastanza lungo da fornire delle medie significative.

Il sistema individua cinque gruppi principali:

- A: climi tropicali piovosi (Tropische Regenklimate): temperatura media del mese più freddo superiore a 18 °C. Senza stagione fredda.
- B: climi aridi (Trockene Klimate): media piovosa sotto il limite di aridità.
- C: climi temperato-caldi piovosi (Warm gemäßigte Regenklimate): temperatura media del mese più freddo tra 18 °C e -3 °C. Senza copertura regolare nevosa.
- D: climi boreali o delle foreste nivali (Boreale oder Schnee-Wald Klimate) oppure climi nivali (Schneeklimate) secondo Geiger[3]: temperatura media del mese più freddo sotto -3 °C.
- E: climi nivali (Schneeklimate) oppure climi glaciali (Eisklimate) secondo Geiger[3]: temperatura media del mese più caldo inferiore a 10 °C.

E sette sottogruppi:

- S: clima steppico (Steppenklima). Si applica al gruppo B.
- W: clima desertico (Wüstenklima). Si applica al gruppo B.
- T: clima della tundra (Tundrenklima). Si applica al gruppo E.
- F: clima glaciale (Frostklima). Si applica al gruppo E.
- s: stagione secca nel trimestre caldo (estate del rispettivo emisfero). Si applica ai gruppi A, C e D.
- w: stagione secca nel trimestre freddo (inverno del rispettivo emisfero). Si applica ai gruppi A, C e D.
- f: precipitazioni in tutti i mesi. Si applica ai gruppi A, C e D.

che combinati tra loro forniscono undici differenti sottotipi.

Il territorio comunale di Siena appartiene alla classe Csa, ovvero *climi temperati con estate secca*.

Per una migliore caratterizzazione climatica locale sono state analizzate osservazioni meteorologiche disponibili della Rete regionale di rilevamento dei dati idrometeorologici di Regione Toscana che ad oggi consta di più di 450 stazioni.

Nel seguito si fornisce la caratterizzazione meteoclimatica del comparto territoriale in esame utilizzando come anno di riferimento per la descrizione i dati relativi all'anno 2019.

La seguente figura (5.1.3) è rappresentativa della localizzazione della stazione di Monteroni d'Arbia Biena, ubicata circa 8 km a sud dell'area di intervento.

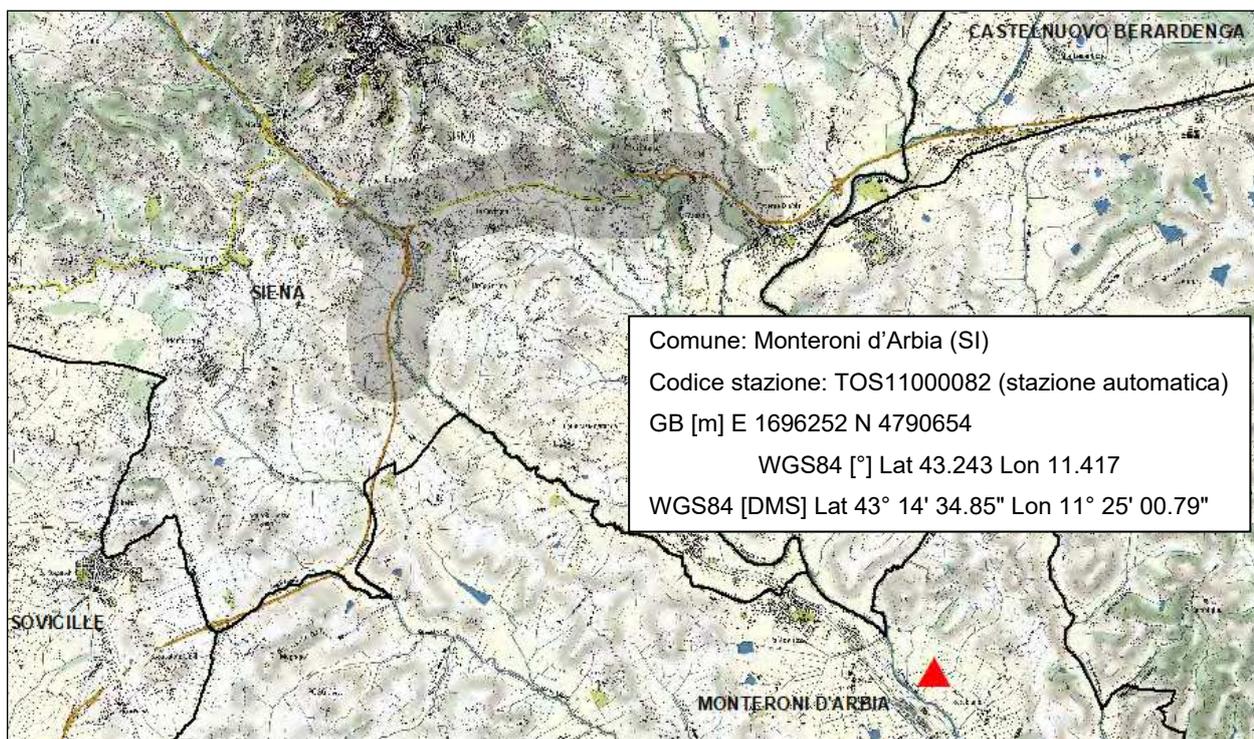


Figura 5.1.3 - Localizzazione stazione di riferimento di Monteroni d'Arbia Biena (in rosso) rispetto all'ambito di intervento.

Nel seguito si procede all'illustrazione dell'andamento nel corso del 2019 delle variabili meteorologiche: precipitazioni, temperatura, velocità e direzione del vento.

5.1.1 Regime pluviometrico

Nel corso del 2019 si sono verificate abbondanti precipitazioni nei mesi di aprile, maggio e novembre con valori rispettivamente pari a 111, 113 e 330 mm di pioggia. Il mese meno piovoso è risultato essere giugno, con soli 3,4 mm di pioggia. Le precipitazioni sono risultate complessivamente superiori nel 2019 rispetto a quelle registrate per i periodi 1971-2000 e 1981-2010 in cui si rilevano valori medi poco distanti tra loro, pari rispettivamente a circa 780 mm ed a circa 800 mm.

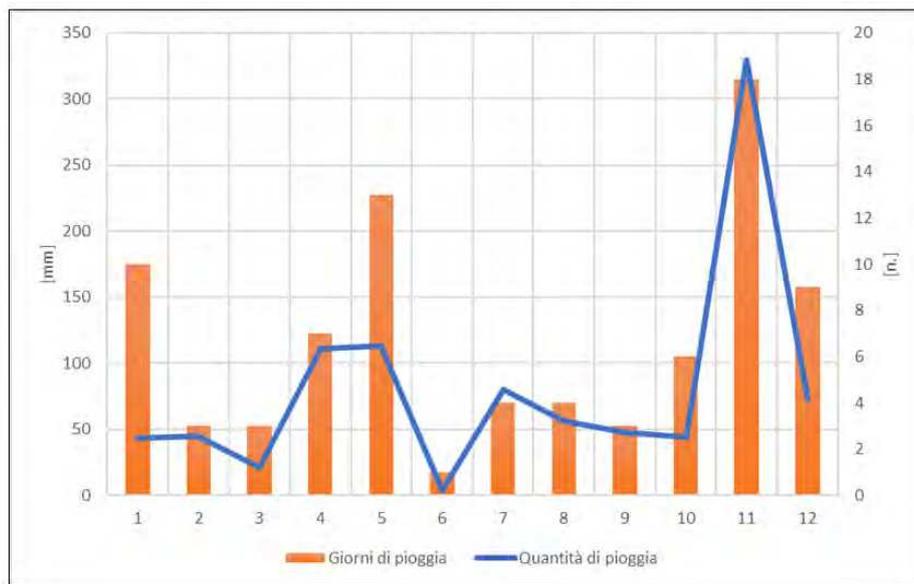


Figura 5.1.1.1 - Precipitazioni (quantità e giorni di pioggia) rilevate nel 2019 dalla stazione di Monteroni d'Arbia Biena (SI).

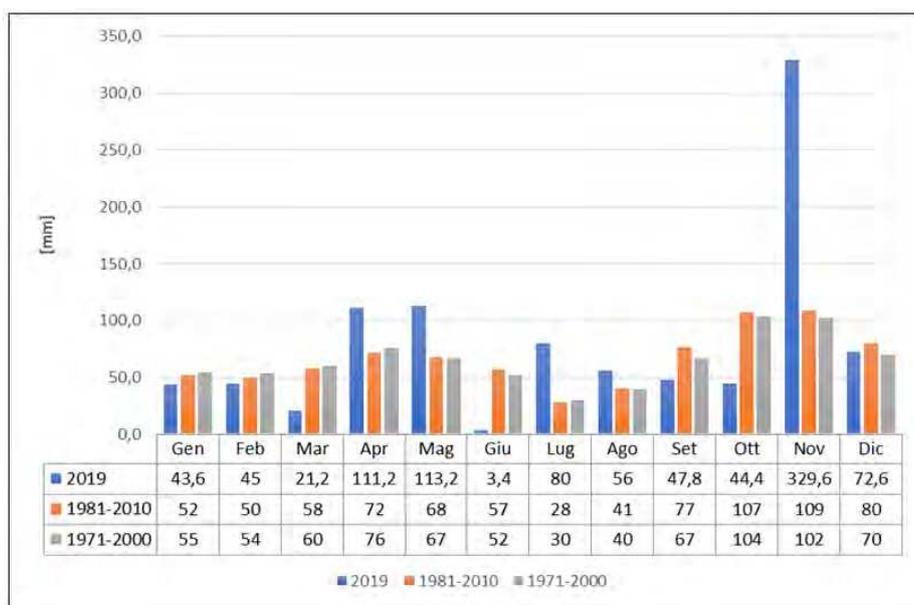


Figura 5.1.1.2 - Confronto precipitazioni cumulate 2019 vs periodi climatici 1971-2000 e 1981-2010.

Appare opportuno evidenziare come il mese di novembre 2019 sia stato caratterizzato da apporti pluviometrici sensibilmente superiori a quelli medi registrati negli ultimi 30 anni; questo è stato rilevato altresì sull'intero territorio regionale, con valori pluviometrici medi superiori a 400 mm, con picchi che puntualmente, addirittura, superano i 1.000 mm, con eccedenze intorno al 150% (corrispondenti a circa 230 mm di pioggia in più). Tale eccesso appare più marcato proprio nelle

aree in analisi, così come rappresentato nella figura che segue in cui si riporta il confronto tra le precipitazioni (%) di novembre 2019 con le medie di novembre del periodo 1989-2018 (fonte: report pluviometrici prodotti dal Settore Idrologico Regionale – Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile – Regione Toscana).

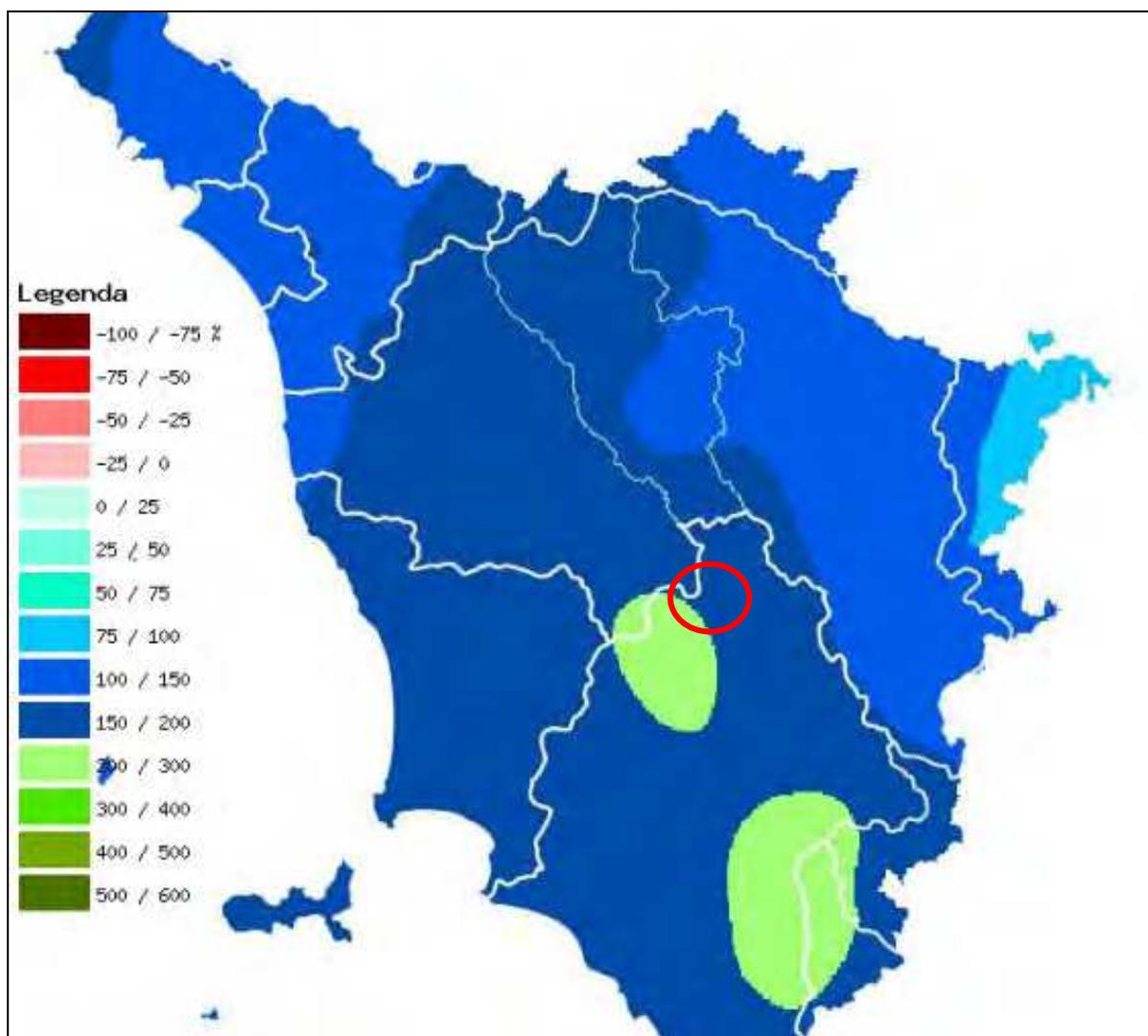


Figura 5.1.1.3 - Confronto tra le precipitazioni di novembre 2019 e quelle medie di novembre del periodo 1989-2018, a scala regionale (%).

5.1.2 Regime termico

Nel 2019, le temperature più elevate si sono verificate nei tre mesi estivi da giugno ad agosto con valori medi che variano tra i 24,4°C e i 26,3°C mentre i mesi più freddi sono risultati essere gennaio e dicembre.

Le temperature medie dell'anno 2019 (15,8 °C), rispetto a quelle storiche di riferimento dei due periodi trentennali, sono risultate in aumento, con incrementi di +2,0 °C rispetto al periodo 1971-2000 e di +1,5 °C rispetto al trentennio più recente (1981-2010). Gli incrementi sopra la media sono maggiormente riconducibili agli aumenti registrati per la temperatura media massima; quest'ultima, pari a 20,5 °C nel 2019, ha subito un incremento fino a +2,5 °C oltre la media climatica di riferimento 1971-2000 (18,0 °C) ed un incremento fino a +1,7 °C oltre la media climatica di riferimento 1981-2010 (18,8 °C). La temperatura media minima del 2019 (11,0 °C) ha subito anch'essa un incremento, seppur meno significativo di quello rilevato per le temperature medie massime, pari a +1,4 °C in rapporto alla temperatura media minima registrata nel periodo storico di riferimento 1971-2000 (9,6 °C) e di + 1,1 °C in rapporto alla temperatura media minima registrata nel periodo storico di riferimento 1981-2010 (9,9 °C). Le variazioni termiche annuali rispetto alle medie climatiche di riferimento sono pertanto di una certa significatività e confermano, com'era già accaduto del resto anche negli anni precedenti, quanto registrato anche a scala regionale (cfr. Tabella 5.1.2.2; fonte: report termometrici prodotti dal Settore Idrologico Regionale – Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile – Regione Toscana).

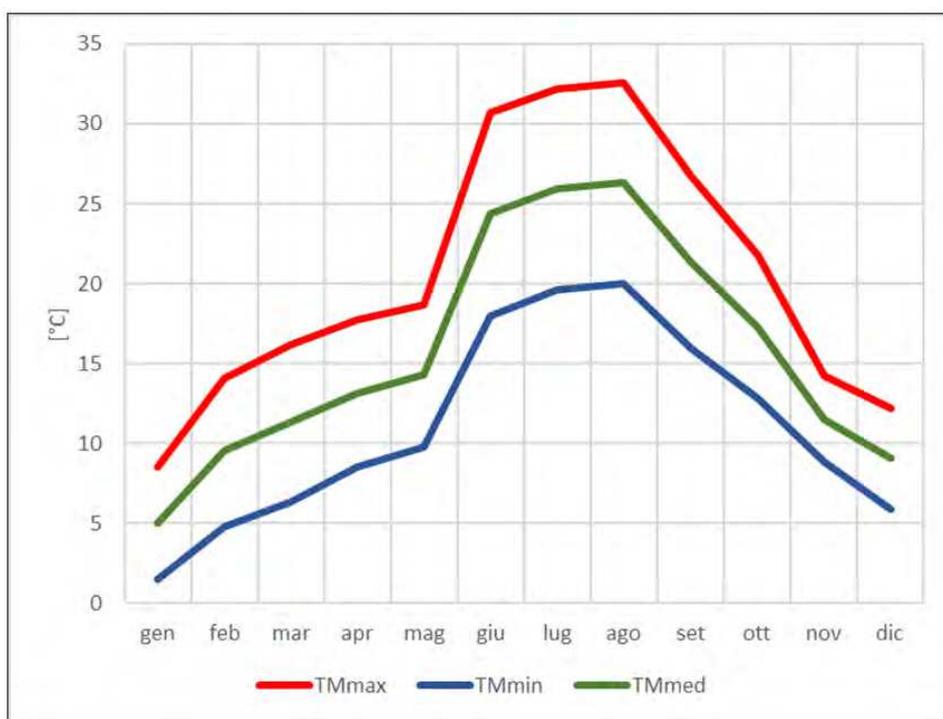


Figura 5.1.2.1 – Temperature medie mensili elaborate per il 2019 (media, minima e massima), dati rilevati dalla stazione di Monteroni d'Arbia Biena (SI).

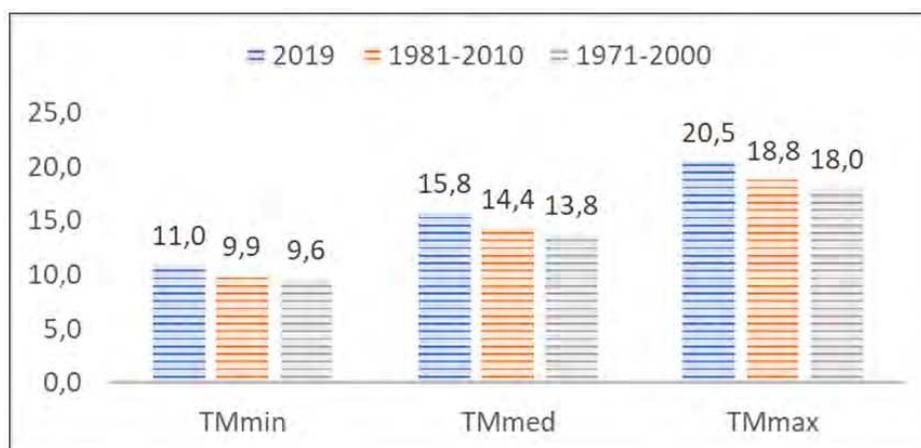


Figura 5.1.2.2 - Confronto temperature annue, massime e minime 2019 vs periodi climatici 1971-2000 e 1981-2010.

Tabella 5.1.2.1: confronto temperature medie annue, massime e minime – rilevate a scala regionale - 2019 vs periodi climatici di riferimento WMO (1971-2000 e 1981-2010)

T. medie a scala regionale [°C]	WMO 1971-2000	WMO 1981-2010	2019	2019 vs 1981-2010	2019 vs 1971-2000
Media	14,1	14,3	15,1	+0,8	+1,0
Media massime	18,9	19,1	19,9	+0,7	+0,9
Media minime	9,1	9,4	10,1	+0,8	+1,1

5.1.3 Regime anemometrico

La velocità media del vento nel 2019 varia da 1,2 m/s di ottobre ai 2,0 m/s di marzo, con una media annua pari a 1,6 m/s; i valori medi mensili di velocità del vento degli ultimi 5 anni sono risultati inferiori rispetto a quelli rilevati nel 2019, con sensibili variazioni in particolare nei mesi di luglio, novembre e dicembre, così come il valore medio su base annua che si attesta a circa 1,3 m/s, con una differenza rispetto al valore di cui al 2019 di 0,3 m/s.

Tabella 5.1.3.1: intensità del vento rilevate nel 2019 dalla stazione di Monteroni d'Arbia Biena (SI)

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Vmax	14,5	20,8	17,7	12,1	12,5	12	19,6	20,7	13,8	14,4	15,8	18,9
Vmed	1,4	1,9	2,0	1,6	1,6	1,4	1,8	1,4	1,5	1,2	1,7	1,6

Vmax: intensità massima di vento [m/s]

Vmed: media mensile dell'intensità del vento [m/s]



Figura 5.1.3.1 - Confronto velocità media del vento 2019 vs media ultimi 5 anni (2015-2019) - Monteroni d'Arbia Biena (SI).

Di seguito, si riporta il trend del valore medio delle velocità massime registrate mensilmente nel corso del 2019 confrontato con quello rappresentativo degli ultimi 5 anni.



Figura 5.1.3.2 - Confronto media della velocità massima del vento 2019 vs media ultimi 5 anni (2015-2019) - Monteroni d'Arbia Biena (SI).

Le direzioni di provenienza osservate su base annua sono prevalentemente relative ai quadranti S-SO-O; per circa il 50% del periodo di osservazione (anno 2019); si rilevano inoltre condizioni di "calma di vento", ovverosia con velocità del vento inferiori a 1 m/s. La velocità del vento è inferiore a 3 m/s per circa l'85% del periodo di osservazione.

5.2 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE

La caratterizzazione pedologica è stata condotta su base bibliografica attraverso l'analisi dei numerosi studi pubblicati ed in particolare della Carta Pedologica³ alla scala 1:10.000 realizzata dal Consorzio Lamma per Regione Toscana.

L'area vasta oggetto di analisi si trova nella *Soil Region* 61.3 'Rilievi collinari interni originati da sedimenti marini pliocenici', che si caratterizza per la presenza di materiale parentale costituito dai sedimenti marini del pliocene e del pleistocene, dai sedimenti alluvionali olocenici ed una morfologia dominata dall'alternanza di superfici pendenti ai fondovalle.

Questa *Soil Region* interessa circa il 15% della Toscana, ed è suddivisa in 8 Sistemi di Terre, dei quali il 61_E Colle Val d'Elsa- Siena ed il 61_F Val d'Arbia e Valdasso interessano l'area vasta di studio, e al confine delle quali si pone il tracciato di progetto (in particolare in relazione al sistema 61.3_E, che interessa superfici pianeggianti e debolmente pendenti di bassa quota e basse colline da moderatamente a fortemente pendenti, con litologia del substrato costituita da sabbie plioceniche e depositi alluvionali recenti, solo marginalmente in corrispondenza di un tratto della galleria naturale San Lazzero).

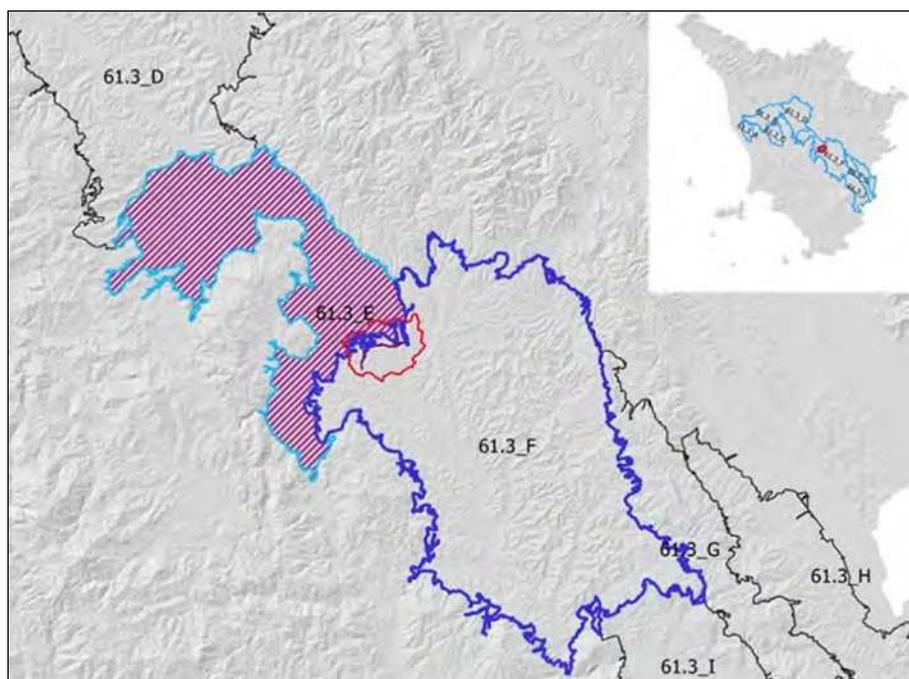


Figura 5.2.1 - Inquadramento dell'area vasta di studio - Soil Region 61_3 e Sistemi di Terre 61.3_E (campitura tratteggiata) e 61_3.F (contorno in blu). In rosso è indicato il perimetro dell'area vasta di studio e in viola il tracciato di progetto. Fonte: Database Pedologico Regionale, rielaborato.

3 Regione Toscana – DataBase Pedologico. Fonte: <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html#>

Il sistema 61.3_F interessa superfici pianeggianti e debolmente pendenti di bassa quota e basse colline fortemente pendenti, con litologia del substrato costituita da argille plioceniche e sabbie plioceniche. I suoli più diffusi di questo sistema sono quelli sviluppatasi su depositi marini argillosi pliocenici nei quali dominano con varia intensità processi di erosione, vertisolizzazione, salinizzazione e gleizzazione. Di una certa importanza, in questo sistema, sono anche i suoli sviluppatasi su depositi marini sabbiosi del Pliocene dove si riscontrano con varia intensità processi di erosione, carbonatazione e lisciviazione. In ambienti pianeggianti di fondovalle su depositi alluvionali recenti ed attuali sono presenti pedotipi che mostrano un'evoluzione contenuta ed una moderata tendenza ai processi di gleizzazione. La presenza di suoli su superfici terrazzate residuali, contraddistinti da processi di lisciviazione, decarbonatazione e localmente di gleizzazione, è occasionale nel sistema ma interessa l'area vasta di studio. Nella seguente figura è riportata la distribuzione dei Sistemi di Terre nell'Area vasta di Studio.

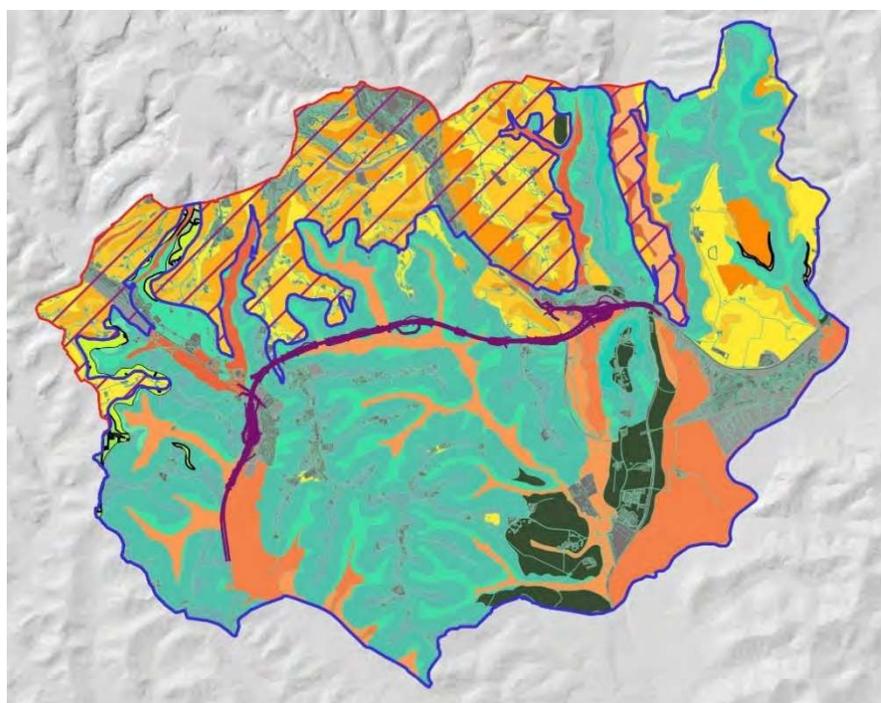


Figura 5.2.2 - Distribuzione spaziale dei sistemi di terre e delle unità di paesaggio nell'area vasta con indicazione del tracciato di progetto. Fonte: Database Pedologico regionale, rielaborato.

La presenza predominante è relativa al sottosistema dei versanti a pendenza generalmente debole, soggetti ad erosione idrica diffusa moderata, con la presenza di contenuti fenomeni di dissesto (sottosistema 105) che occupa circa il 44.9% dell'area vasta ed è anche quello maggiormente interessato dal tracciato di progetto, come evidente dalla figura seguente.

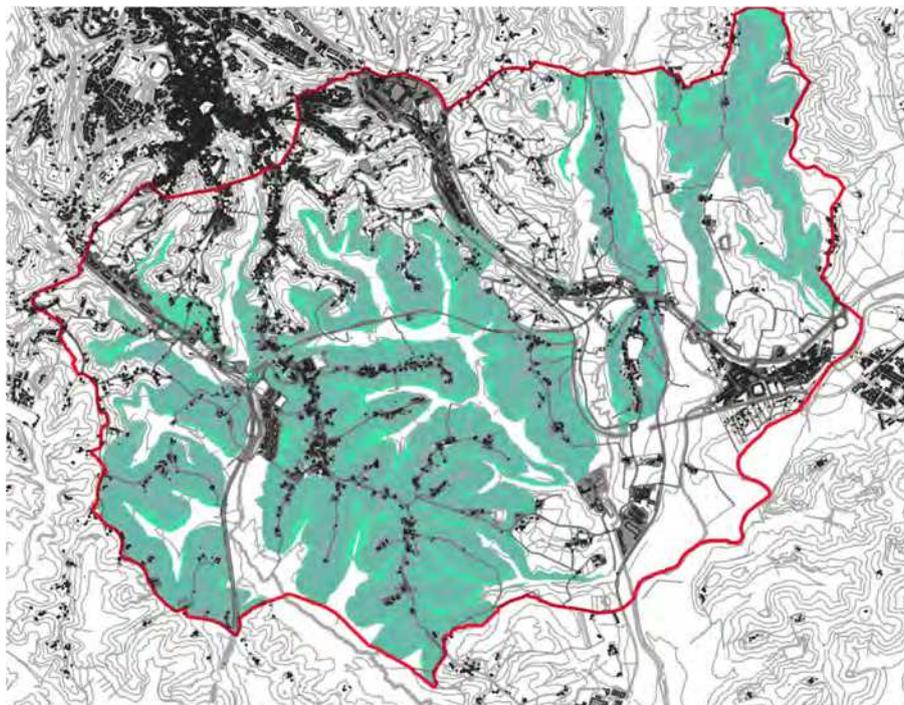


Figura 5.2.3 - Distribuzione spaziale delle unità di paesaggio appartenenti al sottosistema 105.

Il secondo sottosistema per estensione presente nell'area vasta (24.64%) è quello dei versanti a pendenza da debole a moderata, soggetti ad erosione idrica diffusa ed incanalata da moderata a forte e talvolta ad erosione di massa. Questo sottosistema (121) è localizzato in corrispondenza di un substrato costituito principalmente da sabbie plioceniche e presenta un uso del suolo costituito prevalentemente da vigneto, oliveto e, secondariamente, da seminativo avvicendato. Dall'analisi del database pedologico questo sottosistema risulta marginalmente interessato dall'infrastruttura in progetto in corrispondenza di un tratto in galleria naturale (galleria San Lazzero) e dello svincolo di Ruffolo.

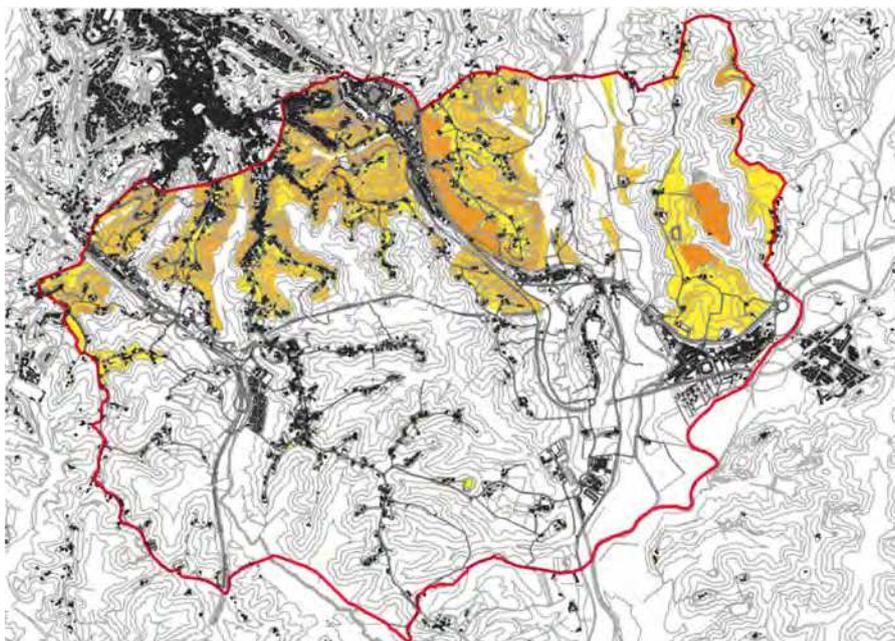


Figura 5.2.4 - Distribuzione spaziale delle unità di paesaggio appartenenti al sottosistema 121.

Il sottosistema dei Fondivalle dei fiumi Arbia, Asso, Orcia, Cecina ed Elsa si caratterizza per la presenza di un substrato costituito da depositi fluviali e fluvio-lacustri e da un uso del suolo costituito prevalentemente da seminativo e prato avvicendato (sottosistema 149); occupa circa il 17.87% dell'area vasta ed è interferito dal tracciato in progetto in corrispondenza principalmente dell'attraversamento delle aree fluviali.

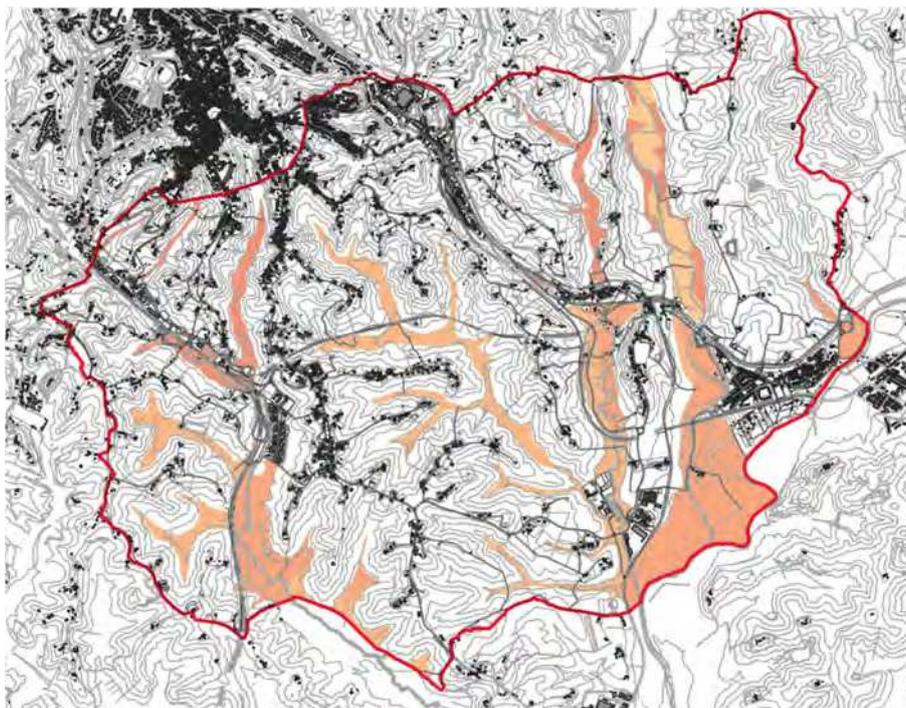


Figura 5.2.5 - Distribuzione spaziale delle unità di paesaggio appartenenti al sottosistema 149.

Il sottosistema dei terrazzi alluvionali (37) da pianeggianti a debolmente pendenti interessa una limitata porzione dell'area vasta (4.63%) e il solo tratto terminale del tracciato, in prossimità degli alvei dei corsi d'acqua. Il substrato è costituito principalmente da depositi alluvionali formati da ghiaie ed argille sabbiose e l'uso del suolo è costituito prevalentemente da prati e seminativi avvicendati.

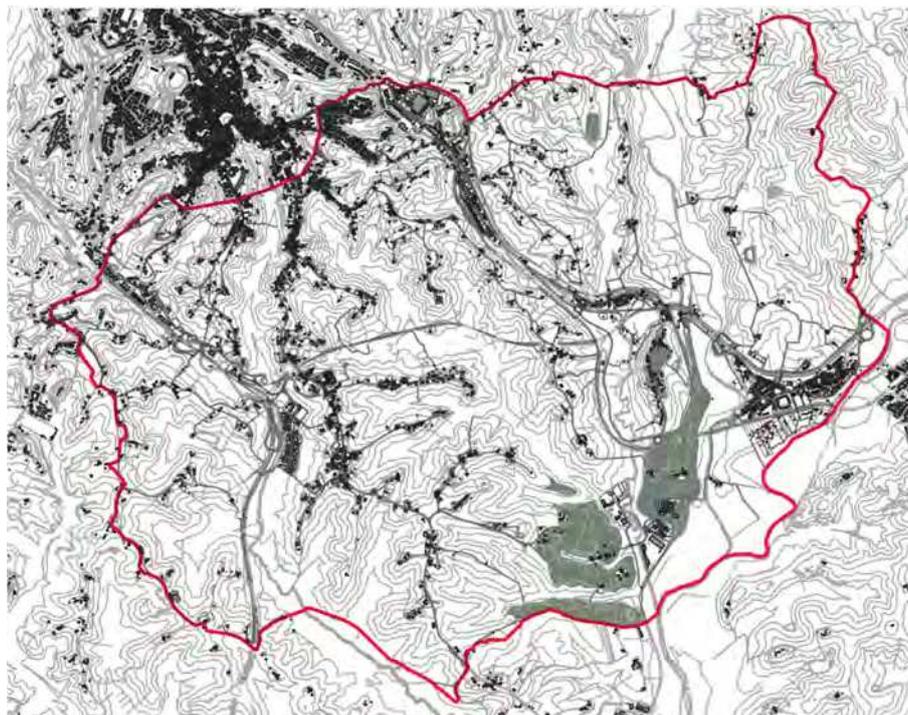


Figura 5.2.6 - Distribuzione spaziale delle unità di paesaggio appartenenti al sottosistema 37.

La restante porzione dell'area vasta è interessata dalla presenza di sottosistemi che non interessano il tracciato di progetto (urbanizzato, sottosistema dei versanti da debolmente a fortemente pendenti, sottosistema dei versanti con vallecicole).

5.3 ASPETTI VEGETAZIONALI

5.3.1 Vegetazione potenziale

Per la caratterizzazione della vegetazione potenziale, si è fatto riferimento in particolare al documento del PSC di Siena: Caratteristiche fisiche, copertura e uso del suolo, stato di conservazione, vegetazione naturale potenziale, criticità e indicazioni gestionali dell'Area metropolitana di Siena (2005); Schema Metropolitano dell'area Senese a cura del Centro Studi Ricerche Applicate s.r.l., uno studio molto ben documentato che, a sua volta, cita autorevoli studi di storica importanza per la materia, e al Piano Strutturale del Comune di Siena (redatto nel 2005, approvato nel 2007) Volume I, Le risorse naturali e cartografie allegate.

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. Il modificarsi della vegetazione verso stadi più evoluti o più primitivi si chiama "dinamismo" e vi sono vari metodi per studiare tali fenomeni. In assenza di disturbo il dinamismo conduce a uno stadio finale, oltre il quale la vegetazione non evolve, detto "testa di serie". Si chiama "Vegetazione naturale potenziale", l'insieme delle teste di serie che possono convivere in un dato territorio. Generalmente si fa riferimento al concetto di vegetazione naturale potenziale di TÜXEN (1956), ulteriormente ridefinito da VAN DER MAAREL e WESTHOFF (1973) 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 climax, definito da CLEMENTS (1912 e 1928) come la vegetazione in equilibrio con il clima. In seguito, vari autori ampliano la definizione classica di vegetazione naturale potenziale. A seconda del contesto ambientale in cui si sviluppa, la vegetazione potenziale può essere distinta a sua volta in:

- **Vegetazione zonale** (dipendente dal clima), è quella presente nelle "fasce di vegetazione" basate sulla latitudine e sull'altitudine.
- **Vegetazione azonale** (dipendente da condizioni specifiche edafiche ed idriche), legata principalmente a fattori particolari come, ad esempio l'acqua: corsi d'acqua, laghi, paludi, ecc. La vegetazione azonale dei fiumi è contraddistinta da una sequenza spaziale (toposequenza) di formazioni meso-igrofile disposte in fasce più o meno ampie. Si tratta di popolamenti costituiti da entità con ecologia talora molto diversa, in funzione di geomorfologia, profondità di falda e antropizzazione.
- **Vegetazione extrazonale** (dipendente dal microclima) (IVAN, 1979), si sviluppa al di fuori della propria zona, in stazioni con condizioni microclimatiche particolari; ad esempio, in Toscana, la faggeta è zonale nella fascia montana, mentre si considera extrazonale nelle valli fresche dell'area basso collinare.

Nel circondario dell'area metropolitana di Siena, la vegetazione raramente è forestale con boschetti residuali. Gli aspetti più evoluti, sia in senso strutturale (dimensione e stratificazione), che ecologico (ricchezza floristica e fertilità dei suoli), sono rappresentati da formazioni a *Quercus robur*, *Carpinus betulus* e *Acer campestre* su suoli profondi e fertili a falda stagionale affiorante. Nei fondivalle stretti subentra un bosco igrofilo a *Carpinus betulus*. Il bosco ripariale, a sviluppo lineare lungo i corsi

d'acqua a portata perenne su deposito litoide fine, è a dominanza di *Populus alba*, *P. nigra* e *Salix alba* e, quando si arricchisce di sostanza organica, di *Alnus glutinosa*. In presenza di suoli ciottolosi, sulle sponde dei terrazzi e delle isole fluviali, si insediano arbusteti a dominanza di *Salix purpurea* e *S. elaeagnos* a costituire la prima fascia legnosa, disturbata dalle piene ordinarie. Permangono qua e là habitat acquatici con interessanti aspetti di vegetazione idrofita (a dominanza di *Potamogeton sp.pl.*, *Zannichellia palustris* etc.) ed elofitica su suoli sommersi durante i periodi di morbida (cenosi a dominanza di specie diverse in funzione del gradiente ecologico: *Phragmites australis*, *Typha sp.pl.*, *Carex sp. pl.*, *Eleocharis palustris*, *Sparganium erectum*, *Schoenoplectus palustris* etc.).

Nel caso specifico si ha un solo tipo di vegetazione zonale, in quanto il clima è relativamente omogeneo: un querceto caducifoglio a prevalenza di cerro. Le teste di serie riconosciute nello studio del 2005 a cura del Centro Studi Ricerche Applicate s.r.l. sono quelle più evolute rilevate in ogni sottosistema durante la campagna di rilevamenti per la realizzazione della carta dell'uso del suolo. Si tratta quindi di aspetti vegetazionali legati al substrato edafico e a fattori microclimatici, pertanto lo studio tratta di aspetti vegetazionali azonali e/o extra-zonali. Sono state considerate all'apice dell'evoluzione gli aspetti forestali privi di specie esotiche (conifere arboree, robinia, ailanto, ecc.) e poveri di specie di prateria, orlo e mantello boschivo, che entrano in occasione di tagli e incendi. Lo stesso studio non considera esotico il castagno in quanto, come pianta sporadica, si presenta come perfettamente naturalizzata e integrata in varie cenosi forestali. Non è stata presa in considerazione la vegetazione azonale legata all'acqua per le modeste dimensioni che questa attualmente riveste, ma soprattutto perché non si è in grado di prevedere la localizzazione e l'estensione delle aree umide (golene, laghi, paludi) in assenza dell'attività antropica.

Come si evince dalla figura seguente, la vegetazione potenziale nell'area di sito è composta da boschi di cerro con roverella e olmo in corrispondenza delle aree basso-collinari e boschi di cerro con roverella e farnia in corrispondenza delle aree di pianura. Nei pressi dello svincolo di Ruffolo sono presenti boschi di cerro con rovere, farnia e castagno.

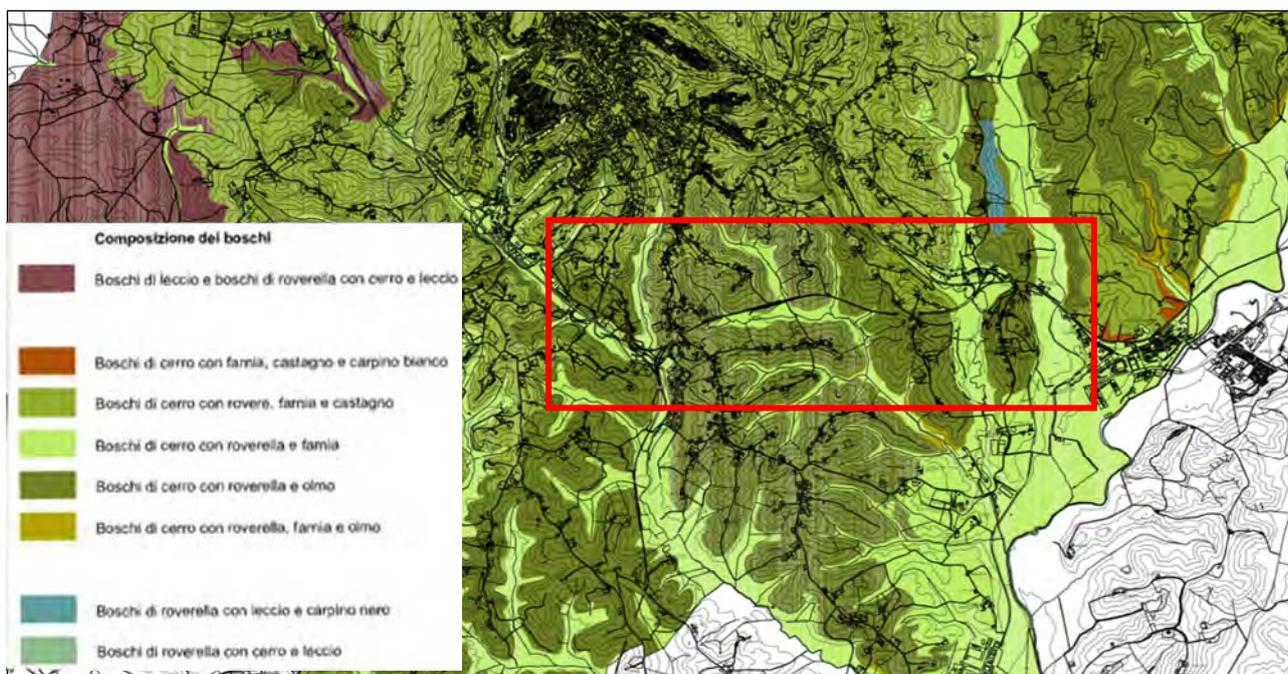


Figura 5.3.2.1 - Estratto del Piano Strutturale del Comune di Siena – Quadro Conoscitivo - Carta della Vegetazione Potenziale Tav.B.8.2/04 (2005 – pubblicato 2007).

Dalla figura successiva invece, estratta dal quadro conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Siena, si evince che la vegetazione potenziale è riconducibile a singoli ambiti territoriali omogenei così suddivisi:

- Boschi di cerro con roverella e olmo del sottosistema delle aree basso-collinari del sistema delle argille marine e lacustri.
- Boschi di cerro con roverella e farnia del sottosistema delle aree di pianura del sistema delle alluvioni recenti, alluvioni terrazzate, depositi eluviali e colluviali, del sottosistema delle aree basso-collinari del sistema delle alluvioni recenti, alluvioni terrazzate, depositi eluviali e colluviali e del sottosistema delle aree di pianura del sistema dei conglomerati.
- Boschi di cerro con rovere, farnia e castagno del sottosistema delle aree basso-collinari del sistema delle sabbie e arenarie.

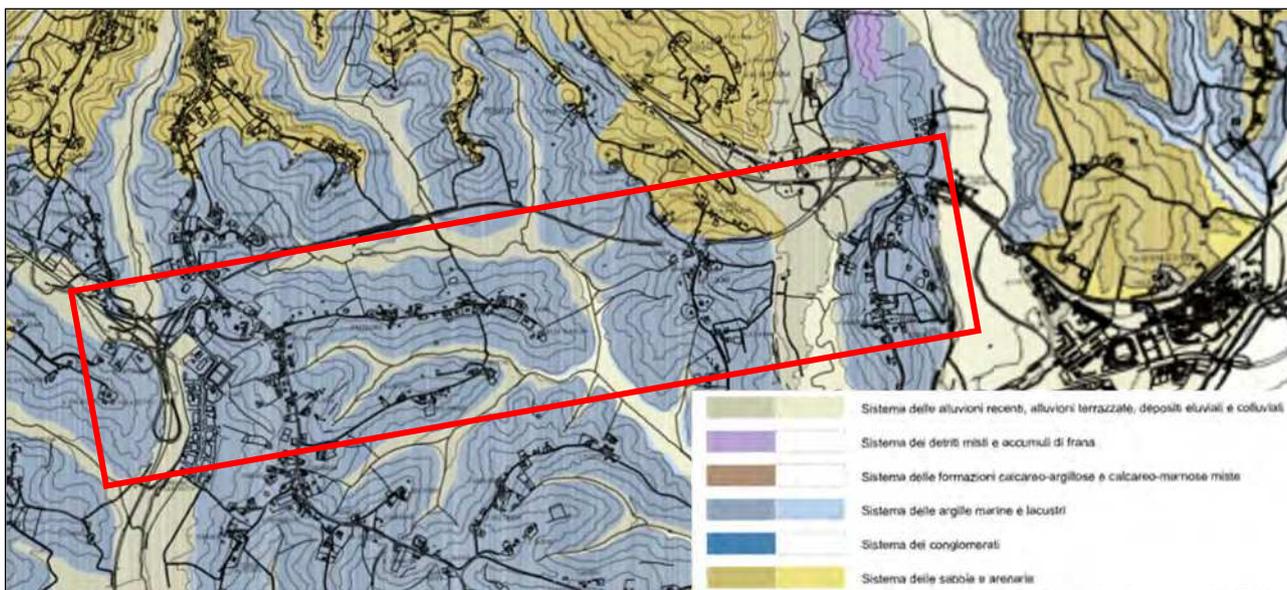


Figura 5.3.2.2 - Estratto Carta dei sistemi e sottosistemi di paesaggio Tav.B.8.2/03 – Piano Strutturale del Comune di Siena- Quadro conoscitivo – Redatto:2005 – Approvato, pubblicato: 2007.

Nell'area vasta, nella parte sud di Siena la vegetazione potenziale è costituita dalle seguenti tipologie vegetazionali, precedentemente descritte:

- Boschi di cerro con roverella e olmo in corrispondenza delle aree basso-collinare.
- Boschi di cerro con roverella e farnia in corrispondenza delle aree di pianura.

Più prossimo al centro abitato e a est e ovest di esso, laddove i rilievi si fanno più accesi:

- Boschi di cerro con rovere, farnia e castagno.

Allontanandosi verso Ovest, in corrispondenza dei contrafforti dell'attuale montagna senese, la vegetazione potenziale è costituita da boschi di leccio e boschi di roverella con cerro e leccio. Verso est invece, in corrispondenza dei primi contrafforti dei monti del Chianti, predominano i boschi di cerro con roverella e olmo e i boschi di cerro con roverella e farnia.

5.3.2 Vegetazione reale

Per l'inquadramento della vegetazione reale nell'area di sito, si è fatto riferimento alla carta dell'uso del suolo del quadro conoscitivo del Piano Strutturale del Comune di Siena, di cui si riporta in seguito un estratto.

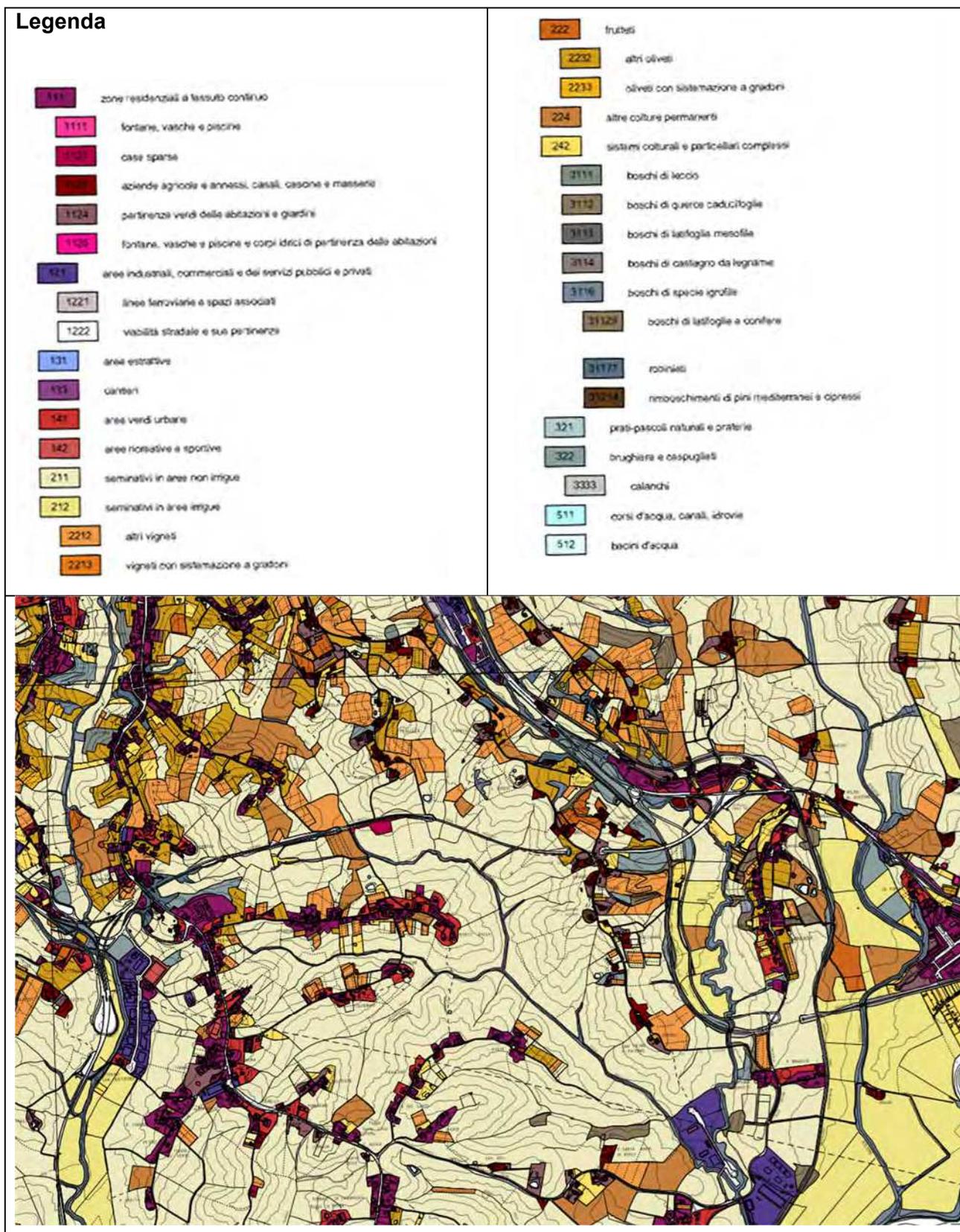


Figura 5.3.3.1 - Estratto Carta dell'uso del suolo – Classificazione Corine Land Cover Tav.B.8.2/01 – Piano Strutturale del Comune di Siena- Quadro conoscitivo – Redatto:2005 – Approvato, pubblicato: 2007.

Nell'area di sito, la vegetazione reale è prevalentemente agricola con seminativi in aree non irrigue, seguita da oliveti, vigneti e altre colture permanenti localizzate in aree più prossime ai centri abitati. Tuttavia, permangono nei pressi del tracciato di progetto alcune formazioni boschive di origine naturale, come riportato nella figura seguente.



Figura 5.3.3.2 - Estratto dal SIT del Comune di Siena - Territori coperti da foreste e boschi, ai sensi del Dlgs 42/04, art. 142, lettera G.

Molte di queste formazioni sono localizzate lungo i corsi d'acqua e nei pressi delle infrastrutture. Sono state effettuate rilevazioni fisionomiche dirette che hanno consentito di meglio qualificare le formazioni presenti. Si è fatto anche riferimento al volo del drone effettuato nell'agosto 2020 che consente il riconoscimento delle singole specie arboree e la visibilità verso aree anche inaccessibili (aree intercluse).

Come si evince dalla figura 5.3.3.2 le aree occupate dalle sopracitate formazioni boschive naturali

residue e direttamente interferite dal tracciato dell'opera sono relativamente poche. Per una descrizione più dettagliata delle stesse si rimanda al paragrafo 6.2 "Schede del censimento".

6 FORMAZIONI PRESENTI SULLE AREE OGGETTO DI INTERVENTO

6.1 INDIVIDUAZIONE DELLE FORMAZIONI OGGETTO DI TRASFORMAZIONE DI USO DEL SUOLO

Per il censimento delle formazioni oggetto di trasformazione di uso del suolo in relazione all'adeguamento dell'infrastruttura esistente, si è fatto riferimento in un primo tempo alla Carta Forestale della Regione Toscana. In effetti, il PFR 2007-2011 stabilisce che la carta forestale non rappresenta solamente uno strumento operativo per la conoscenza, la programmazione e la gestione dei boschi o per la pianificazione forestale in senso stretto (come, ad esempio nei Piani di Assestamento Forestale), ma rappresenta uno strumento operativo indispensabile per individuare le superfici boscate, sia in riferimento agli strumenti di pianificazione territoriale.

Nella figura seguente (6.1.1), si riporta un estratto della Carta Forestale della Regione con sovrapposizione del progetto e l'area vasta di studio del SIA.

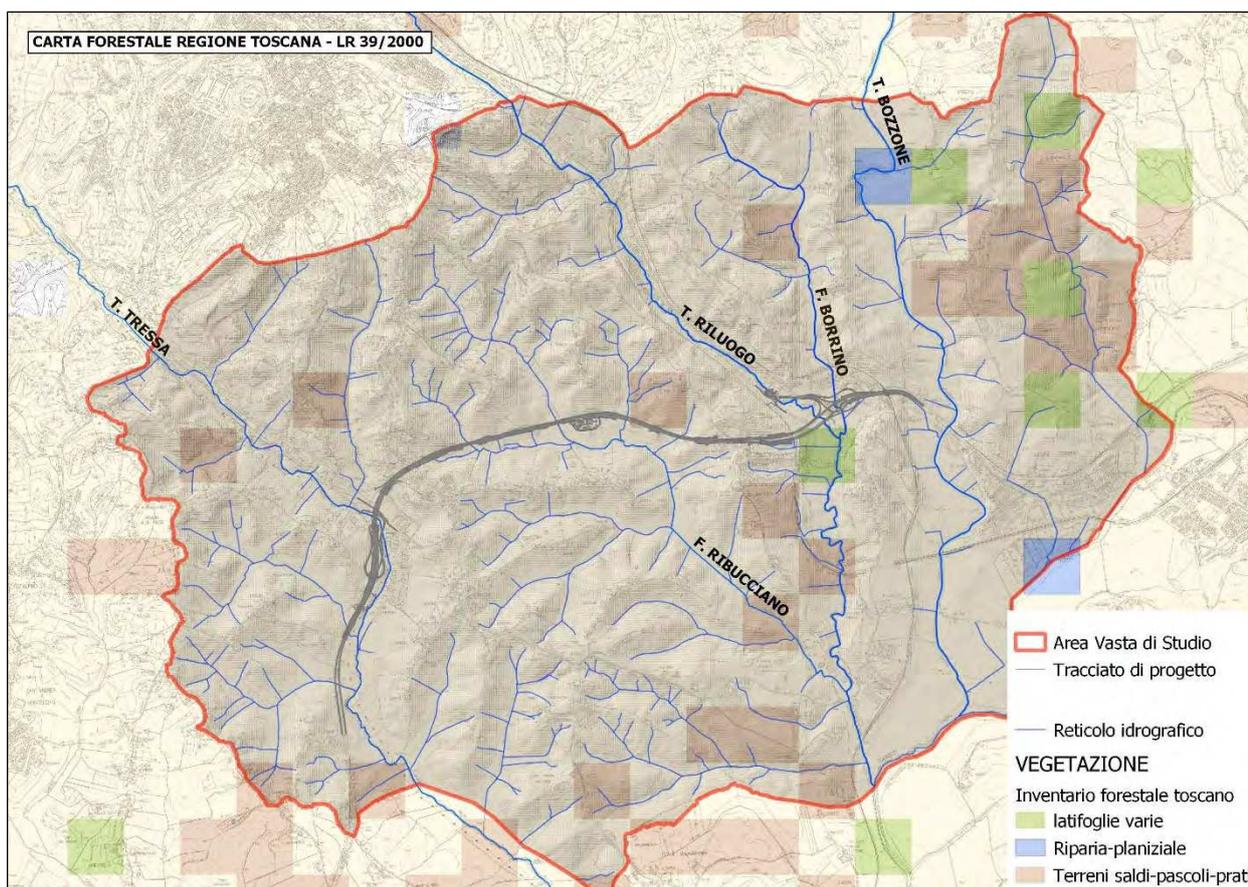


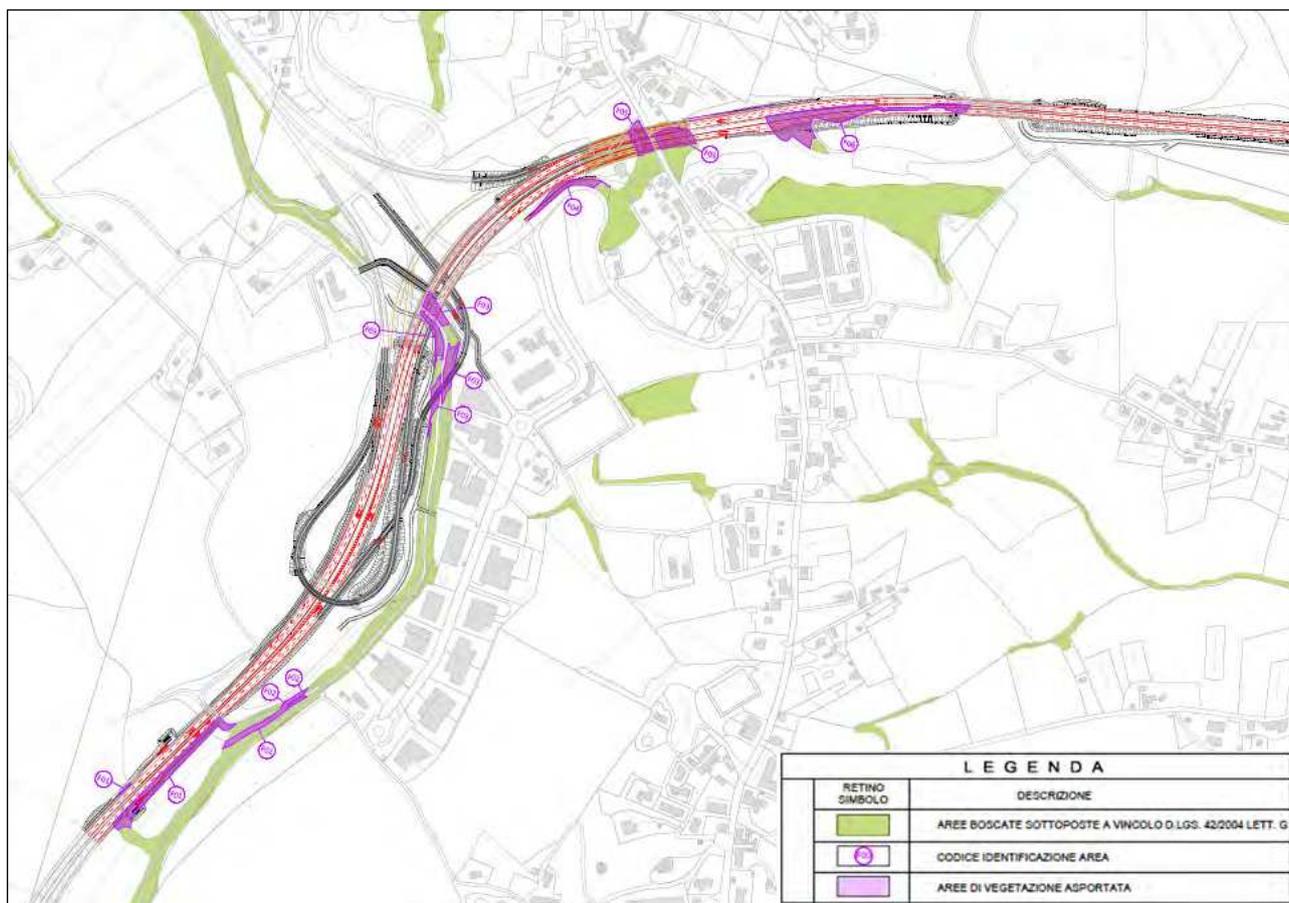
Figura 6.1.1 – Estratto Carta Forestale della Regione Toscana con sovrapposto il progetto in oggetto e l'Area Vasta di Studio utilizzata nel SIA.

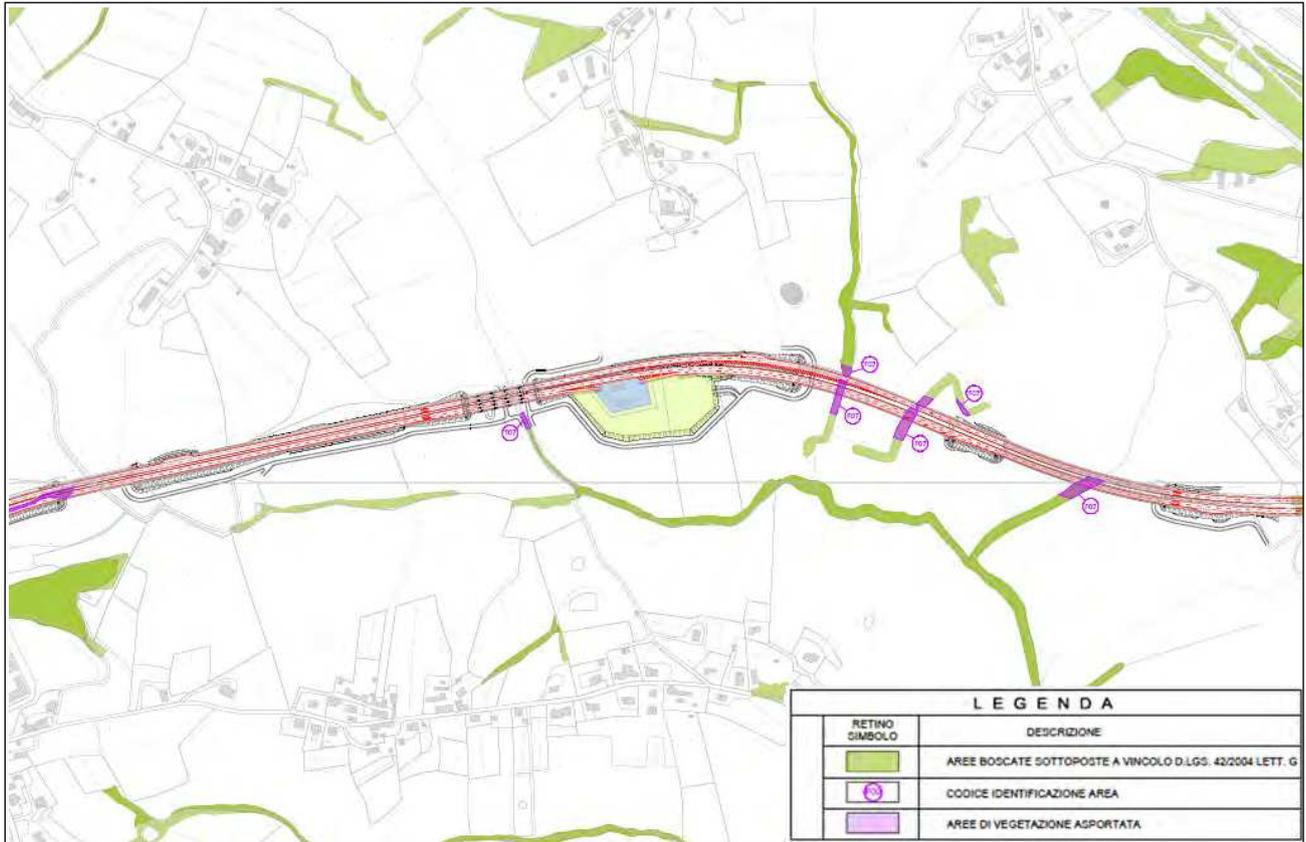
Come si evince dalla figura 6.1.1, la scala di rappresentazione della Carta Forestale della Regione Toscana non fornisce un livello di dettaglio sufficiente per consentire di individuare chiaramente la distribuzione sul territorio delle aree boscate, limitandosi a rappresentare le diverse occupazioni del suolo tramite dei riquadri, colorati in base alla tipologia di soprassuolo presente (latifoglie varie, vegetazione riparia-planiziale, terreni saldi).

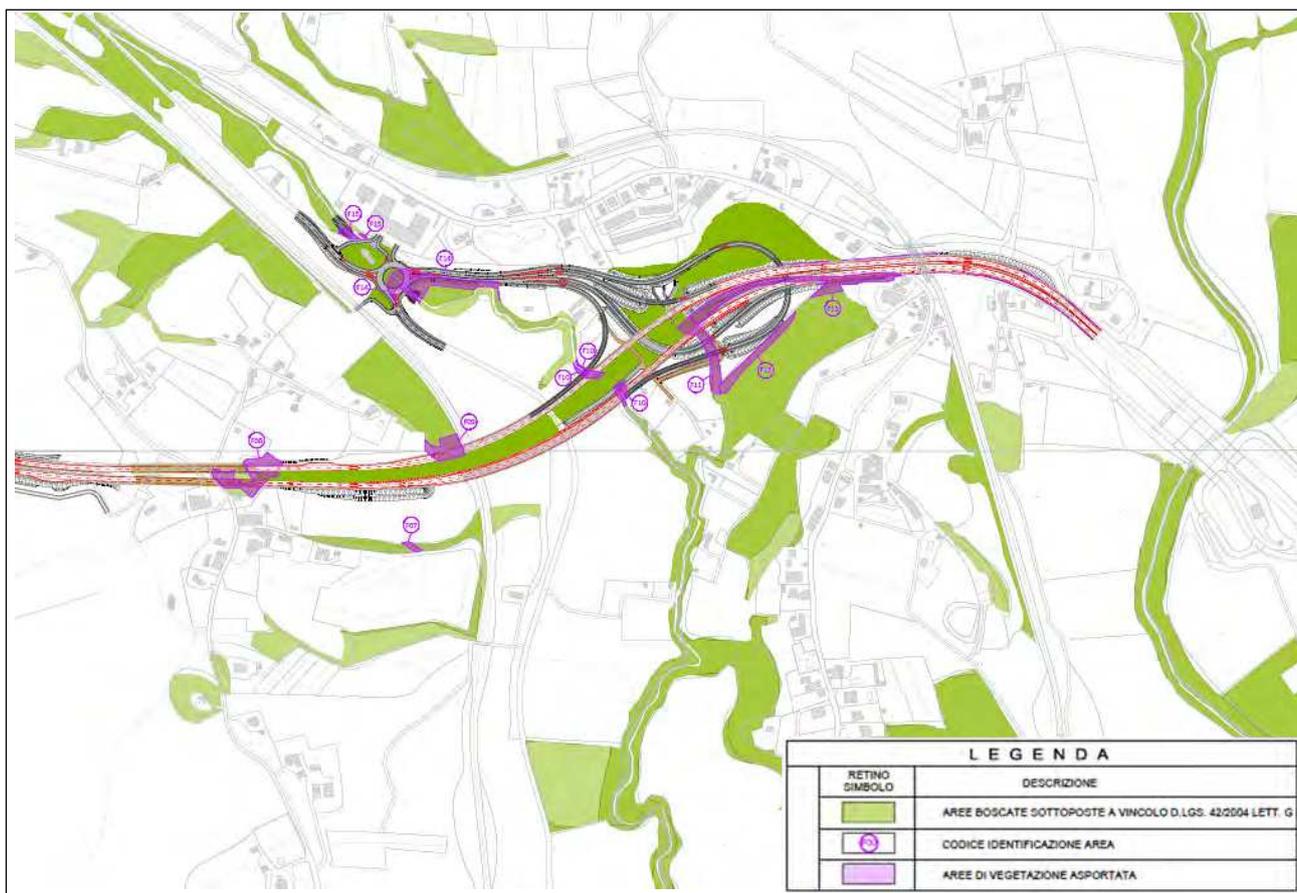
Si è pertanto deciso di procedere elaborando una cartografia che risultasse dall'intersezione del tracciato dell'opera con la distribuzione delle aree boscate così come sono individuate dal Dlgs 42/2004, art. 142, lettera G "foreste e boschi", al fine di individuare con esattezza quelle che risultano direttamente interferite dalla realizzazione dell'opera e, quindi, soggette ad asportazione definitiva. Il risultato di questa elaborazione grafica è riportato nelle tre figure seguenti.

Gli elaborati cartografici di riferimento, allegati alla presente Relazione sono:

- T00IA70AMBPL01
- T00IA70AMBPL02
- T00IA70AMBPL03





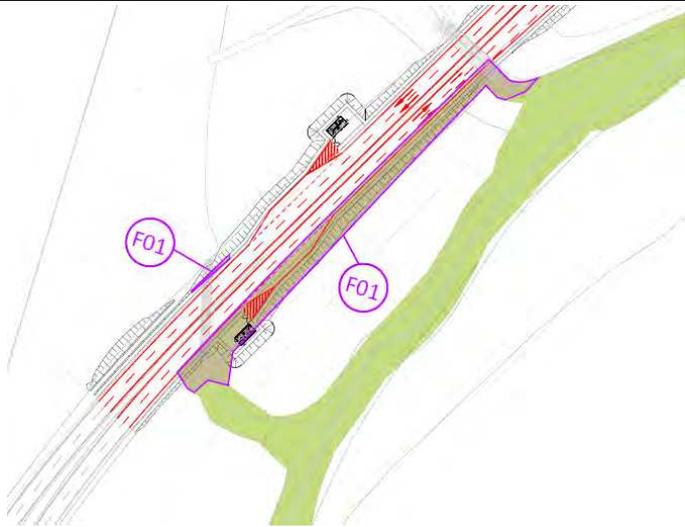


Codice area	Sup. trasformata (m ²)	Descrizione	Specie principali
F01	2716,87	Siepe agricola arbustiva con elementi arborei radi, <i>Rubus</i> sp. <i>Clematis vitalba</i>	<i>Acer campestre</i> , <i>Juglans nigra</i> , <i>Prunus spinosa</i>
F02	1034,74	Fasce ripariali degradate del torrente Tressa, presenza di RSU	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Populus canescens</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> e alloctone (<i>Acer negundo</i>), ornamentali-antropiche (<i>Ficus carica</i>)
F03	3256,7	Fasce ripariali degradate del torrente Tressa	<i>Robinia pseudoacacia</i> con <i>Salix alba</i> , <i>Populus canescens</i> e alloctone (Bambù), ornamentali-antropiche (<i>Ficus carica</i>)

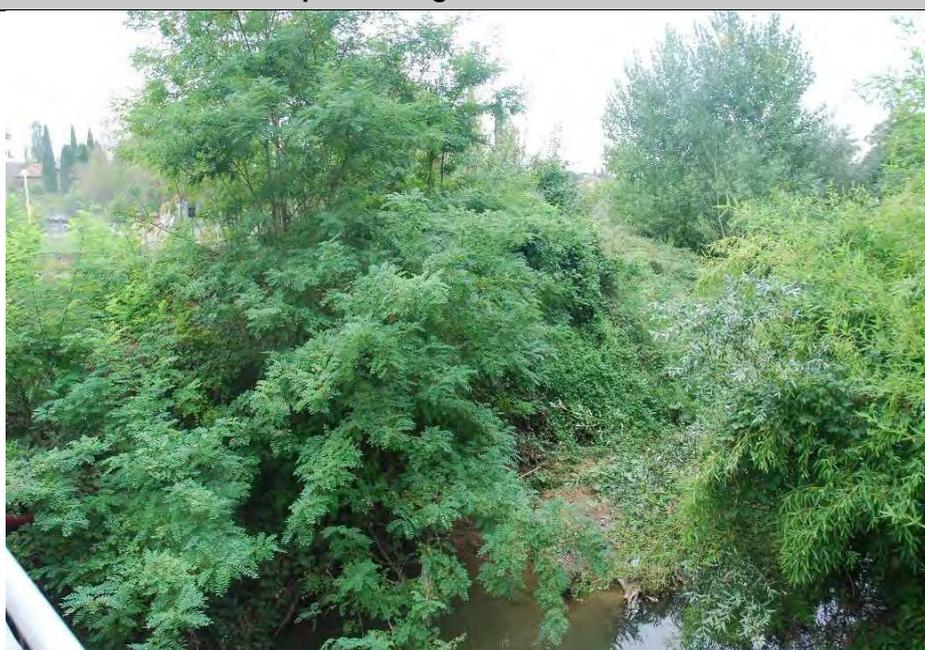
F04	958,26	Fascia arboreo-arbustiva stradale eterogenea con elementi senescenti	<i>Acer campestre, Robinia pseudoacacia, Platanus sp. ; Phragmites australis</i>
F05	2240,01	Vegetazione arborea di origine antropica attinente a parchi privati, predominanza di conifere sempreverdi	<i>Cupressus sempervirens, Ostrya carpinifolia, Pinus sp.</i>
F06	4485,12	Fascia arboreo-arbustiva stradale eterogenea	<i>Robinia pseudoacacia, Populus canescens, Ostrya carpinifolia</i>
F07	3118,69	Fasce ripariali e campestri dei corsi di acqua di consistenza variabile (Fosso Valli, Fosso Casone e Fosso Ribucciano)	<i>Populus canescens, Salix alba</i>
F08	2500,13	Vegetazione arborea di origine antropica attinente a parchi privati, presenza di conifere sempreverdi	<i>Cupressus sempervirens, Ostrya carpinifolia, Carpinus betulus, Acer campestre, Pinus sp.</i>
F09	1483,25	Macchia boscata riconducibile alla cerreta mesofila planiziale	<i>Quercus cerris, Ostrya carpinifolia, Carpinus betulus, Corylus avellana, Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Sambucus nigra</i>
F10	732,2	Fasce ripariali del Fosso di Riluogo	<i>Populus canescens, Salix alba</i>
F11	1976,86	Fasce ripariali del Fosso di Borrino	<i>Populus canescens, Salix alba</i>
F12	3897,92	Fascia arborea stradale eterogenea	<i>Robinia pseudoacacia, Populus canescens, Ostrya carpinifolia, Acer campestre, Ailanthus altissima</i>
F13	1576,9	Macchia boscata riconducibile alla cerreta mesofila planiziale	<i>Quercus cerris, Ostrya carpinifolia, Carpinus betulus, Corylus avellana, Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Sambucus nigra</i>

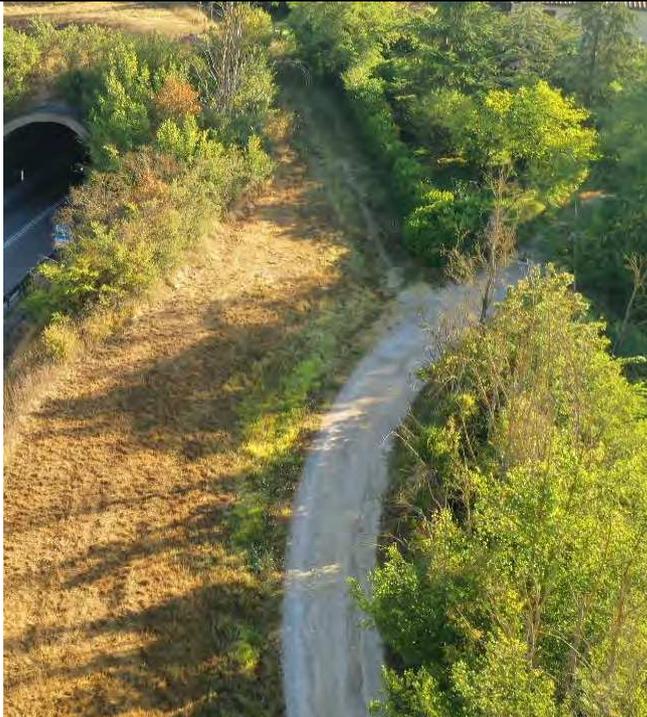
F14	3208,08	Fascia arboreo-arbustiva stradale eterogenea	<i>Robinia pseudoacacia,</i> <i>Ailanthus altissima, Ostrya</i> <i>carpinifolia, Populus</i> <i>canescens</i>
F15	276,74	Fascia arboreo-arbustiva stradale eterogenea	<i>Robinia pseudoacacia,</i> <i>Ailanthus altissima, Populus</i> <i>canescens, Ostrya</i> <i>carpinifolia</i>
TOT	33.462,47 m²		

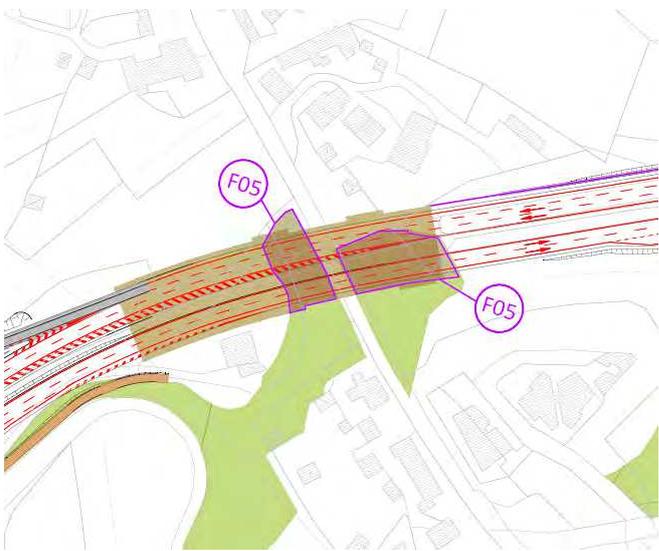
6.2 SCHEDE DEL CENSIMENTO

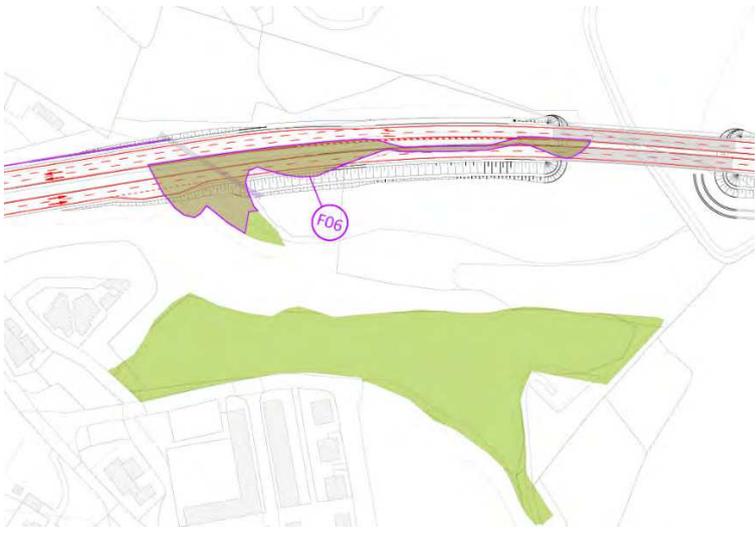
Scheda censimento formazione boschiva interferita	
Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopralluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F01
	Riferimento tavola catastale: 1-8; 245
	Superfici trasformate (m ²): 2716,87
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente</i> : Seminativi intensivi e continui, Centri abitati e infrastrutture viarie e ferroviarie
	Quota media: 205 m s.l.m.
	Accessibilità: scarsa lungo la S.S.223 carreggiata Est dir. Firenze
	Inclinazione: Pianeggiante
	Accidentalità: Occasionale
	Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No
Ripresa fotografica illustrativa	
	
Caratterizzazione formazione boschiva	
Specie principali	<i>Acer campestre, Juglans nigra, Prunus spinosa</i>
Stato fitosanitario	Discreto
Altezza media piano dominante (m)	15 m (piano dominante molto diradato)
Gestione	Non ordinariamente gestito
Descrizione	Siepe agricola arbustiva con elementi arborei radi, <i>Rubus sp. Clematis vitalba</i>

Scheda censimento formazione boschiva interferita	
Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopraluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F02
	Riferimento tavola catastale: 9-19; 246-248
	Superfici trasformate (m ²): 1034,74
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente</i> : Foreste mediterranee ripariali a pioppi <i>Accessoria</i> : Centri urbani e infrastrutture viarie
	Quota media: 200 m s.l.m.
	Accessibilità: discreta, strade ripariali lungo il Chiesa
	Inclinazione: Pianeggiante
	Accidentalità: Occasionale
	Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No
Ripresa fotografica illustrativa	
	
Caratterizzazione formazione boschiva	
Specie principali	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Populus canescens</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> e alloctone (<i>Acer negundo</i>), ornamentali-antropiche (<i>Ficus carica</i>)
Stato fitosanitario	Discreto
Altezza media piano dominante (m)	15 m
Gestione	Non ordinariamente gestito
Descrizione	Fasce ripariali degradate del torrente Tressa, presenza di RSU

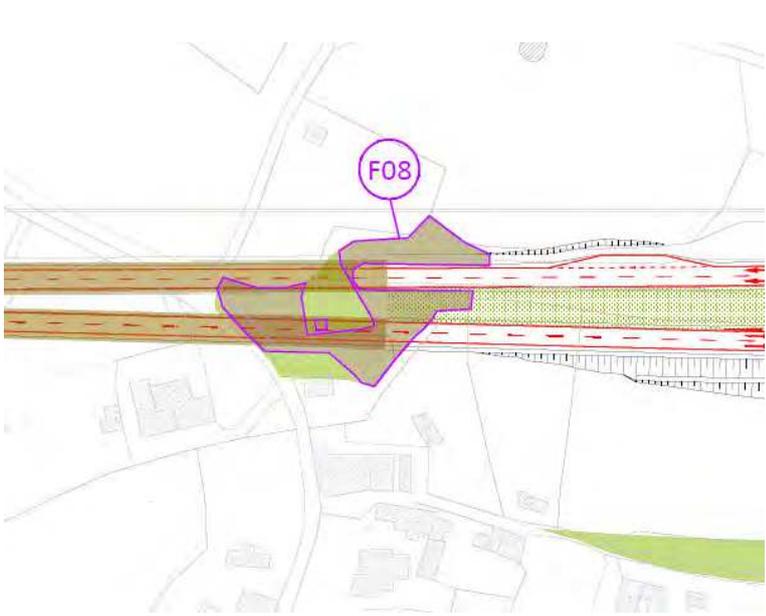
Scheda censimento formazione boschiva interferita	
Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopraluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F03
	Riferimento tavola catastale: 20-44; 47-56; 58-63; 249-255
	Superfici trasformate (m ²): 3256,7
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente:</i> Boschi e boscaglie di latifoglie alloctone o fuori dal loro areale; <i>Accessorie:</i> Centri abitati e infrastrutture viarie e ferroviarie e Siti produttivi e commerciali
	Quota media: 205 m s.l.m.
	Accessibilità: scarsa, aree intercluse nello svincolo esistente
	Inclinazione: Pianeggiante
	Accidentalità: Occasionale
	Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No
Ripresa fotografica illustrativa	
	
Caratterizzazione formazione boschiva	
Specie principali	<i>Robinia pseudoacacia</i> con <i>Salix alba</i> , <i>Populus canescens</i> e alloctone (Bambù), ornamentali-antropiche (<i>Ficus carica</i>)
Stato fitosanitario	Discreto
Altezza media piano dominante (m)	15 m
Gestione	Non ordinariamente gestito
Descrizione	Fasce ripariali degradate del torrente Tressa

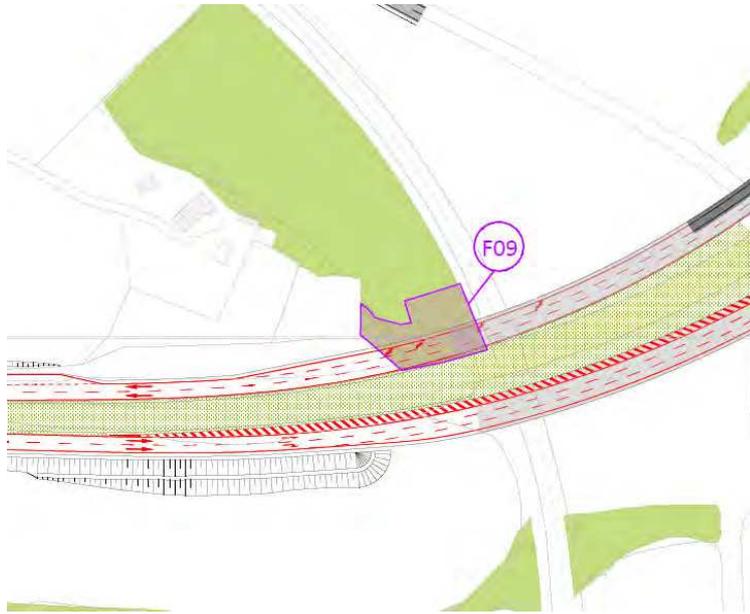
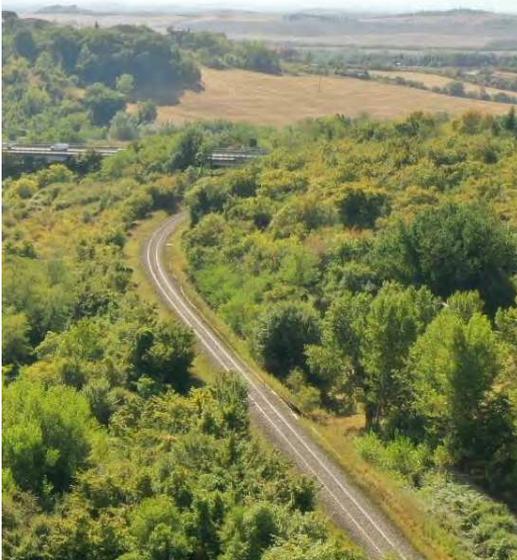
Scheda censimento formazione boschiva interferita	
Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopraluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F04
	Riferimento tavola catastale: 64-71; 256-257
	Superfici trasformate (m ²): 958,26
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente</i> : Prati e cespuglieti ruderali periurbani
	Quota media: 223 m s.l.m.
	Accessibilità: scarsa, aree intercluse tra str. Massetana Romana e accesso ad una casa privata
	Inclinazione: 45% esposizione SE
	Accidentalità: Si
	Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No
Ripresa fotografica illustrativa	
	
Caratterizzazione formazione boschiva	
Specie principali	<i>Acer campestre</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Platanus sp.</i> ; <i>Phragmites australis</i>
Stato fitosanitario	Discreto
Altezza media piano dominante (m)	15 m
Gestione	Non ordinariamente gestito
Descrizione	Fascia arboreo-arbustiva stradale eterogenea con elementi senescenti

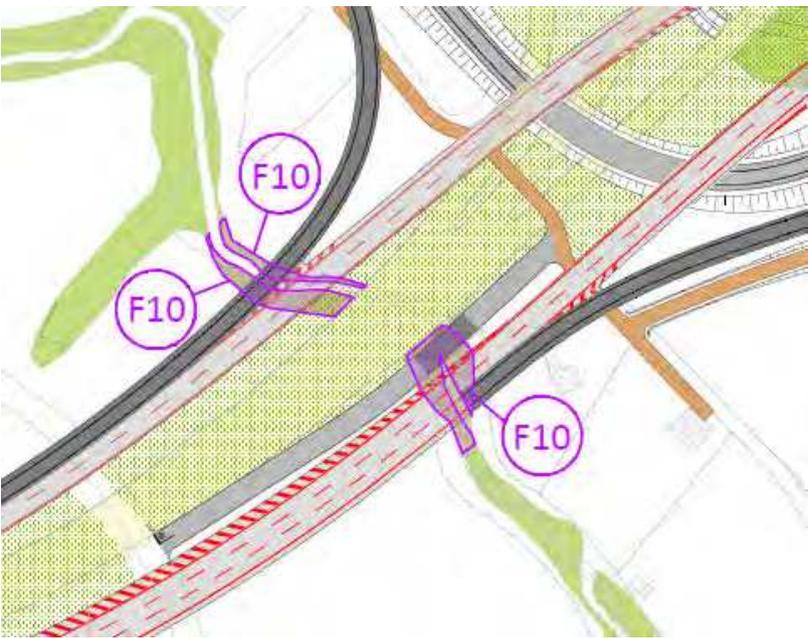
Scheda censimento formazione boschiva interferita	
Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopraluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F05
	Riferimento tavola catastale: 72-79; 258-262
	Superfici trasformate (m ²): 2240,01
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente</i> : Centri abitati e infrastrutture viarie
	Quota media: 235 m s.l.m.
	Accessibilità: scarsa, aree sovrastanti imbocchi della galleria San Lazzerò e afferenti a parchi e giardini privati
	Inclinazione: 30% esposizione SO e NE
	Accidentalità: Si
	Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No
Ripresa fotografica illustrativa	
	
Caratterizzazione formazione boschiva	
Specie principali	<i>Cupressus sempervirens, Ostrya carpinifolia, Pinus sp.</i>
Stato fitosanitario	Scarso
Altezza media piano dominante (m)	20 m
Gestione	Non ordinariamente gestito
Descrizione	Vegetazione arborea di origine antropica attinente a parchi privati, predominanza di conifere sempreverdi

Scheda censimento formazione boschiva interferita	
Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopraluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F06
	Riferimento tavola catastale: 80-90
	Superfici trasformate (m ²): 4485,12
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente</i> : Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
	Quota media: 218 m s.l.m.
	Accessibilità: scarsa, aree interclusa tra edificato e aree ruderali (via della Fornace Vecchia) e la viabilità
	Inclinazione: pianeggiante
Accidentalità: SI	
Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No	
Ripresa fotografica illustrativa	
	
Caratterizzazione formazione boschiva	
Specie principali	<i>Robinia pseudoacacia, Populus canescens, Ostrya carpinifolia</i>
Stato fitosanitario	Discreto
Altezza media piano dominante (m)	30 m
Gestione	Non ordinariamente gestito
Descrizione	Fascia arboreo-arbustiva stradale eterogenea.

Scheda censimento formazione boschiva interferita	
Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopraluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F07
	Riferimento tavola catastale: 91-127; 145,146
	Superfici trasformate (m ²): 3118,69
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente</i> : Seminativi intensivi e continui <i>Accessoria</i> : Piantagioni di latifoglie
	Quota media: 200 m s.l.m.
	Accessibilità: media a scarsa con strade bianche rurali, aree localizzate sotto i viadotti
	Inclinazione: pianeggiante
	Accidentalità: Occasionale
	Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No
Ripresa fotografica illustrativa	
	
Caratterizzazione formazione boschiva	
Specie principali	<i>Populus canescens</i> , <i>Salix alba</i>
Stato fitosanitario	Discreto
Altezza media piano dominante (m)	30 m (piano dominante molto diradato)
Gestione	Non ordinariamente gestito
Descrizione	Fasce ripariali e campestri dei corsi di acqua di consistenza variabile (Fosso Valli, Fosso Casone e Fosso Ribucciano)

Scheda censimento formazione boschiva interferita	
Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopraluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F08
	Riferimento tavola catastale: 128-132; 263-272
	Superfici trasformate (m ²): 2500,13
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente</i> : Prati e cespuglieti ruderali e periurbani <i>Accessorie</i> : Centri abitati e infrastrutture viarie
	Quota media: 230 m s.l.m.
	Accessibilità: scarsa, aree sovrastanti imbocco est della galleria Bucciano e afferenti a parchi e giardini privati
	Inclinazione: 30% esposizione E
	Accidentalità: Si
	Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No
Ripresa fotografica illustrativa	
	
Caratterizzazione formazione boschiva	
Specie principali	<i>Cupressus sempervirens</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Pinus sp.</i>
Stato fitosanitario	Scarso
Altezza media piano dominante (m)	20 m
Gestione	Non ordinariamente gestito
Descrizione	Vegetazione arborea di origine antropica attinente a parchi privati, presenza di conifere sempreverdi

Scheda censimento formazione boschiva interferita	
Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopraluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F09
	Riferimento tavola catastale: 133-144; 273-275
	Superfici trasformate (m ²): 1483,25
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente:</i> Boschi e boscaglie di latifoglie alloctone o fuori dal loro areale. <i>Accessorie:</i> Centri abitati e infrastrutture viarie e Seminati intensivi e continui
	Quota media: 219 m s.l.m.
	Accessibilità: scarsa, aree interclusa tra la ferrovia Empoli – Siena – Chiusi e podere.
	Inclinazione: pianeggiante
	Accidentalità: SI
	Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No
Ripresa fotografica illustrativa	
	
Caratterizzazione formazione boschiva	
Specie principali	<i>Quercus cerris, Ostrya carpinigolia, Carpinus betulus, Corylus avellana, Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Sambucus nigra</i>
Stato fitosanitario	Discreto
Altezza media piano dominante (m)	30 m
Gestione	Non ordinariamente gestito fustaia
Descrizione	Macchia boscata riconducibile alla cerreta mesofila planiziale

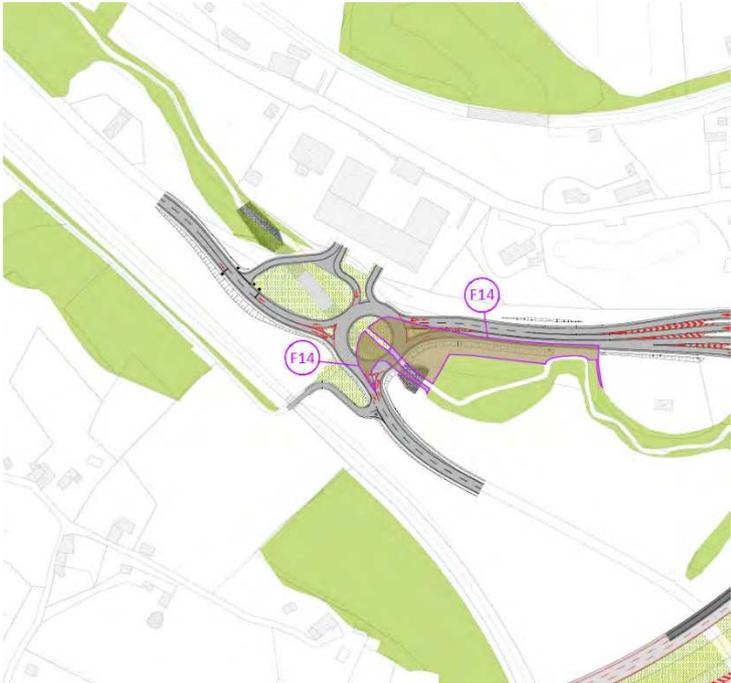
Scheda censimento formazione boschiva interferita	
Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopraluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F10
	Riferimento tavola catastale: 189-219; 276-279
	Superfici trasformate (m ²): 732,2
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente:</i> Foreste mediterranee ripariali a pioppo <i>Accessorie:</i> Centri abitati e infrastrutture viarie
	Quota media: 190 m s.l.m.
	Accessibilità: scarsa, aree localizzate sotto i viadotti sv. Ruffolo tra S.S.223 e traversa Romana Aretina
	Inclinazione: pianeggiante
	Accidentalità: Occasionale
	Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No
Ripresa fotografica illustrativa	
	
Caratterizzazione formazione boschiva	
Specie principali	<i>Populus canescens, Salix alba</i>
Stato fitosanitario	Discreto
Altezza media piano dominante (m)	30 m
Gestione	Non ordinariamente gestito
Descrizione	Fasce ripariali del Fosso di Rilugo

Scheda censimento formazione boschiva interferita	
Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopraluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F11
	Riferimento tavola catastale: 220, 221; 223-225; 238-244
	Superfici trasformate (m ²): 1976,86
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente</i> : Prati e cespuglieti ruderali e periurbani <i>Accessorie</i> : Foreste mediterranee ripariali a pioppo; centri abitati e infrastrutture viarie
	Quota media: 193 m s.l.m.
	Accessibilità: media con strade bianche rurali, aree localizzate sotto i viadotti svincolo Ruffolo
	Inclinazione: pianeggiante
	Accidentalità: Occasionale
	Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No
Ripresa fotografica illustrativa	
	
Caratterizzazione formazione boschiva	
Specie principali	<i>Populus canescens</i> , <i>Salix alba</i>
Stato fitosanitario	Discreto
Altezza media piano dominante (m)	35 m
Gestione	Non ordinariamente gestito
Descrizione	Fasce ripariali del Fosso di Borrino

Scheda censimento formazione boschiva interferita	
Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopraluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F12
	Riferimento tavola catastale: 222; 226-234
	Superfici trasformate (m ²): 3897,92
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente:</i> Centri abitati e infrastrutture viarie <i>Accessorie:</i> Foreste mediterranee ripariali a pioppo; prati e cespuglieti ruderali e periurbani
	Quota media: 195 m s.l.m.
	Accessibilità: media con strade bianche rurali, aree localizzate sotto i viadotti svincolo Ruffolo
	Inclinazione: pianeggiante
	Accidentalità: SI
	Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No
Ripresa fotografica illustrativa	
	
Caratterizzazione formazione boschiva	
Specie principali	<i>Robinia pseudoacacia, Populus canescens, Ostrya carpinifolia Acer campestre, Ailanthus altissima</i>
Stato fitosanitario	Discreto
Altezza media piano dominante (m)	35 m
Gestione	Non ordinariamente gestito
Descrizione	Fascia arborea stradale eterogenea.

Scheda censimento formazione boschiva interferita	
Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopraluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F13
	Riferimento tavola catastale: 235-237
	Superfici trasformate (m ²): 1576,9
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente</i> : Foreste mediterranee ripariali a pioppo
	Quota media: 192 m s.l.m.
	Accessibilità: media con strade bianche rurali, aree localizzate sotto i viadotti svincolo Ruffolo.
	Inclinazione: pianeggiante
Accidentalità: SI	
Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No	
Ripresa fotografica illustrativa	
	
Caratterizzazione formazione boschiva	
Specie principali	<i>Quercus cerris, Ostrya carpinifolia, Carpinus betulus, Corylus avellana, Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Sambucus nigra</i>
Stato fitosanitario	Buono
Altezza media piano dominante (m)	30 m
Gestione	Non ordinariamente gestito fustaia
Descrizione	Macchia boscata riconducibile alla cerreta mesofila planiziale.

Scheda censimento formazione boschiva interferita

Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopraluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F14
	Riferimento tavola catastale: 158-188
	Superfici trasformate (m ²): 3208,08
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente:</i> Foreste mediterranee ripariali a pioppo <i>Accessorie:</i> Prati e cespuglieti ruderali e periurbani
	Quota media: 193 m s.l.m.
	Accessibilità: scarsa, aree intercluse tra S.S.715, fosso del Rilugo e Traversa Romana Aretina
	Inclinazione: pianeggiante
	Accidentalità: SI Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No

Ripresa fotografica illustrativa



Caratterizzazione formazione boschiva

Specie principali	<i>Robinia pseudoacacia, Ailanthus altissima, Ostrya carpinifolia, Populus canescens</i>
Stato fitosanitario	Discreto
Altezza media piano dominante (m)	25 m
Gestione	Non ordinariamente gestito
Descrizione	Fascia arborea ripariale e stradale eterogenea.

Scheda censimento formazione boschiva interferita	
Localizzazione in planimetria rispetto all'intervento	Dati sopraluogo
	Data: sett- 2020
	Codice area: F15
	Riferimento tavola catastale: 147-157; 280-282
	Superfici trasformate (m ²): 276,74
	Nome classe (Carta della Natura): <i>Prevalente:</i> Prati e cespuglieti ruderali e periurbani <i>Accessorie:</i> Foreste mediterranee ripariali a pioppo e Centri abitati e infrastrutture viarie
	Quota media: 193 m s.l.m.
	Accessibilità: scarsa, aree interclusa tra edificato VV.FF. e S.S.73 Senese Aretina
	Inclinazione: pianeggiante
	Accidentalità: SI
	Vincolo idrogeologico (R.D. 1923/3267): No
Ripresa fotografica illustrativa	
	
Caratterizzazione formazione boschiva	
Specie principali	<i>Robinia pseudoacacia, Ailanthus altissima, Populus canescens, Ostrya carpinifolia</i>
Stato fitosanitario	Discreto
Altezza media piano dominante (m)	35 m
Gestione	Non ordinariamente gestito
Descrizione	Fascia arboreo-arbustiva stradale eterogenea.

6.3 ANALISI DELLE FUNZIONALITÀ DELLE FORMAZIONI INTERFERITE

In seguito, si propone una tabella riassuntiva delle funzionalità delle formazioni interferite rispetto:

- alla conservazione della biodiversità: in funzione del pregio dal punto di vista floristico e dell'interesse faunistico (corridoi ecologici);
- alla stabilità dei terreni: se l'inserimento dell'infrastruttura sulle aree trasformate richiede opere di sostegno;
- al regime delle acque: se l'inserimento dell'infrastruttura sulle aree trasformate richiede opere di convogliamento/allontanamento delle acque;
- alla difesa dalle valanghe e dalla caduta dei massi: se l'inserimento dell'infrastruttura sulle aree trasformate richiede opere di difesa dal rischio di valanghe/ dal rischio di caduta di massi;
- con la tutela del paesaggio: se l'inserimento dell'infrastruttura sulle aree trasformate modifica il paesaggio, se sono previste opere di inserimento paesaggistico.
- con l'azione frangivento e di igiene ambientale locale: facendo anche riferimento all'azione antincendio se le trasformazioni possono determinare variazioni.

Funzionalità delle formazioni boscate interferite	Conservazione della biodiversità	Stabilità dei terreni	Regimazione delle acque	Difesa dalle valanghe e dalla caduta dei massi	Tutela del paesaggio	Azione frangivento e di igiene ambientale locale
F01	Formazione molto eterogenea e non è particolarmente pregiata dal punto di vista floristico. Tuttavia, è in grado di offrire rifugio e sostentamento alla fauna (avifauna, micromammiferi...) lungo la S.S. 223, asse parallelo al corridoio ecologico del torrente Tressa.	E' prevista la realizzazione di un rilevato stradale	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto l'inserimento di vegetazione arbustiva sulle scarpate dei rilevati (<i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Viburnum tinus</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Myrtus comunis</i>)	L'inserimento di vegetazione arbustiva sulle scarpate dei rilevati ripristina funzionalità simili alla vegetazione della siepe campestre interferita e determina un'invarianza se non un miglioramento rispetto alla funzione antincendio.
F02	Formazione molto eterogenea e non è particolarmente pregiata dal punto di vista floristico e degradate (presenza di RSU). Tuttavia, è in grado di offrire rifugio e sostentamento alla fauna (avifauna, micromammiferi...) lungo il corridoio ecologico del torrente Tressa. Gli inserimenti a verde previsti (vedere Tutela del Paesaggio) consentono un miglioramento della qualità floristica.	E' prevista la realizzazione di un ponte sopra il torrente Tressa	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto l'inserimento di vegetazione ripariale arboreo-arbustiva sulle due sponde sotto il ponte (<i>Clematis vitalba</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Alnus glutinosa</i>)	L'inserimento di vegetazione ripariale sotto il ponte ripristina funzionalità simili alla vegetazione interferita.

Funzionalità delle formazioni boscate interferite	Conservazione della biodiversità	Stabilità dei terreni	Regimazione delle acque	Difesa dalle valanghe e dalla caduta dei massi	Tutela del paesaggio	Azione frangivento e di igiene ambientale locale
F03	Formazione molto eterogenea e non è particolarmente pregiata dal punto di vista floristico. Tuttavia, è in grado di offrire rifugio e sostentamento alla fauna (avifauna, micromammiferi...) lungo il corridoio ecologico del torrente Tressa in attraversamento dello svincolo	E' prevista la conservazione del viadotto sopra il torrente Tressa e la realizzazione di un ponte sopra il Tressa per la rampa Grosseto-Firenze. Sono previste opere di sostegno (Terramesh) Elaborato 06.08.04	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto l'inserimento di vegetazione ripariale arboreo-arbustiva sulle due sponde sotto il viadotto e sotto il ponte (<i>Clematis vitalba</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Alnus glutinosa</i>). E' previsto il recupero e la valorizzazione delle aree intercluse (<i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> <i>Prunus spinosa</i> , <i>Viburnum tinus</i>)	L'inserimento di vegetazione ripariale sotto il ponte ripristina funzionalità simili alla vegetazione interferita
F04	Formazione molto eterogenea e non è particolarmente pregiata dal punto di vista floristico.	E' prevista la realizzazione di un rilevato stradale	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto l'inserimento di vegetazione arbustiva sulle scarpate dei rilevati (<i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Viburnum tinus</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Myrtus comunis</i>)	L'inserimento di vegetazione arbustiva sulle scarpate dei rilevati ripristina funzionalità simili alla formazione interferita senza però la componente arborea.
F05	Formazione molto eterogenea di origine antropica e non è particolarmente pregiata dal punto di vista floristico.	E' prevista la realizzazione di imbocchi della galleria	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto l'inserimento di vegetazione arborea (<i>Quercus ilex</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Platanus x acerifolia</i>)	E' previsto l'inserimento di vegetazione arborea con elevate caratteristiche di assorbimento inquinanti e determina un'invarianza se non un miglioramento rispetto alla funzione antincendio.

Funzionalità delle formazioni boscate interferite	Conservazione della biodiversità	Stabilità dei terreni	Regimazione delle acque	Difesa dalle valanghe e dalla caduta dei massi	Tutela del paesaggio	Azione frangivento e di igiene ambientale locale
F06	Formazione molto eterogenea e non è particolarmente pregiata dal punto di vista floristico. Tuttavia, è in grado di offrire rifugio e sostentamento alla fauna (avifauna, micromammiferi...) lungo la S.S. 223.	E' prevista la realizzazione di un rilevato stradale	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto l'inserimento di vegetazione arbustiva sulle scarpate dei rilevati (<i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Viburnum tinus</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Myrtus comunis</i>) e arboreo arbustiva (<i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> <i>Prunus spinosa</i> , <i>Viburnum tinus</i>)	L'inserimento di vegetazione arborea - arbustiva ripristina funzionalità simili alla vegetazione interferita e determina un'invarianza se non un miglioramento rispetto alla funzione antincendio.
F07	Formazioni ripariali di consistenza variabile con buona dotazione di vegetazione azonale. In grado di offrire rifugio e sostentamento alla fauna in attraversamento dell'infrastruttura.	E' prevista la conservazione e l'allargamento dei viadotti in corrispondenza del sovrappasso della rete idrica.	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto l'inserimento di vegetazione ripariale arboreo-arbustiva sulle due sponde sotto il ponte (<i>Clematis vitalba</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Alnus glutinosa</i>)	L'inserimento di vegetazione ripariale sotto il ponte ripristina funzionalità simili alla vegetazione interferita.
F08	Formazione molto eterogenea di origine antropica e non è particolarmente pregiata dal punto di vista floristico.	E' prevista la realizzazione di imbocchi della galleria	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto l'inserimento di vegetazione arborea (<i>Quercus ilex</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Platanus x acerifolia</i>)	E' previsto l'inserimento di vegetazione arborea con elevate caratteristiche di assorbimento inquinanti che determina un'invarianza se non un miglioramento rispetto alla funzione antincendio.

Funzionalità delle formazioni boscate interferite	Conservazione della biodiversità	Stabilità dei terreni	Regimazione delle acque	Difesa dalle valanghe e dalla caduta dei massi	Tutela del paesaggio	Azione frangivento e di igiene ambientale locale
F09	Macchia boscata riconducibile alla cerreta mesofila planiziale	E' prevista la sostituzione del viadotto con due viadotti (uno per ciascuna carreggiata)	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto il recupero e la valorizzazione delle aree intercluse (<i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Viburnum tinus</i>)	L'inserimento di vegetazione arboreo-arbustiva nelle aree intercluse tra le carreggiate del viadotto ripristina funzionalità simili alla vegetazione interferita e determina un'invarianza se non un miglioramento rispetto alla funzione antincendio.
F10	Formazioni ripariali di consistenza variabile con buona dotazione di vegetazione azonale. In grado di offrire rifugio e sostentamento alla fauna in attraversamento dell'infrastruttura.	E' prevista la sostituzione del viadotto con due viadotti (uno per ciascuna carreggiata)	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto il recupero e la valorizzazione delle aree intercluse (<i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Viburnum tinus</i>) e l'inserimento di vegetazione ripariale arboreo-arbustiva sulle due sponde sotto il ponte (<i>Clematis vitalba</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Alnus glutinosa</i>)	L'inserimento di vegetazione ripariale sotto il ponte e di vegetazione arboreo-arbustiva nelle aree intercluse tra le carreggiate del viadotto ripristina funzionalità simili alla vegetazione interferita.
F11	Formazioni ripariali di consistenza variabile con buona dotazione di vegetazione azonale. In grado di offrire rifugio e sostentamento alla fauna in attraversamento dell'infrastruttura.	E' prevista la sostituzione del viadotto con due viadotti (uno per ciascuna carreggiata)	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto l'inserimento di vegetazione ripariale arboreo-arbustiva sulle due sponde sotto il ponte (<i>Clematis vitalba</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Alnus glutinosa</i>)	L'inserimento di vegetazione ripariale sotto il ponte ripristina funzionalità simili alla vegetazione interferita.

Funzionalità delle formazioni boscate interferite	Conservazione della biodiversità	Stabilità dei terreni	Regimazione delle acque	Difesa dalle valanghe e dalla caduta dei massi	Tutela del paesaggio	Azione frangivento e di igiene ambientale locale
F12	Formazione molto eterogenea e non è particolarmente pregiata dal punto di vista floristico. Tuttavia, è in grado di offrire rifugio e sostentamento alla fauna (avifauna, micromammiferi...) lungo la S.S. 223.	E' prevista la realizzazione di un rilevato stradale	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto l'inserimento di vegetazione arbustiva sulle scarpate dei rilevati (<i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Viburnum tinus</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Myrtus comunis</i>) e arboreo arbustiva (<i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> <i>Prunus spinosa</i> , <i>Viburnum tinus</i>)	L'inserimento di vegetazione arboreo - arbustiva ripristina funzionalità simili alla vegetazione interferita e determina un'invarianza se non un miglioramento rispetto alla funzione antincendio.
F13	Macchia boscata riconducibile alla cerreta mesofila pianiziale	E' prevista l'inserimento di una rampa in carreggiata sud per deviazione Grosseto - Siena	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto il recupero e la valorizzazione delle aree intercluse (<i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> <i>Prunus spinosa</i> , <i>Viburnum tinus</i>)	L'inserimento di vegetazione arboreo- arbustiva nelle aree intercluse tra le carreggiate del viadotto ripristina funzionalità simili alla vegetazione interferita e determina un'invarianza se non un miglioramento rispetto alla funzione antincendio.
F14	Formazione molto eterogenea e poco pregiata dal punto di vista floristico (alloctone infestanti).	E' previsto la costruzione di una nuova rotatoria dei vigili del fuoco	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto il ripristino della rotatoria come da ante-operam (prato rustico)	-

Funzionalità delle formazioni boscate interferite	Conservazione della biodiversità	Stabilità dei terreni	Regimazione delle acque	Difesa dalle valanghe e dalla caduta dei massi	Tutela del paesaggio	Azione frangivento e di igiene ambientale locale
F15	Formazione molto eterogenea e poco pregiata dal punto di vista floristico (alloctone infestanti).	E' previsto la sostituzione del manufatto scatolare del torrente Rilugò	E' previsto un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoritiche con trattamento delle acque di prima pioggia e stoccaggio sversamenti accidentali (Elaborati 03 - Idrologia ed Idraulica)	Non vi è rischio di valanghe (altitudine). Non vi è rischio di caduta di massi.	È previsto il ripristino della rotatoria come da ante-operam (prato rustico)	-

7 VINCOLO IDROGEOLOGICO

7.1 LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI RISPETTO AL VINCOLO IDROGEOLOGICO

Come si evince dalla figura seguente tutta l'opera risulta localizzata all'esterno del vincolo idrogeologico "puro", individuato dal Regio Decreto 3267/1923. Tuttavia le aree naturali da essa interferite, in quanto definite dal D.lgs. 42/2004, art. 142, lettera G, sono automaticamente soggette al vincolo idrogeologico.

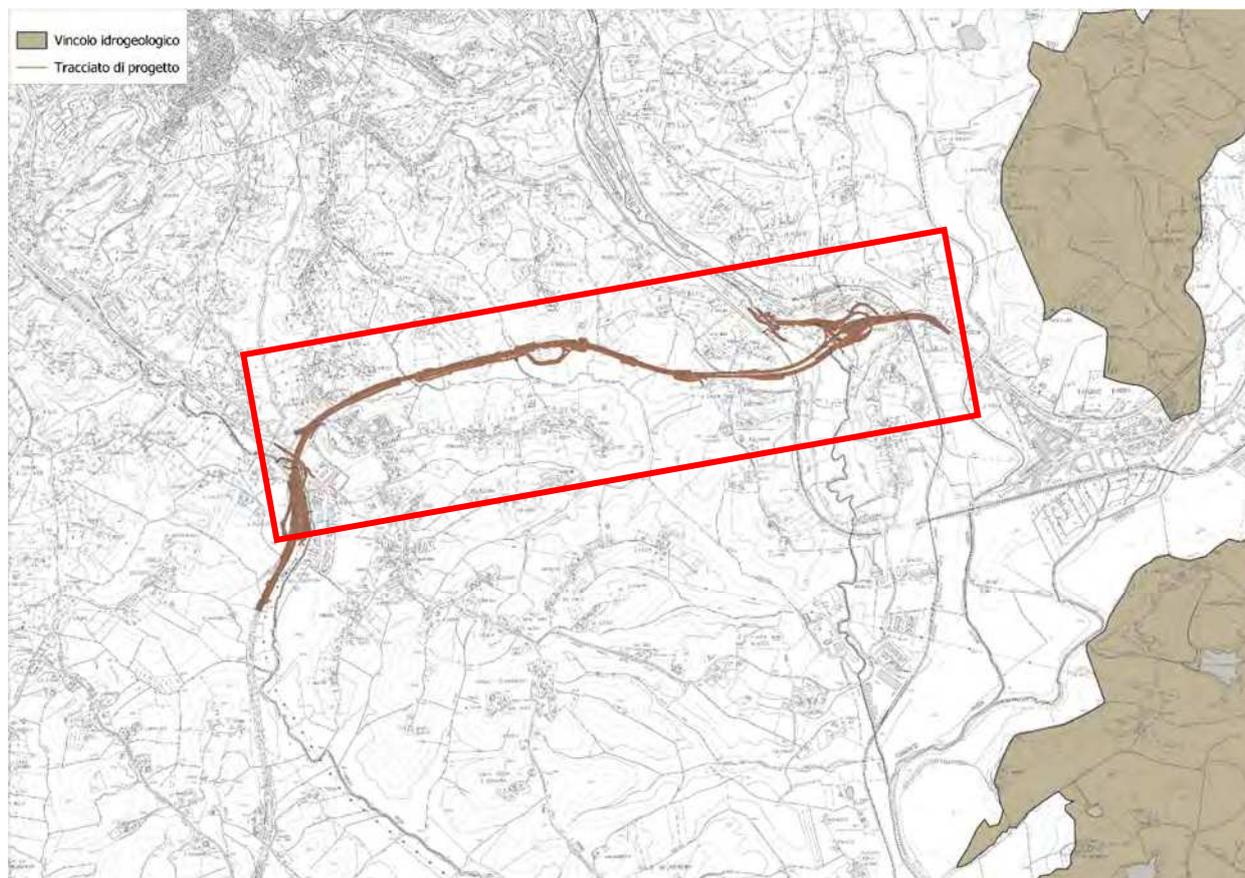


Figura 4.1 – Vincolo idrogeologico ai sensi del Regio Decreto 3267/1923 e aree direttamente interferite dall'opera, individuate dal D.lgs. 42/2004, art. 142, lettera G.

7.2 ELABORATI PRODOTTI

I sensi dell'art.37 della Legge Regionale n.39/2000 (Titolo V Tutela del Bosco – Capo I Vincoli e Prescrizioni, art. 37 Vincoli su territori coperti da boschi) "tutti i territori coperti da boschi sono sottoposti a vincolo idrogeologico".

Pertanto, è stata redatta una relazione geologica (elaborato T00GE01GEORE08), in conformità e

con le modalità di indagine previste dall'art.75 del Regolamento Forestale della Toscana n.48/R del 08/08/2003 di cui si riportano, in seguito, gli estratti più significativi. La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito sono state eseguite in conformità alla normativa vigente (D.M. 17.01.2018 "Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni") che definisce i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle loro prestazioni richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e portanza.

Nello specifico si fa esplicito riferimento a quanto riportato al paragrafo 6.1.2 delle N.T.C. 2018 secondo il quale *"le scelte progettuali devono tener conto delle prestazioni attese dalle opere, dei caratteri geologici del sito e delle condizioni ambientali. I risultati dello studio rivolto alla caratterizzazione e modellazione geologica, dedotti da specifiche indagini, devono essere esposti in una specifica relazione geologica."*

Il modello geologico definito è inoltre elemento di riferimento in ambito di progettazione per l'inquadramento delle problematiche geotecniche e per la definizione del programma di indagini, per i quali si rimanda all'elaborato T00GE03GETRE01 - "Relazione geotecnica generale" per maggiori dettagli.

Per maggiori dettagli sulla Relazione Geologica, si invita a fare riferimento all'elaborato stesso e ai suoi allegati:

Geologia:

T00GE01GEORE01 - "Documentazione indagini geognostiche preesistenti – Indagini in sito"

T00GE01GEORE02 - "Documentazione indagini geognostiche preesistenti – Indagini geofisiche"

T00GE01GEORE03 - "Documentazione indagini geognostiche preesistenti – Prove geotecniche di laboratorio"

T00GE01GEORE04 - "Documentazione indagini geognostiche – Indagini in sito"

T00GE01GEORE05 - "Documentazione indagini geognostiche – Indagini geofisiche"

T00GE01GEORE06 - "Documentazione indagini geognostiche – Prove geotecniche di laboratorio"

T00GE01GEORE07 - "Documentazione indagini geognostiche – Analisi chimiche di laboratorio"

T00GE01GEOPU01 - "Planimetria con ubicazione delle indagini geognostiche - Tav. 1/3"

T00GE01GEOPU02 - "Planimetria con ubicazione delle indagini geognostiche - Tav. 2/3"

T00GE01GEOPU03 - "Planimetria con ubicazione delle indagini geognostiche - Tav. 3/3"

T00GE01GEORE08 - "Relazione geologica"

T00GE01GEOCG01 - "Carta geologica generale"

T00GE01GEOCG02 - "Carta geologica di dettaglio – Tav. 1/3"

T00GE01GEOCG03 - "Carta geologica di dettaglio - Tav. 2/3"

T00GE01GEOCG04 - "Carta geologica di dettaglio - Tav. 3/3"
T00GE01GEOCG05 - "Carta geomorfologica - Tav. 1/3"
T00GE01GEOCG06 - "Carta geomorfologica – Tav. 2/3"
T00GE01GEOCG07 - "Carta geomorfologica – Tav. 3/3"
T00GE01GEOCI01 - "Carta idrogeologica – Tav. 1/3"
T00GE01GEOCI02 - "Carta idrogeologica – Tav. 2/3"
T00GE01GEOCI03 - "Carta idrogeologica – Tav. 3/3"
T00GE01GEOFG01 - "Profilo geologico Asse Principale – Carreggiata Est"
T00GE01GEOFG02 - "Planimetria e profilo geologico Viadotto Tressa – Carreggiata Est"
T00GE01GEOFG03 - "Planimetria e profilo geologico Rami Svincolo Cerchiaia"
T00GE01GEOFG04 - "Planimetria e profilo geologico Galleria San Lazzero – Carreggiata Est"
T00GE01GEOFG05 - "Planimetria e profilo geologico Viadotto Luglie – Carreggiata Est"
T00GE01GEOFG06 - "Planimetria e profilo geologico Viadotto Valli – Carreggiata Est"
T00GE01GEOFG07 - "Planimetria e profilo geologico Viadotto Casone – Carreggiata Est"
T00GE01GEOFG08 - "Planimetria e profilo geologico Viadotto Ribucciano – Carreggiata Est"
T00GE01GEOFG09 - "Planimetria e profilo geologico Galleria Bucciano – Carreggiata Est"
T00GE01GEOFG10 - "Planimetria e profilo geologico Viadotto Riluogo – Carreggiata Est"
T00GE01GEOFG1 - "Planimetria e profilo geologico Rami Svincolo Ruffolo"
T00GE01GEOSG01 - "Sezioni geologiche trasversali – Tav. 1/4"
T00GE01GEOSG02 - "Sezioni geologiche trasversali – Tav. 2/4"
T00GE01GEOSG03 - "Sezioni geologiche trasversali – Tav. 3/4"
T00GE01GEOSG04 - "Sezioni geologiche trasversali – Tav. 4/4"

Gestione materie:

T00GE02GEORE01 - "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti"

Cantierizzazione:

T00CA00CANCO01 - "Corografia ubicazione siti di cava/discarica e deposito e percorsi di collegamento"

Geotecnica:

T00GE03GETRE01 - "Relazione geotecnica generale"
T00GE03GETFG01 - "Profilo geotecnico asse principale – Carreggiata Est - Tav. 1/3"
T00GE03GETFG02 - "Profilo geotecnico asse principale – Carreggiata Est - Tav. 2/3"

- T00GE03GETFG03 - "Profilo geotecnico asse principale – Carreggiata Est - Tav. 3/3"
- T00GE03GETFG04 - "Profilo geotecnico Viadotto Tressa – Carreggiata Est"
- T00GE03GETFG05 - "Profilo geotecnico Rami Svincolo Cerchiaia"
- T00GE03GETFG06 - "Profilo geotecnico Viadotto Luglie – Carreggiata Est"
- T00GE03GETFG07 - "Profilo geotecnico Viadotto Valli – Carreggiata Est"
- T00GE03GETFG08 - "Profilo geotecnico Viadotto Casone – Carreggiata Est"
- T00GE03GETFG09 - "Profilo geotecnico Viadotto Ribucciano – Carreggiata Est"
- T00GE03GETFG10 - "Profilo geotecnico Viadotto Rilugo – Carreggiata Est"
- T00GE03GETFG11 - "Profilo geotecnico Rami Svincolo Ruffolo"

Sismica:

- T00GE04GETRE01 - "Relazione sismica"
- T00GE04GETPL01 - "Planimetria con classificazione sismica del territorio"

7.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE

La totalità del tracciato, lungo circa 5.4 km, è interessata dalla presenza di tre domini morfologici prevalenti: un dominio collinare, in corrispondenza dei principali rilievi argillosi pliocenici, un dominio pedecollinare in corrispondenza dei principali impluvi, sede di depositi eluvio-colluviali in raccordo con quelli alluvionali, e un dominio di pianura per le zone corrispondenti alle piane alluvionali degli svincoli di inizio e fine tracciato.

Nel complesso, nell'area in esame, non state evidenziati processi geomorfologici di particolare criticità per l'infrastruttura da adeguare. In ogni caso, la presenza nel dominio collinare delle *argille azzurre* plioceniche, per quanto generalmente molto consistenti, ma caratterizzate da un orizzonte di alterazione superficiale talvolta di spessore elevato, impone una certa cautela nell'affrontare la progettazione e la realizzazione delle opere di scavo, sia all'aperto che in galleria, al fine di non generare fenomeni di instabilità di tale orizzonte.

Dopo un'analisi della distribuzione e della natura dei dissesti, oltre che della loro classificazione in base alla pericolosità, presenti nelle cartografie PAI, Regione Toscana, IFFI e PSC Comune di Siena, sulla base dell'attività di fotointerpretazione eseguita sulle fotografie disponibili dal rilievo aerofotogrammetrico e sulla base dell'osservazione delle foto aeree storiche disponibili per l'area a partire dagli anni '50 e delle foto eseguite recentemente da drone, sono stati descritti i principali dissesti interferenti con il tracciato e le forme e i processi geomorfologici riportati nell'elaborato grafico T00GE01GEOCG05+CG07 – "Carta geomorfologica" - scala 1:2000 (3 tavv.).

7.4 IDROGEOLOGIA

Tranne alcuni casi, in cui la perforazione dei sondaggi è in posizione collinare senza contatti con terreni particolarmente filtranti quali riporti o alluvioni, è sempre presente una falda abbastanza superficiale, il cui livello risale fino a pochi metri dal piano campagna.

In particolare, la soggiacenza del livello piezometrico è risultata, con i dati dei piezometri a disposizione, variabile da un minimo di 0 m (in corrispondenza delle vallecole attraversate dai Viadotti Luglie e Valli, dove la falda risulta a p.c.) fino a non più di 7÷8 m da p.c. nelle zone prossime agli interventi in oggetto, a seconda del contesto idrogeologico. Nelle zone collinari dei principali rilievi non direttamente interferenti con il tracciato, i dati a disposizione mostrano anche soggiacenze anche maggiori.

Lungo il tracciato in progetto è stata identificata l'assoluta predominanza delle litologie di natura limoso-argillosa, a bassa o medio-bassa permeabilità, riferibili alle argille azzurre del Pliocene che, insieme ai depositi eluvio-colluviali limoso-argillosi e ai depositi alluvionali a componente fine predominante (depositi alluvionali limosi) determina una modesta circolazione delle acque sotterranee, perlopiù concentrata nelle stesse coltri eluvio-colluviali e negli orizzonti di alterazione superficiale delle argille, generalmente più permeabili.

Inoltre, le argille azzurre plioceniche possono presentare localmente intercalazioni sabbioso-limose sature che, se intercettate dagli scavi (gallerie, trincee, opere di fondazione) possono generare venute d'acqua più o meno cospicue in funzione del valore della permeabilità (mediamente pari a circa $1E-5$ m/s negli strati dove prevale la componente sabbiosa su quella limosa e circa $1E-6$ m/s negli strati in cui prevale la componente limosa su quella sabbiosa).

L'andamento della falda superficiale tende in sostanza a seguire l'andamento dei versanti, generalmente a debole pendenza, concentrandosi e diminuendo la soggiacenza in corrispondenza degli impluvi o comunque dei corsi d'acqua, mentre in corrispondenza dei modesti rilievi collinari la soggiacenza tende generalmente ad avere valori più elevati.

7.5 DESCRIZIONE GEOLOGICA DEL TRACCIATO

Di seguito si descrivono le opere previste lungo il tracciato dell'infrastruttura in progetto in relazione al modello geologico di riferimento per la progettazione. Il tracciato di cui si fa riferimento è quello relativo alla carreggiata est (Grosseto-Fano), di nuova realizzazione.

7.5.1 Viadotto Tressa – carreggiata Est (L=236 m), viadotto Tressa – carreggiata Ovest (L=237 m) e Svincolo Cerchiaia

Il tratto iniziale dell'infrastruttura, nella zona di Cerchiaia, risulta impostato sui terreni del rilevato

strada-le di approccio ai viadotti Tressa I e Tressa II esistenti, entrambi da demolire. Il rilevato è stato realizzato, all'epoca di costruzione dell'infrastruttura esistente, sui depositi alluvionali del Fiume Tressa, a prevalente componente sabbioso-limoso.

Il nuovo Viadotto Tressa, si sviluppa per 236 m di lunghezza in carreggiata Est e 237 m in carreggiata Ovest, con due impalcati paralleli disposti su 6 campate (2 spalle e 5 pile).

Le fondazioni della spalla sud, così come quelle delle 5 pile, verranno realizzati su pali di diametro 1200 mm, che attraverseranno per pochi metri i depositi alluvionali sabbiosi per poi intestarsi subito nella formazione delle argille azzurre plioceniche, di consistenza molto elevata. Le fondazioni su pali della spalla nord si intesteranno invece direttamente nell'unità delle argille azzurre, salvo attraversare per pochi metri la relativa fascia di alterazione. In questo tratto il livello piezometrico della falda è presente con continuità all'interno dei depositi alluvionali sabbiosi (e in parte nell'orizzonte di alterazione delle argille azzurre) ad una profondità variabile tra 3 e 7 m circa da piano campagna.

Analoghi tipi di fondazione avranno le strutture legate alla realizzazione delle rampe del nuovo svincolo di Cerchiaia, ovvero la Rampa Fano – Firenze, la Rampa Grosseto – Firenze, la Rampa Firenze – Grosseto e la Rampa Firenze – Fano.

7.5.2 Galleria S. Lazzerò - carreggiata Est (L=144 m, da p.k. 1+245 a p.k. 1+389), Galleria S. Lazzerò - carreggiata Ovest (L=146 m, da p.k. 1+250 a p.k. 1+396)

Le unità coinvolte nello scavo della galleria S. Lazzerò sono costituite dalle argille azzurre plioceniche e dalla relativa fascia di alterazione. Tuttavia, soprattutto nella carreggiata ovest, che ricalca il tracciato della sede stradale esistente, verranno interessati spessori consistenti dei depositi antropici utilizzati per il ritombamento della galleria esistente, realizzata in artificiale previo sbancamento nei depositi argillosi. Tale materiale di ritombamento è costituito da limi argillosi e sabbiosi frammisti ad elementi provenienti da demolizione (laterizi), per uno spessore massimo, in corrispondenza della S.R. 2 "Cassia", di circa 11÷12 m sopra la calotta della galleria esistente.

Pertanto, le argille azzurre sono sempre presenti in arco rovescio, mentre in calotta è sempre presente il materiale di riporto in corrispondenza della carreggiata ovest, mentre in carreggiata est tale materiale è limitato alla porzione di sezione di galleria contigua a quella esistente.

Le argille azzurre, da molto consistenti a dure, sono presenti in corrispondenza della Galleria San Lazzerò con la litofacies limoso-argillosa. Le permeabilità misurate nei sondaggi di questo tratto (S3, S4, S5 e S6), nell'unità delle argille azzurre a profondità variabili tra 4 e 11 m circa, sono molto basse, comprese tra 6E-10 e 7E-9 m/s. Tuttavia, la massiccia presenza dei depositi antropici al di sopra della galleria esistente potrebbe determinare un modesto afflusso di acqua in sottoterraneo,

come già riscontrato nella galleria in esercizio. Si tenga anche conto che i due piezometri installati in corrispondenza degli imbocchi nei sondaggi S3 (imbocco lato Grosseto) e S6 (imbocco lato Fano) hanno registrato un livello di falda prossimo a piano campagna, con una soggiacenza compresa rispettivamente tra 0 e 3 m circa.

In corrispondenza dell'imbocco lato Grosseto l'orlo di scarpata antropica, originato dallo scavo della trincea di approccio alla galleria, presenta segni di scollamento della coltre inerbita per una lunghezza di circa 30 m, dovuto alla non corretta regimazione delle acque meteoriche per la mancanza di un fosso di guardia in testa alla scarpata. In questo tratto, per la realizzazione del nuovo imbocco si prevede la realizzazione di una paratia lato monte la cui quota di testa consenta una riprofilatura di tutta la scarpata su pendenze più basse, in modo tale da garantirne le necessarie condizioni di stabilità a lungo termine.

7.5.3 Tratto compreso tra la Galleria San Lazzerò e il Viadotto Luglie

Dopo la Galleria San Lazzerò, in carreggiata est il tracciato si sviluppa in rilevato per un tratto di oltre 300 m, raggiungendo altezze massime di circa 7 m. La stratigrafia in questo tratto è costituita da una coltre eluvio-colluviale di limitato spessore (max. 1÷2 m) e da 2÷3 m di orizzonte di alterazione superficiale dell'unità delle argille azzurre. Il livello piezometrico della falda in questo tratto si attesta a circa 2÷3 m da piano campagna.

In carreggiata ovest, invece, dopo un primo tratto di ampliamento della sede stradale esistente con un rilevato basso per circa 100 m, in corrispondenza della scarpata in trincea di altezza pari a circa 14 m, oggetto in passato di un intervento di consolidamento e stabilizzazione, è prevista la sostituzione dell'attuale muro di pulizia lato monte con uno di nuova realizzazione, per una lunghezza complessiva di circa 160 m. Le unità coinvolte sono sempre l'unità delle argille azzurre nella loro componente di alterazione superficiale.

7.5.4 Viadotto Luglie – carreggiata Est (L=120 m), Viadotto Luglie – carreggiata Ovest (L=120 m)

Il nuovo Viadotto Luglie, si sviluppa per 120 m di lunghezza in entrambe le carreggiate, con due impalcati paralleli disposti su 3 campate (2 spalle e 2 pile), con luci rispettivamente pari a 35 m, 50 m e 35 m.

L'opera prevede la realizzazione di spalle passanti impostate sul nuovo rilevato in carreggiata est e sul rilevato esistente in carreggiata ovest. Al di sotto dei terreni di rilevato è presente l'unità argille azzurre con la relativa fascia di alterazione superficiale, di spessore fino a 5 m, che interesserà la porzione superiore dei pali.

Per la realizzazione dei plinti di fondazione delle pile, che risulteranno appoggiati nella fascia di alterazione delle argille azzurre, verrà realizzato uno scavo depositi alluvionali limoso-argillosi (spessore di circa 3÷4 m), saturi e con il livello piezometrico della falda a piano campagna.

7.5.5 Tratto compreso tra il Viadotto Luglie e il Viadotto Valli

Tra il viadotto Luglie e il successivo viadotto Valli il progetto prevede, sulla carreggiata est, due tratti in rilevato (rilevato di appoggio alla spalla est del Viadotto Luglie con massima di circa 8 m e tratto di appoggio alla spalla ovest del Viadotto Valli con altezza massima di circa 4 m) e un tratto centrale in trincea (altezza massima di circa 2 m).

Sulla carreggiata ovest, corrispondente alla sede stradale esistente, è invece previsto sostanzialmente uno scavo in trincea lato monte per la realizzazione di una piazzola di sosta e di un muro di pulizia, quest'ultimo per una lunghezza complessiva di circa 270 m.

In entrambe le carreggiate le unità coinvolte sono esclusivamente le argille azzurre con la relativa fascia di alterazione superficiale (spessore 3÷5 m).

In questo tratto, il livello piezometrico della falda, di raccordo tra due tratti con falda a piano campagna, è stato ipotizzato cautelativamente ad una profondità compresa tra 2 e 5 m circa, nell'ambito della fascia di alterazione delle argille azzurre.

7.5.6 Viadotto Valli – carreggiata Est (L=107 m), Viadotto Valli – carreggiata Ovest (L=107 m)

Il nuovo Viadotto Valli, si sviluppa per 107 m di lunghezza in entrambe le carreggiate, con due impalcati paralleli disposti su 5 campate (2 spalle e 4 pile), con luci rispettivamente pari a 21 m, 21 m, 21 m, 21 m e 23 m.

L'opera prevede la realizzazione di spalle passanti impostate sul nuovo rilevato in carreggiata est e sul rilevato esistente in carreggiata ovest.

Anche in questo caso, per la realizzazione dei plinti di fondazione delle pile, che risulteranno appoggiati nella fascia di alterazione delle argille azzurre, verrà realizzato uno scavo depositi alluvionali limoso-argilloso-sabbiosi (spessore di circa 3÷4 m), saturi e con il livello piezometrico della falda a piano campagna. I pali di fondazione delle pile attraverseranno uno spessore di circa 10-12 m di fascia di alterazione, prima di entrare nell'unità delle argille azzurre non alterate.

I pali di fondazione delle spalle, dopo i primi metri nei rilevati nuovi o esistenti, attraverseranno l'intero spessore dei depositi alluvionali limosi, prima di entrare nella fascia di alterazione delle argille azzurre e quindi nell'unità non alterata.

7.5.7 Area di servizio Esso tra il Viadotto Valli e il Viadotto Casone

Sulla carreggiata ovest, il tratto di tracciato che collega il viadotto Valli al viadotto Casone, è presente lato monte, tra le p.k. 2+660 e 2+800 ca., una scarpata di altezza massima 12 m, scavata nell'unità delle argille azzurre plioceniche per la realizzazione della sede stradale esistente. Tale scarpata, sulle diverse cartografie ufficiali, è segnalata sempre come area in dissesto (dovuto a colamento) oppure come area ad elevata pericolosità. Il progetto in questo tratto prevede, a valle del muro di pulizia esistente, la realizzazione di un fosso di guardia in cls per la gestione delle acque meteoriche scolanti dalla superficie della scarpata.

Sulla carreggiata est è presente un'area di servizio, in parte interferente con l'ampliamento della carreggiata, per la quale è onere del gestore (società petrolifera) provvedere al suo eventuale adeguamento con possibile ampliamento dell'area, secondo la convenzione in atto tra il gestore e Anas. Il piano di posa del rilevato che costituirà l'ampliamento verso valle dell'area di servizio Esso interesserà in parte i depositi eluvio-colluviali (nella porzione più vicina alla carreggiata stradale) e in parte i depositi alluvionali.

Il livello piezometrico della falda in questo tratto è stato ipotizzato ad una profondità di circa 3÷5 m dal piano campagna, in continuità con il livello misurato a piano campagna in corrispondenza del viadotto.

7.5.8 Viadotto Casone - carreggiata Est (L=250 m), Viadotto Casone – carreggiata Ovest (L=254 m)

Il nuovo Viadotto Casone, si sviluppa con una lunghezza di 250 m in carreggiata Est e di 254 m in carreggiata Ovest, con due impalcati paralleli disposti su 6 campate (2 spalle e 5 pile), con luci rispettivamente pari a 33 m, 50 m, 44 m, 44 m, 50 m e 33 m sulla carreggiata ovest e pari a 32 m, 50 m, 43 m, 43 m, 50 m e 32 m sulla carreggiata est.

Sono previste anche in questo caso spalle passanti impostate sul nuovo rilevato in carreggiata est e sul rilevato esistente in carreggiata ovest.

La valle del Fosso del Casone, attraversata dal viadotto omonimo, è caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali limoso-argilloso-sabbiosi per uno spessore di circa 5÷6 m, con un livello piezometrico della falda ad una profondità variabile tra 2 e 5 m circa da p.c.

Al di sotto di tali depositi sono presenti le argille azzurre, con relativo orizzonte di alterazione superficiale, di spessore mediamente variabile tra 2 e 5 m. Ai lati della vallecola, di raccordo con i versanti dei rilievi collinari adiacenti, sono presenti anche depositi eluvio-colluviali di spessore

modesto (max. 1÷2 m).

I piani di posa dei plinti di fondazione delle pile verranno realizzate in parte nei depositi alluvionali limosi (pile 1, 2 e 3), in parte nella porzione alterata delle argille azzurre (pile 4 e 5), mentre i pali di fondazione delle pile e delle spalle saranno in gran parte realizzati nell'ambito dell'unità delle argille azzurre non alterate.

7.5.9 Tratto compreso tra il Viadotto Casone e il Viadotto Ribucciano

La spalla nord del viadotto Valli e la spalla sud del successivo viadotto Ribucciano sono connesse tra loro da due rilevati di approccio a formare un unico tratto in rilevato di circa 70 m di lunghezza, con altezze massime di 9÷10 m.

In questo tratto i terreni di fondazione del rilevato sono costituiti dall'unità delle argille azzurre plioceni-che, con una fascia di alterazione superficiale dello spessore di circa 7÷8 m.

Il livello piezometrico della falda, di raccordo con il livello misurato in corrispondenza del Fosso del Casone, è stato ipotizzato a non meno di 6÷7 m dal piano campagna.

7.5.10 Viadotto Ribucciano - carreggiata Est (L=256 m), Viadotto Ribucciano – carreggiata Ovest (L=253 m)

Il nuovo Viadotto Ribucciano si sviluppa con una lunghezza di 256 m in carreggiata Est e di 253 m in carreggiata Ovest, con due impalcati paralleli disposti su 6 campate (2 spalle e 5 pile), con luci rispettivamente pari a 34 m, 49 m, 44 m, 44 m, 49 m e 33 m sulla carreggiata ovest e pari a 34 m, 50 m, 44 m, 44 m, 50 m e 34 m sulla carreggiata est.

Anche in questo caso sono previste spalle passanti impostate sul nuovo rilevato in carreggiata est e sul rilevato esistente in carreggiata ovest.

I piani di posa dei plinti di fondazione delle pile verranno realizzate nella porzione alterata delle argille azzurre plioceniche, mentre i pali di fondazione delle pile e delle spalle saranno in gran parte realizzati nell'ambito dell'unità delle argille azzurre non alterate.

In questo tratto il livello piezometrico della falda è stato ipotizzato cautelativamente ad una profondità media di 2 m circa dal piano campagna, avente una certa continuità all'interno dei depositi eluvio-colluviali e nella fascia di alterazione delle argille azzurre.

7.5.11 Galleria Bucciano - carreggiata Est (L=177 m, da p.k. 3+677 a p.k. 3+854) - Galleria Bucciano – carreggiata Ovest (L=186 m, da p.k. 3+679 a p.k. 3+866)

La Galleria Bucciano, in carreggiata est, presenta una lunghezza complessiva, compresi i tratti in

artificiale, di 177.22 m, estendendosi tra le progressive p.k. 3+677.18 (imbocco lato Grosseto) e p.k. 3+854.40 (imbocco lato Fano). Nel dettaglio, la galleria avrà il primo tratto di galleria artificiale L = 67.87 m con sezione monocentrica, quindi la galleria naturale policentrica L = 91.65 m e infine la galleria artificiale con sezione monocentrica L = 17.70 m.

In carreggiata ovest, corrispondente alla sede stradale esistente, la galleria verrà realizzata attraverso un allargamento della galleria esistente. La Galleria Bucciano - carreggiata ovest avrà una lunghezza complessiva, compresi i tratti in artificiale, di 186.39 m, estendendosi tra le progressive p.k. 3+679.30 (imbocco lato Grosseto) e p.k. 3+865.69 (imbocco lato Fano). Nel dettaglio, la galleria avrà il primo tratto di galleria artificiale L = 31.21 m con sezione monocentrica, quindi la galleria naturale policentrica L = 119.65 m e infine la galleria artificiale con sezione monocentrica L = 35.53 m.

Le unità coinvolte nello scavo della galleria sono esclusivamente costituite dalle argille azzurre e dalla relativa fascia di alterazione, qui presente con uno spessore variabile tra 3 e 8 m. Le argille azzurre so-no presenti dall'imbocco lato Grosseto con la litofacies argilloso-limosa (cfr. stratigrafie sondaggi S10D e S12) mentre verso l'imbocco lato Fano prevale la litofacies limoso-sabbiosa (cfr. stratigrafie sondaggi S13 e S14). Sono quindi da prevedere modeste venute d'acqua in galleria, sotto forma di stillicidio, considerato che il livello piezometrico della falda, interpolato sulla base delle misure piezometriche eseguite, è stato ipotizzato cautelativamente al di sopra della calotta della galleria, almeno nel suo tratto centrale a maggiore copertura.

7.5.12 Tratto compreso tra la galleria Bucciano e il Viadotto Rilugo

In uscita dalla galleria Bucciano il nuovo tracciato in carreggiata est si sviluppa in rilevato per un tratto di circa 250 m, con altezze massime di circa 10 m.

In carreggiata ovest il progetto prevede la realizzazione della nuova sede stradale in rilevato per un tratto più ridotto, di circa 100 m, per poi diventare una sezione in trincea sostenuta lato monte da una paratia di altezza massima pari a circa 8 m e di lunghezza pari a circa 100 m.

La stratigrafia dei terreni in questo tratto vede la presenza inizialmente delle argille azzurre plioceniche coperte da un sottile orizzonte di depositi eluvio-colluviali, per poi lasciare il posto all'unità delle Sabbie di San Vivaldo, anch'esse di età pliocenica: in particolare, la paratia lato monte sulla carreggiata ovest verrà scavata esclusivamente in quest'ultima unità.

La profondità del livello piezometrico della falda è stata ipotizzata tra circa 2÷3 m e circa 6 m nel primo tratto fino a oltre 10 m dal piano campagna nel tratto più prossimo alla spalla lato Grosseto del Viadotto Rilugo.

7.5.13 Viadotto Riluogo - carreggiata Est (L=440 m), Viadotto Riluogo – carreggiata Ovest (L=359 m) e Svincolo Ruffolo

Il viadotto Riluogo - carreggiata Est, di circa 440 m di lunghezza, prevede la realizzazione di un impalcato su 11 campate (2 spalle e 10 pile), di cui le ultime 3 campate in direzione Fano vengono raddoppiate a formare due carreggiate distinte, a sinistra la carreggiata di raccordo con l'attuale sede stradale in direzione Fano e a destra la carreggiata del ramo Grosseto-Siena (asse GS) che abbassandosi dalla quota del viadotto a quota circa 190 m s.l.m., si porta a circa 8 m di profondità dal piano campagna sottopassando in curva la sede stradale esistente in direzione della città di Siena.

Il piano di posa della fondazione della spalla sud (p.k. 4+160) è previsto nell'unità delle Sabbie di San Vivaldo, così come il piano di posa della fondazione della pila 1. Il piano di posa del plinto di fondazione delle pile 2 e 3 ricade parzialmente nell'unità dei depositi eluvio-colluviali e il plinto di fondazione della spalla nord (p.k. 4+600) e delle pile 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 verrà invece realizzato parzialmente nei depositi alluvionali a componente ghiaioso-sabbiosa prevalente.

Dato che in questo tratto il livello piezometrico della falda è prossimo a p.c., il sottopasso del ramo Grosseto-Siena sotto la sede stradale attuale verrà realizzato con opere di contenimento delle pareti di scavo (es. paratie di pali ad elica secanti) in modo da evitare l'ingresso negli scavi delle acque di falda dai depositi alluvionali saturi. Data la presenza sul fondo scavo delle argille azzurre, caratterizzata da permeabilità molto bassa, non sarà necessario eseguire il tappo di fondo per evitare l'ingresso di acqua dal fondo scavo.

In ogni caso, dato che non risultano attualmente disponibili sondaggi a carotaggio continuo in corrispondenza del nuovo sottopasso, si suggerisce di prevedere, per la progettazione esecutiva delle opere, la realizzazione di due nuovi sondaggi a carotaggio continuo, alle due estremità nord e sud del sottopasso, con esecuzione di prove di permeabilità Lefranc in foro e installazione di piezometri a tubo aperto per il rilievo diretto del livello piezometrico della falda.

Discorso del tutto analogo deve essere fatto per lo scatolare idraulico di deviazione del Fosso Riluogo al di sotto della rotatoria in fregio al Comando dei VV.FF., ubicato alla fine del ramo di svincolo Grosseto-Siena, dove la realizzazione di due nuovi sondaggi a carotaggio continuo con prove Lefranc e installazione di piezometro, in asse al nuovo scatolare, che comporterà scavi di profondità pari a circa 7 m, consentirà di eseguire una progettazione esecutiva dell'opera adeguata alle reali condizioni del terreno e della falda in corrispondenza dell'opera.

Il viadotto Riluogo direzione Grosseto, invece, di lunghezza circa 400 m sarà realizzato su un impalcato costituito da 10 campate (2 spalle e 9 pile), con sdoppiamento nel tratto finale per consentire la connessione con il ramo Siena-Grosseto proveniente dalla rotatoria di cui sopra.

7.6 MOVIMENTI MATERIE

Nella tabella seguente viene riproposta la sintesi del bilancio delle terre:

Tabella 7.5.1: bilancio terre

ANAS - S.G.C. E78 Grosseto-Fano - Tratto Siena- Bettolle Adeguamento a 4 corsie del tratto Siena-Ruffolo (Lotto 0) PROGETTO DEFINITIVO				
BILANCIO TERRE				
MATERIALI DI SCAVO				
tipologia	articolo	mc banco *	mc smosso	mc banco **
terreno vegetale (da scotico piano di posa rilevati, da scotico in trincea, da scotico gradonatura rilevati esistenti)	A.02.001.a A.01.001 (p.p.) A.02.001.e (p.p.)	36 586	45 733	41 575
materiale per rilevati (da demolizione rampe viabilità esistente, da demolizione misto granulometrico stabilizzato, da gradonatura rilevati esistenti)	A.01.001 (p.p.) A.03.004.a (p.p.) A.02.001.e (p.p.)	99 885	124 856	99 885
materiale da riempimento (da scavo di sbancamento e scavo vasche)	A.01.001 (p.p.) A.01.004	89 904	112 381	102 164
		244 120	305 150	277 409
materiale da riempimento (da bonifica)	A.01.001 (p.p.)	28 107	35 134	31 940
materiale da riempimento (da scavo di fondazione)	B.01.001.a	87 914	109 893	99 903
materiale da riempimento (da scavo in sotterraneo)	C.01.001.b C.01.002.b	48 430	60 538	55 034
materiale da riempimento (da perforazione pali, micropali, diaframmi)	vari	86 567	108 209	98 371
	TOTALE MATERIALI DI SCAVO	721 514	901 892	806 281

FABBISOGNI mc banco in opera				ESUBERI / DEFICIT		RIUTILIZZI	
sistemazione in rilevato	sostituzione scotico e gradonatura	ritombamento fondaz. viadotti e gallerie artificiali	terreno vegetale trincee e rilevati	mc banco **	mc smossa	NELL'AMBITO DI PROGETTO	AL DI FUORI DELL'AMBITO DI PROGETTO
A.02.007.a	A.02.001.a A.02.001.e	A.02.007.d	A.02.004.a A.02.004.b			mc banco *	
mc banco	mc banco	mc banco	mc banco				
			44 288	- 2 713	- 2 984	36 586	
370 169	44 647			- 314 930	- 393 663	99 885	
		102 164		-	-	89 904	
				277 409	305 150		244 120
				31 940	35 134		28 107
				99 903	109 893		87 914
				55 034	60 538		48 430
				98 371	108 209		86 567
						226 376	495 138
						721 514	TOTALE MATERIALI DI SCAVO

Per la realizzazione dell'infrastruttura in oggetto è previsto un volume complessivo dei materiali di scavo pari a circa **721.514 mc** (banco).

Tale volume è costituito dai materiali provenienti dalle seguenti lavorazioni:

- scavi di sbancamento in s.s. (art. A.01.001 p.p.)
- scavi di demolizione delle rampe della viabilità esistente (art. A.01.001 p.p.)
- scavi di scotico in trincea (art. A.01.001 p.p.)
- scavi di bonifica per la preparazione dei piani di posa dei rilevati (art. A.01.001 p.p.)
- scavi di scotico per la preparazione dei piani di posa dei rilevati (art. A.02.001.a)
- scavi per la gradonatura dei rilevati esistenti (art. A.02.001.e)
- scavi in sotterraneo (artt. C.01.001.b, C.01.002.b)
- scavi di fondazione delle opere d'arte (art. B.01.001.a)
- scavi delle vasche (art. A.01.004)
- scavi di demolizione dei "bianchi" (misto granulometrico stabilizzato) della piattaforma esistente (art. A.03.004.a p.p.)
- scavi/perforazioni per la realizzazione di pali, micropali e diaframmi (artt. vari)

Oltre a questi quantitativi di materiali di scavo, il progetto prevede i seguenti quantitativi derivanti dalle demolizioni delle strutture esistenti, ovvero:

- demolizione dei "neri" (conglomerati bituminosi) della piattaforma esistente (art. A.03.004.a p.p.), per un quantitativo pari a 21.291 mc;
- demolizioni delle strutture in cls della viabilità esistente, per un quantitativo pari a 49.335 mc;
- demolizioni delle strutture in acciaio della viabilità esistente, per un quantitativo pari a 5.421 tonnellate.

Tali materiali verranno gestiti come *rifiuti* e dovranno essere conferiti in idonei impianti di recupero con opportuno *Formulario di Identificazione dei Rifiuti (FIR)*, come previsto dalla normativa.

I materiali che potranno essere riutilizzati nell'ambito della realizzazione dell'opera in progetto sono pari ad un totale di **226.376 mc** (banco), così ripartiti:

- 36.586 mc di terreno vegetale proveniente dallo scotico dei piani di posa dei nuovi rilevati, dallo scotico delle sezioni in trincea e dalla rimozione del terreno vegetale nelle operazioni di gradonatura dei rilevati esistenti;
- 99.885 mc di materiale da rilevato provenienti dalla demolizione delle rampe della viabilità esistente, dalla demolizione del misto granulometrico stabilizzato e dalla gradonatura dei rilevati esistenti;
- 89.904 mc di materiale per riempimenti e ritombamenti, provenienti dagli scavi di sbancamento.

Tali materiali, ai sensi del D.P.R. 120/2017 e delle linee guida S.N.P.A. (delibera 54/2019), verranno gestiti in parte:

- in *regime di esclusione dalla normativa dei rifiuti* (art. 185, comma 1, lettera c, D.Lgs. 152/2006 e Art.24 del D.P.R. 120/2017), in caso di riutilizzo nello stesso sito impegnando la sola viabilità di cantiere per il trasporto dal luogo di scavo al luogo di effettivo utilizzo;

e in parte:

- in *regime derogatorio di sottoprodotti* (art. 184- bis D.Lgs. 152/2006 e Titolo II del D.P.R. 120/2017), in caso di riutilizzo in siti diversi da quelli di scavo con trasporto delle terre e rocce da scavo mediante l'impiego della pubblica viabilità, all'esterno dell'area di cantiere s.s. (sito di destinazione formalmente non coincidente con il sito di produzione).

Il quantitativo di materiale di scavo in esubero dai possibili riutilizzi nell'ambito del progetto è pari a **495.138 mc** (banco).

Tale materiale di scavo è costituito, come si è visto, da terreni a prevalente componente limoso-argillosa-sabbiosa, perlopiù idonei per *riempimenti e rinterrati*.

Tali materiali, ai sensi del D.P.R. 120/2017 e delle linee guida S.N.P.A. (delibera 54/2019), verranno gestiti in *regime derogatorio di sottoprodotti* (art. 184- bis D.Lgs. 152/2006 e Titolo II del D.P.R. 120/2017).

8 CALCOLO ECONOMICO DELLE COMPENSAZIONI

Come già esplicitato al capitolo 2, paragrafo 2.1, sottoparagrafo 2.2.3, 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.

Nel caso specifico, si procede pertanto al rimboschimento compensativo di 33.462,47 m², che per comodità viene approssimato a 33.500 m², per il quale di seguito viene riportato il calcolo del versamento corrispondente.

33.500 metri quadrati

335,00 x 100 metri quadrati

335.00 x 150 € = 50.250,00 €

Il richiedente si impegna quindi al versamento di una somma pari a 50.250,00 € nei tempi e con le modalità che verranno comunicate dall'Ente.

Milano, 13 maggio 2021



Dottore Agronomo Marie-Pierre Palisse
N.1294 Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori
Forestali della Provincia di Milano

9 BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2018/04/20/18G00060/sg>

<https://www.regione.toscana.it/-/piano-regionale-agricolo-forestale-praf->

<https://www.regione.toscana.it/emergenza-e-sicurezza/speciali/aib-antincendi-boschivi/norme-nazionali-e-regionali-su-boschi-e-foreste>

[Regione Toscana - SITA: Uso e copertura del suolo](#)

<https://www.regione.toscana.it/-/piano-regionale-agricolo-forestale-praf->