CONSORZIO DI BONIFICA 5 TOSCANA COSTA

SISTEMAZIONI IDRAULICO FORESTALI SUL CANALE TRECINA E FOSSO VALMITERA IN LOCALITÀ PIAN DEL LAGO IN COMUNE DI MASSA MARITTIMA (GR)

PSR 2014 – 2020 REGIONE TOSCANA – SOTTOMISURA 8.3. ANNUALITÀ 2015

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Elaborato 1 – Relazione generale

Gruppo di Lavoro

Dott. Ing. Simone Galardini
Dott. Ing. Chiara Chiostrini
Dott. Ing. Federico Orlandini
Dott. For. Katuscia Begliomini

Codice 09506	**Emesso** Galardini	**D.R.E.AM. Italia** Via Garibaldi, 3 Pratovecchio Stia (Ar) - Tel. 0575 52.95.14 Via Enrico Bindi n.14, Pistoia – Tel 0573 36.59.67 http://www.dream-italia.it AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV = ISO 9001 =
Rev. 00	**Controllato** Chiostrini	
Data Dicembre 2020	**Approvato D.T.** Miozzo	

Sommario

PREMESSA 2
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE 3
2. INQUADRAMENTO CATASTALE 11
3. INQUADRAMENTO URBANISTICO 13
4. VINCOLI E CLASSIFICAZIONI CHE INTERESSANO L'AREA 15
4.1 Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/23 e L.R. 39/00 15
4.2 Vincoli paesaggistici ex L. 1497/39 ed ex L. 431/85 16
5. ANALISI IDROLOGICA 18
6. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE E DEGLI INTERVENTI PREVISTI 20
7. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI IDRAULICHE 25
7.1 Risultati verifiche stato attuale 25
7.2 Risultati verifiche stato di progetto 26
8. ATTESTAZIONE DI CONFORMITÀ 27

PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione generale del progetto "Sistemazioni idraulico forestali sul Canale Trecina e Fosso Valmitera in località Pian del Lago nel Comune di Massa Marittima (GR)" redatta da D.R.E.Am. Italia su incarico del Consorzio di Bonifica 5 Toscana Costa.

Il territorio di Massa Marittima è stato fortemente interessato da eventi alluvionali o a carattere estremo nel corso di questi ultimi anni e pertanto il Consorzio di Bonifica ha intrapreso una serie di progettazioni ed attività sul reticolo in gestione, finalizzati alla mitigazione del rischio idraulico contro le calamità naturali e gli eventi catastrofici.

Nello specifico il Canale Trecina, affluente in sinistra del Fosso Trecina in località Marsiliana - Pian del Lago, ed il suo affluente in sinistra, Fosso Valmitera, sono stati più volte soggetti ad eventi particolarmente intensi, che hanno fortemente sollecitato le sponde che insistono sul Canale Trecina in corrispondenza sia dell'entrata che dell'uscita della galleria, tanto da comprometterne la stabilità e l'efficienza. La problematica è riconducile all'inefficienza idraulica della galleria, costruita per collegare il Canale Trecina con il tratto vallivo, le cui ridotte dimensioni determinano fenomeni di allagamento e ristagno prolungato nel tratto di monte e, considerato le elevate pendenze motrici, una forte erosione nel tratto vallivo. È da rilevare altresì che la galleria è soggetta ad interrimento e per questo i ristagni sopracitati innescano fenomeni di dissesto al piede di sponda del Canale Trecina, anche nel tratto di monte.

Pertanto gli obiettivi perseguiti nel presente progetto sono quelli della protezione del fragile territorio in cui le opere si inseriscono dagli eventi catastrofici, al fine di preservare l'ambiente, i boschi e gli ecosistemi presenti e migliorarne la funzionalità.

Gli interventi si inseriscono nella misura 8.3 sottomisura 2.a "Realizzazione di interventi di prevenzione dei danni da calamità naturale – Investimenti destinati a ridurre il rischio idrogeologico" con nuove opere trasversali e longitudinali finalizzate al controllo dell'erosione in alveo, alla stabilizzazione delle sponde, al miglioramento della dinamica d'alveo ed al consolidamento della stabilità dei versanti che insistono sul corso d'acqua.

Gli interventi previsti sono finalizzati a prevenire l'instaurarsi di fenomeni erosivi e di instabilità dei terreni; gli interventi ricadono inoltre all'interno del reticolo di gestione del Consorzio di Bonifica Toscana Costa, così come definito dalla LR 79/2012 e aggiornato dal DCRT 9/2015.

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area d'interesse è situata in Provincia di Grosseto, in Comune di Massa Marittima in corrispondenza della frazione Marsiliana località Pian del Lago e riguarda una porzione di alveo del Canale Trecina e del Fosso Valmitera e di porzioni di versanti che insistono sui predetti corsi d'acqua.

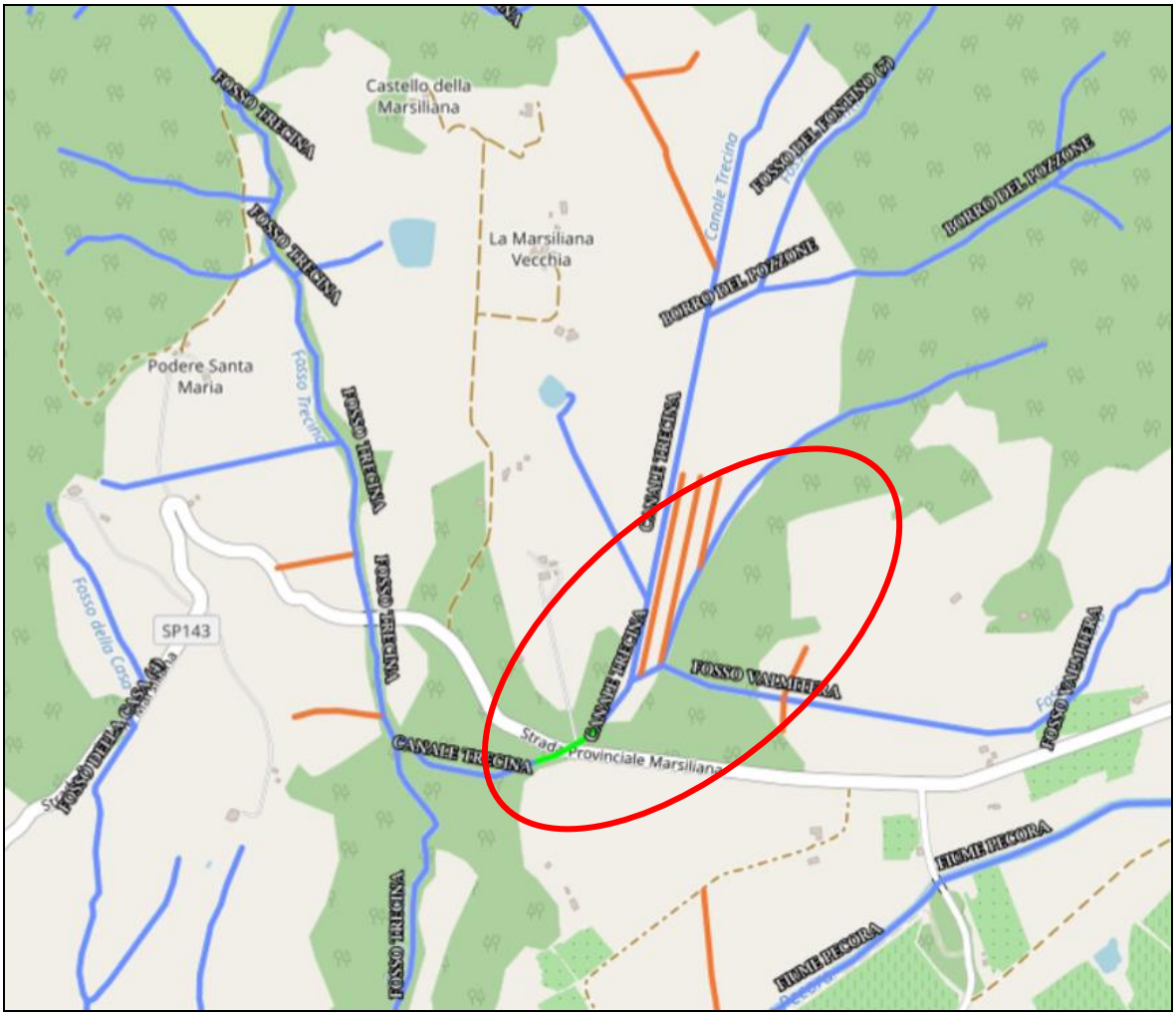


Figura 1 – Inquadramento generale dell'area

I tratti dei due corsi d'acqua di interesse, che ricadono all'interno del reticolo di gestione del Consorzio di Bonifica Toscana Costa, così come definito dalla LR 79/2012 e aggiornato dal DCRT 9/2015, sono contenuti nei fogli 306140 e 306150 della Carta Tecnica Regionale al 10.000.

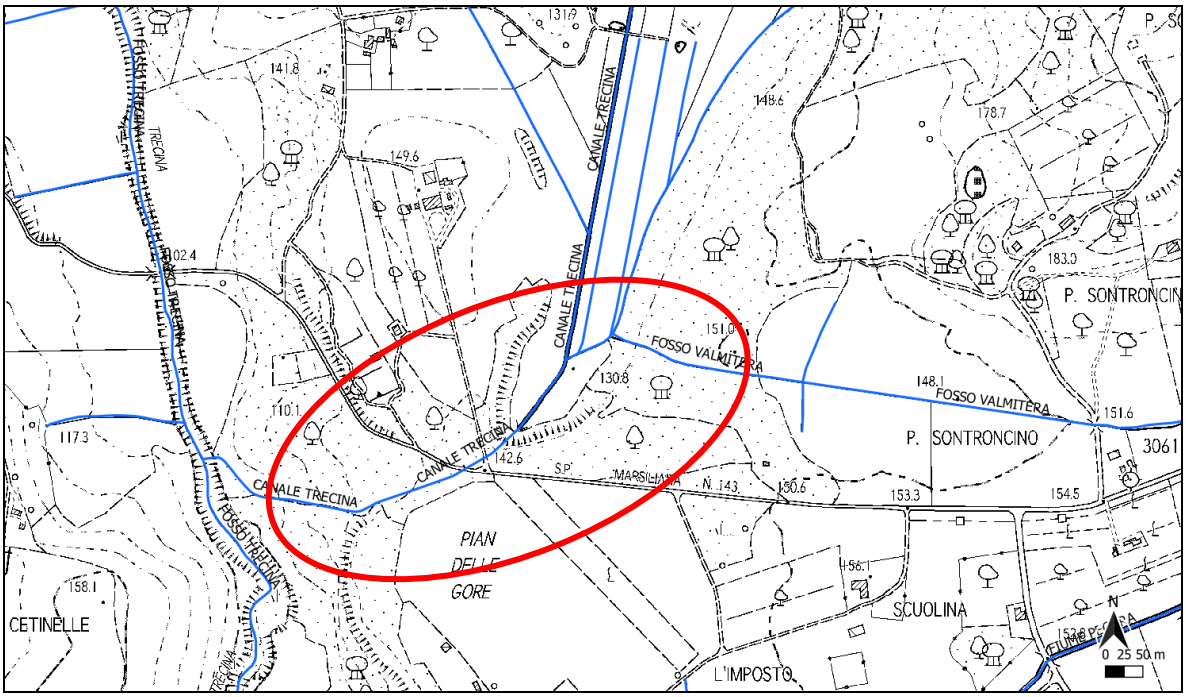


Figura 2 – Inquadramento dell'area su CTR

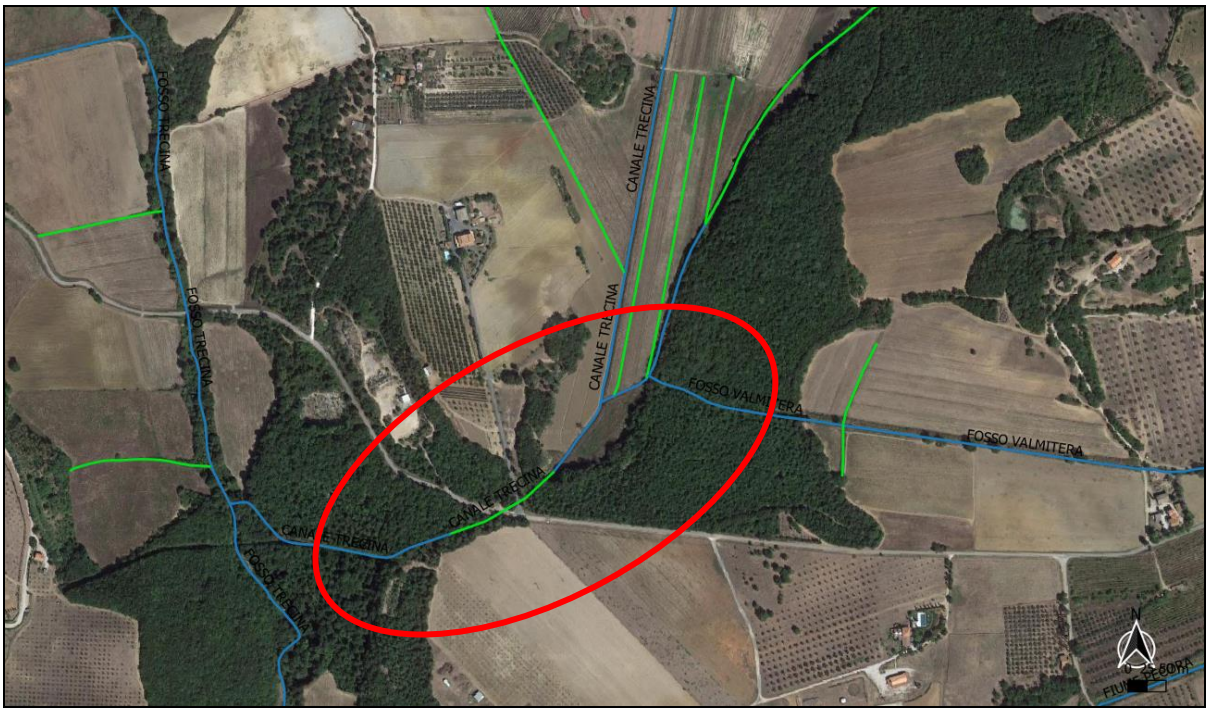
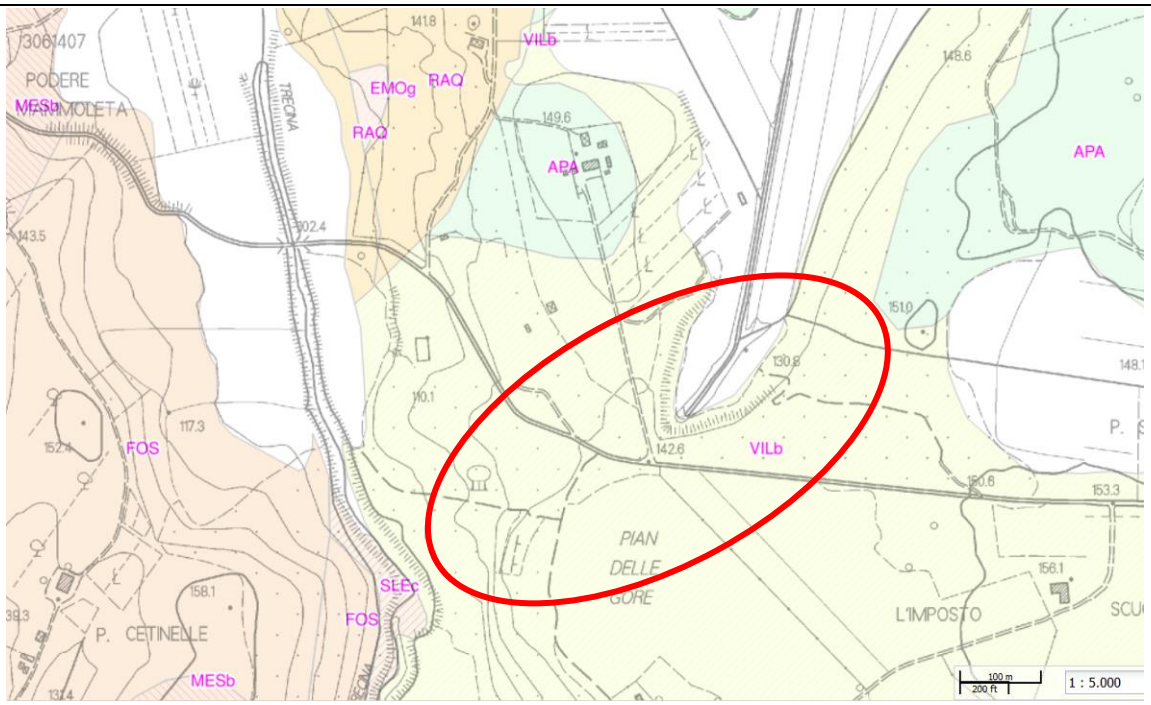


Figura 3 – Inquadramento dell'area su foto aerea

Dai rilievi condotti in sito risulta che la confluenza fra Canale Trecina e Fosso Valmitera presenta una geometria diversa da quanto rappresentato nel reticolo idrografico della L.R. 79/2012 e smi; si rimanda alle tavole grafiche allegate per la perfetta caratterizzazione dell'area e all'immagine seguente dove il tratto più a valle del Fosso Valmitera è rappresentato con linea tratteggiata verde.

Figura 4 – Reticolo di gestione del Consorzio di Bonifica Toscana Costa



VILb - Sabbie, sabbie ciottolose e sabbie siltoso-argillose e limi sabbiosi RUSCINIANO-VILLAFRANCHIANO

MESb - Conglomerati poligenici TUROLIANO SUPERIORE

EMOg - Argille e argille marnoso-sabbiose con livelli e lenti di gessi: Lenti di gesso MESSINIANO SUPERIORE (TUROLIANO)

RAQ - Argille e argille sabbiose grigie MESSINIANO INFERIORE

FOS - Argille con intercalazioni di arenarie e conglomerati TUROLIANO INFERIORE

SLEc - Conglomerati e paraconglomerati eterometrici moderatamente elaborati con ciottoli e matrice arrossati TORTONIANO

APA - Argille a Palombini CRETACICO INFERIORE

VILb — Sabbie, sabbie ciottolose e sabbie siltoso-argillose e limi sabbiosi (VILb). *(Sabbie calcaree e travertini del Fiume Pecora, Sabbie rosse di Val di Gori, Sabbie argillose e ciottolami della Ghirlanda, Formazione di Campiglia, Sabbie di C. Codiverno, Subsintema di Monticello-Ciuffenna - Sabbie del Tasso, Subsintema di Montevarchi-Sabbie di Borro Cave, Subsintema di Monticello-Ciuffenna -Sabbie di Levane, Subsintema di Montevarchi-Sabbie di Palazzetto, Subsintema di Castelnuovo-Sabbie di S. Donato-Argille di Meleto, Sintema di San Casciano-litofacies sabbioso-limosa, Sintema di San Miniato-litofacies sabbioso limosa alluvionale, Sintema del Fiume Pesa-litofacies sabbioso-limosa, Sintema della Val di Chiana-Subsintema di Bettole-Argille e sabbie di Podere La Castellina-litofacies sabbioso ciottolosa, Sintema della Val di Chiana-Subsintema di Cantarino-Argille sabbiose sabbie e ghiaie, Depositi fluvio-lacustri di Casa Poggio ai Lecci, Sabbie di Pozzo della Chiana (VCH01:b,c,d,e); Sabbie di Colle Alberti (SIB); Sintema del Fiume Cornia (Cr1, CR2); Sintema del Fiume Bruna – Sabbie arrossate e livelli di ghiaie, Sabbie arrossate con silt e ciottoli (BR2, BR3))*

Figura 5 – Estratto della perimetrazione delle Unità geologiche areali - fonte Geoscopio Regione Toscana

Il Canale Trecina passa sotto la Strada provinciale Marsiliana all'interno di una galleria nel tufo calcareo di 240 m di lunghezza il cui imbocco è a 130 m s.l.m. e la cui uscita a 124 m s.l.m. A monte della confluenza, il Canale e il Fosso di Valmitera attraversano deposito palustre e tufo.

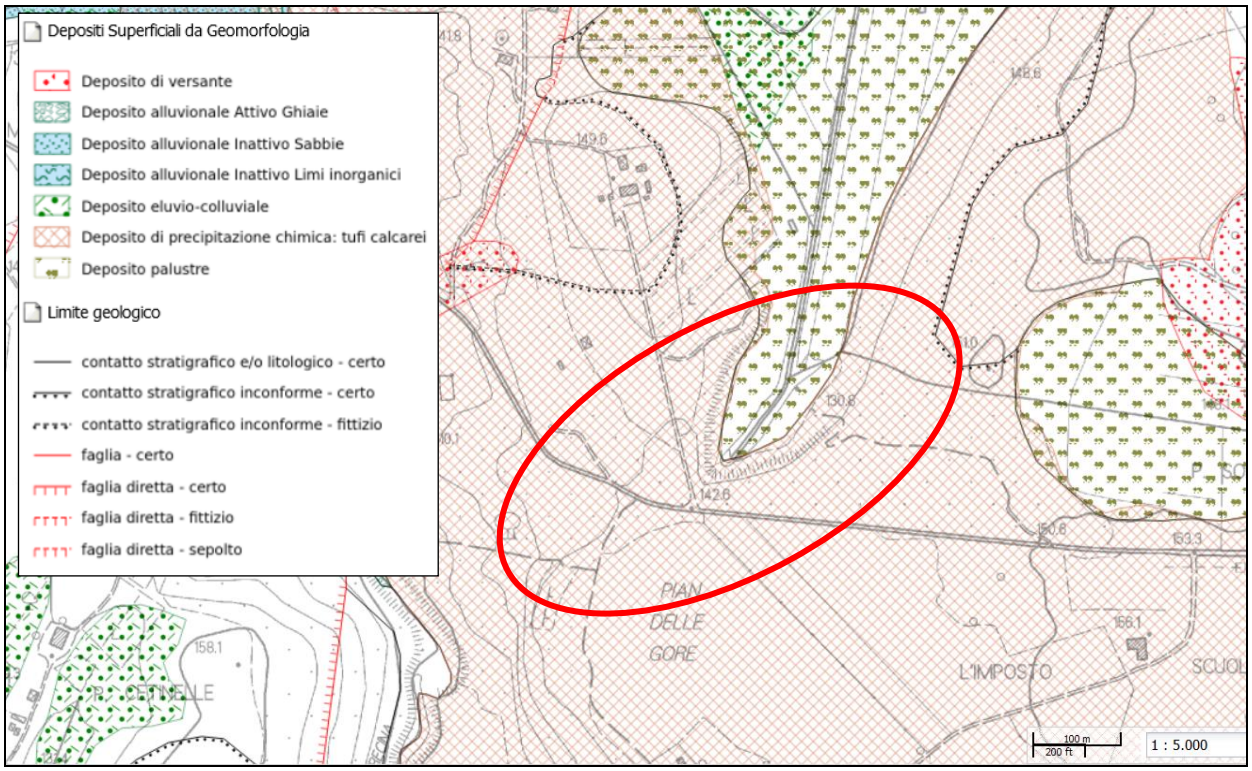


Figura 6 – Estratto della perimetrazione di Elementi Geologici - fonte Geoscopio Regione Toscana

Da un punto di vista altimetrico l'area d'intervento a monte si colloca ad una quota media di circa 130 m s.l.m. ed è costituita dall'alveo del Canale Trecina e Valmitera e dei relativi versanti, che si presentano caratterizzati da boschi costituiti in prevalenza da lecci.

L'area di intervento ricade in Comune di Massa Marittima (GR) classificata in area rurale zona C2 "aree rurali intermedie in declino" come da classificazione delle aree rurali elegibili al PSR 2014 – 2020.

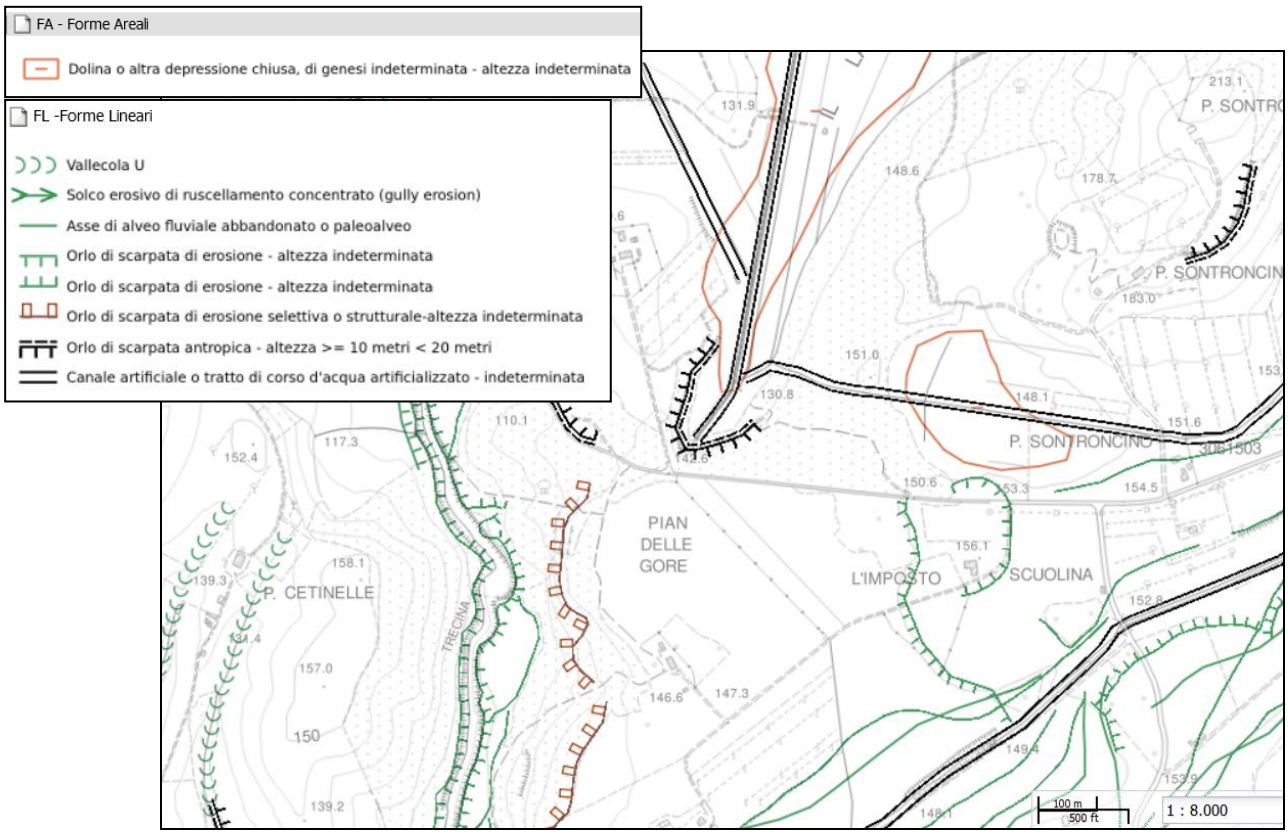


Figura 7 – Estratto banca dati geomorfologici - fonte Geoscopio Regione Toscana

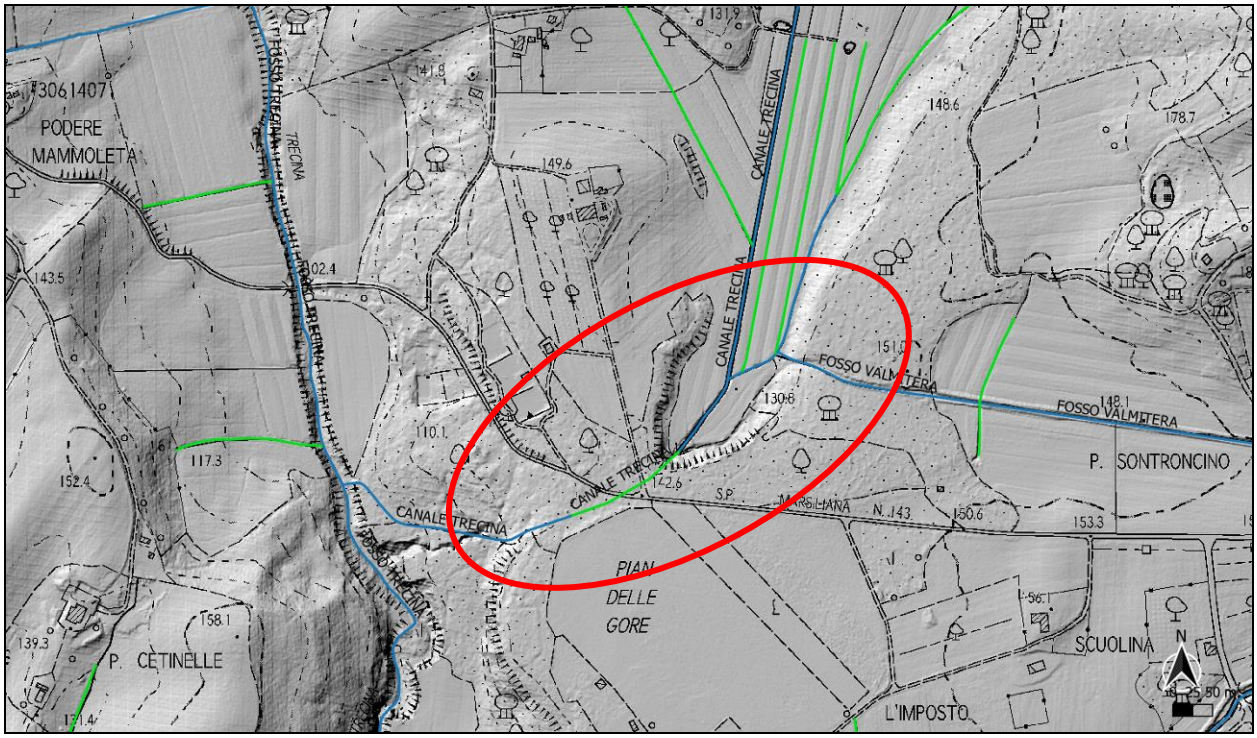


Figura 8 – Inquadramento dell'area su DTM LIDAR

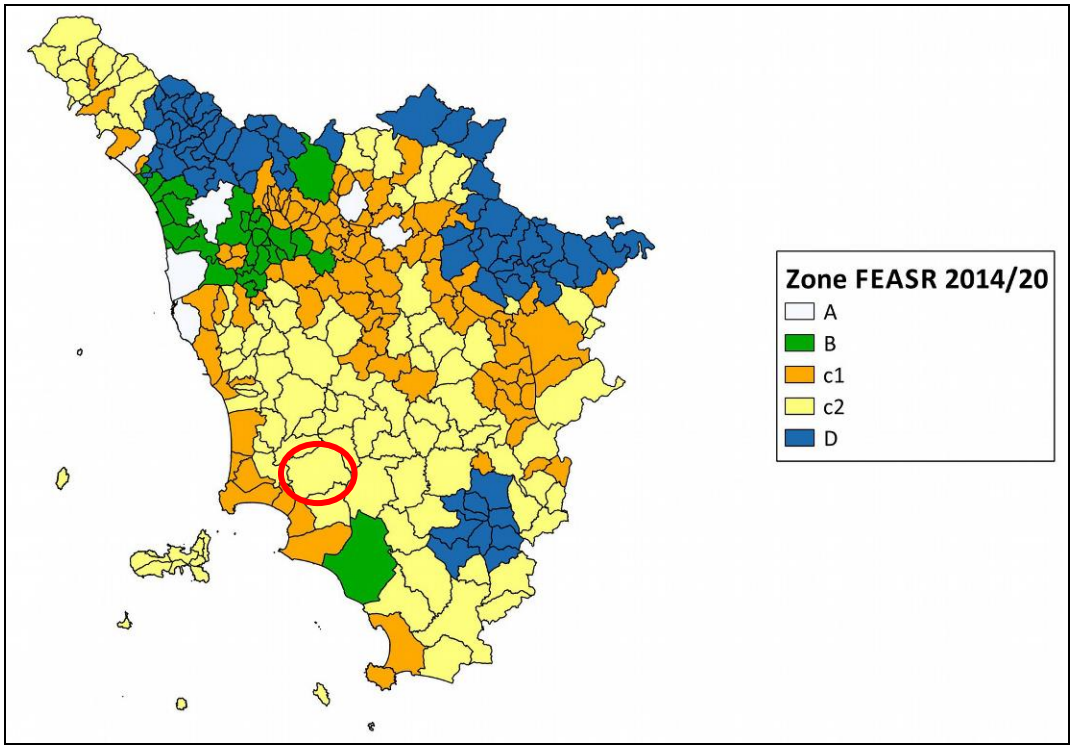


Figura 9 – Classificazione in area rurale C2 del Comune di Massa Marittima secondo le aree rurali eligibili al PSR 2014 - 2020

Inoltre, l'intervento ricade in una zona interessata da calamità avvenute nei 5 anni solari precedenti la presentazione della domanda, in quanto Massa Marittima risulta inserito nell'elenco di Comuni dell'Allegato I – G come da atti 1129/2012 e 71/2014.

Il Canale Trecina è un corso d'acqua artificiale, come dice il nome stesso, che scorre con alveo rettilineo e a sezione regolare trapezia in terra, a scarsa pendenza, tagliando da nord-est a sud-ovest dei campi, zona palustre un tempo ricoperta dalle acque di un lago, di cui ora restano poche tracce testimoniate da piccoli laghetti e depositi palustri.

Il Fosso Valmitera corre da est a ovest e confluisce nel Canale Trecina subito a monte dell'imbocco in galleria in cui entra il Canale per poi uscire 240 m più a valle e confluire nel Fosso Trecina.

Le caratteristiche morfologiche dei due corsi d'acqua fino alla sezione di chiusura d'interesse sono sintetizzate nella tabella sottostante.

Nome bacino	A (km^2)	L (km)	H_{max}	H_{min}	Z_{max} asta	i	i_B
TRECINA	2.12	2.76	365.00	130	250.00	0.0435	0.0851
VALMITERA	1.89	3.19	365.00	130	250.00	0.0376	0.0737

Tabella 1: parametri geomorfologici dei bacini del Canale Trecina e del Fosso Valmitera alla sezione dell'inizio del tratto sotterraneo.

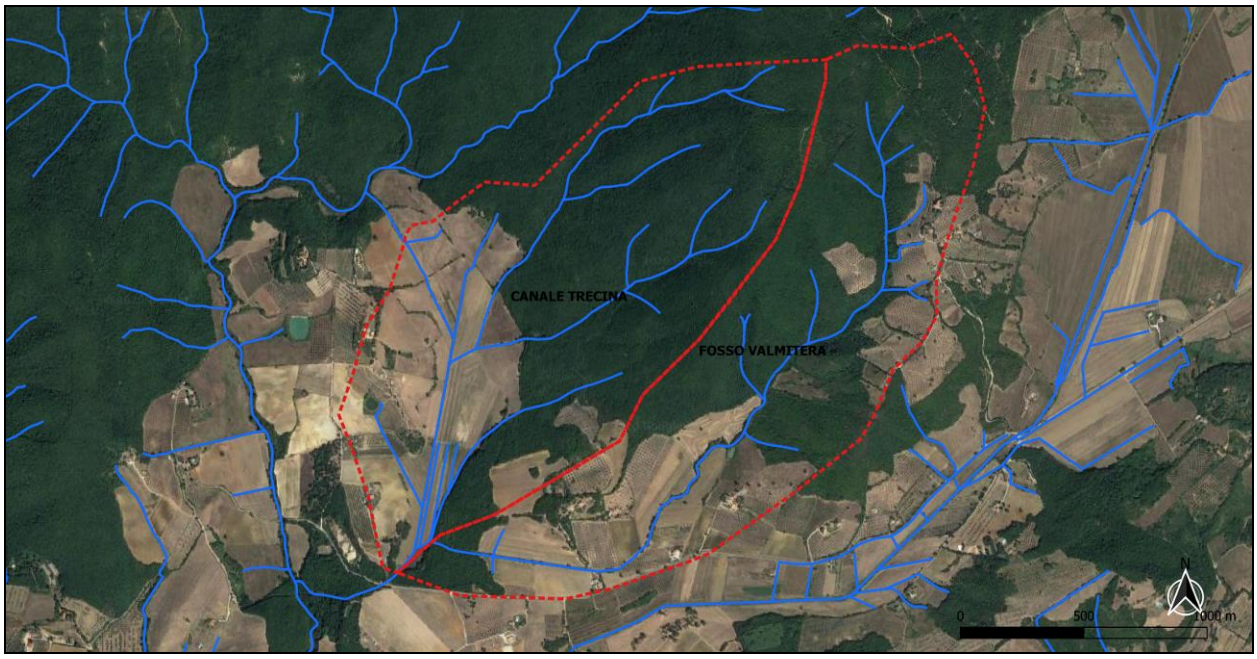


Figura 10 – Inquadramento dei bacini idrografici su foto aerea con sezione di chiusura subito a monte dell'imbocco della galleria

Ai sensi del vigente "Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni" – (PGRA), del Distretto dell'Appennino Settentrionale, l'area oggetto di interesse è individuata come P2 in relazione alla pericolosità di alluvioni fluviali con aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 200 anni.

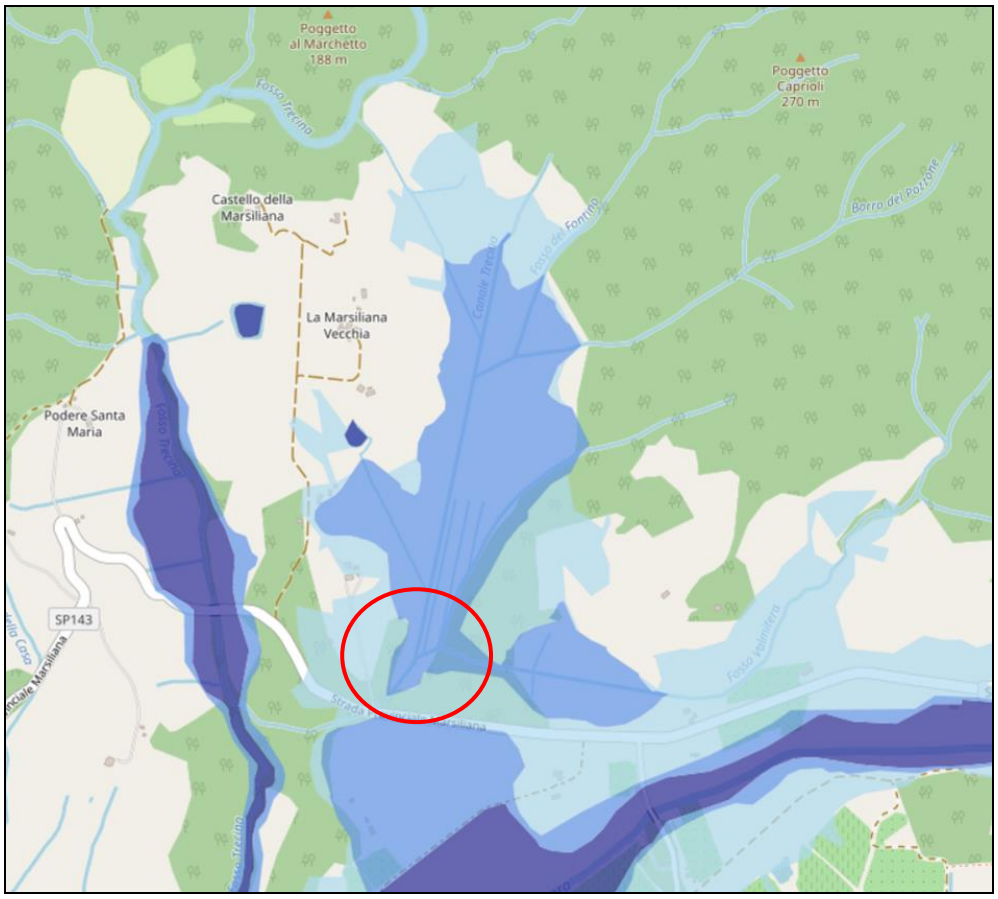


Figura 11 – Inquadramento PGRA Autorità di Distretto Appennino Settentrionale

2. INQUADRAMENTO CATASTALE

Da un punto di vista catastale l'intervento a monte della galleria si colloca in area demaniale, la realizzazione di vasche di calma e di scogliere di protezione spondale, benché in alveo, interessa le particelle 85 e 120 del foglio 134 e 35 del foglio 135 del Comune di Massa Marittima; a valle l'intervento, di nuovo in alveo, interessa la particella 5 del foglio 135 del Comune di Massa Marittima.

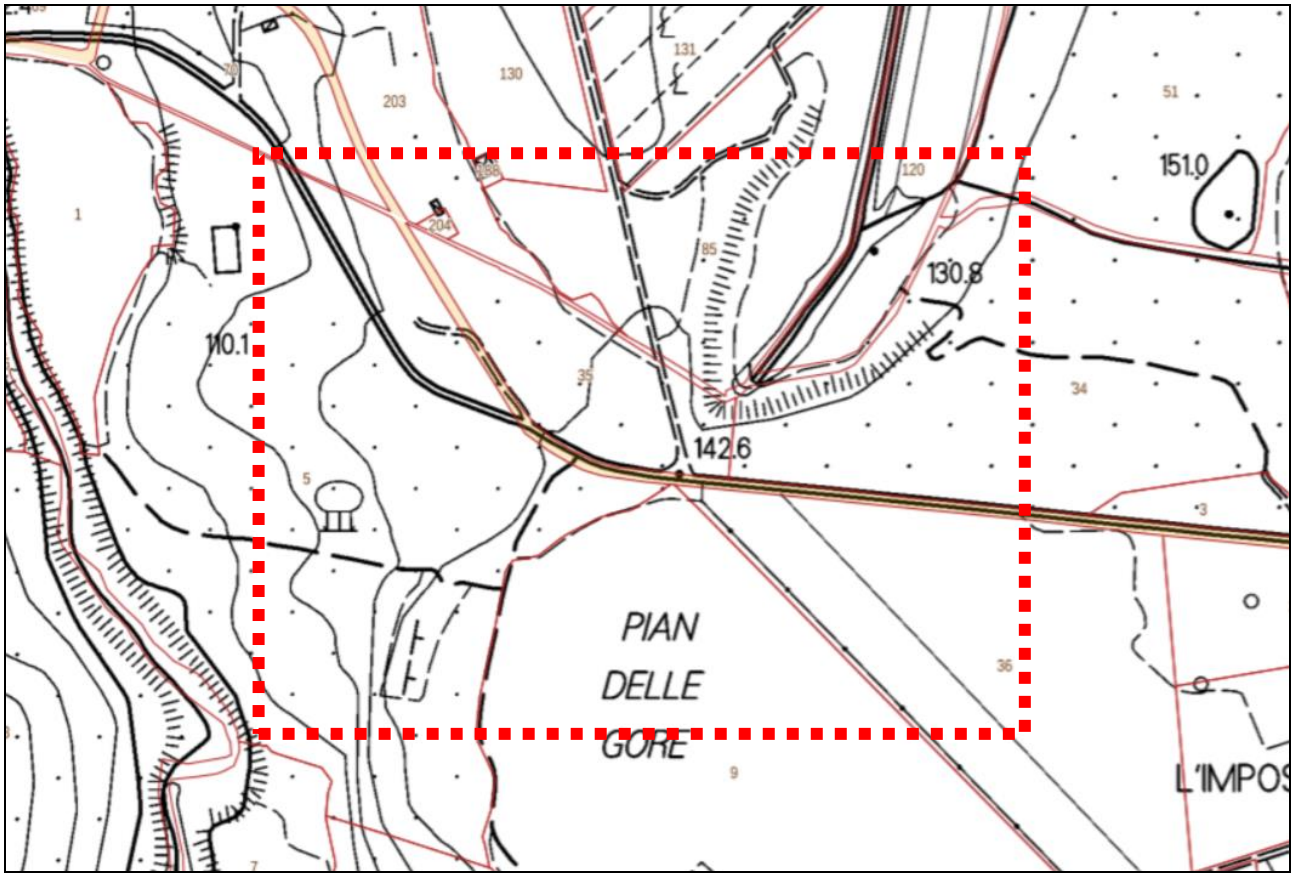


Figura 12 – Inquadramento catastale, fogli 134 e 135 del Comune di Massa Marittima

Foglio	Particella	Qualità	Intestatario
134	120	Seminativo	Carli Marisa - CRLMRS33D45F032I
134	85	Seminativo	Gabricci Claudio (GBBCLD56A30F032L) e Gabricci Paolo (GBBPLA53D04F032D)
135	35	Bosco Ceduo e Seminativo	BRAGLIA Cinzia C.F. BRGCNZ62E53G687H; FRATTI Patrizia C.F. FRTPRZ56M69F032O; GABBRICCI Claudio C.F. GBBCLD56A30F032L e GABRICCI PAOLO C.F. GBBPLA53D04F032D
135	5	Bosco Ceduo e Seminativo	MARCHETTI Stefano C.F. MRCSFN69T15F032U e SCUTIFERO Rosina C.F. SCTRSN34C53B857K

Tabella 2 – Lista delle proprietà

Dal Catasto Storico Regionale il Canale Trecina era denominato il Fossone.

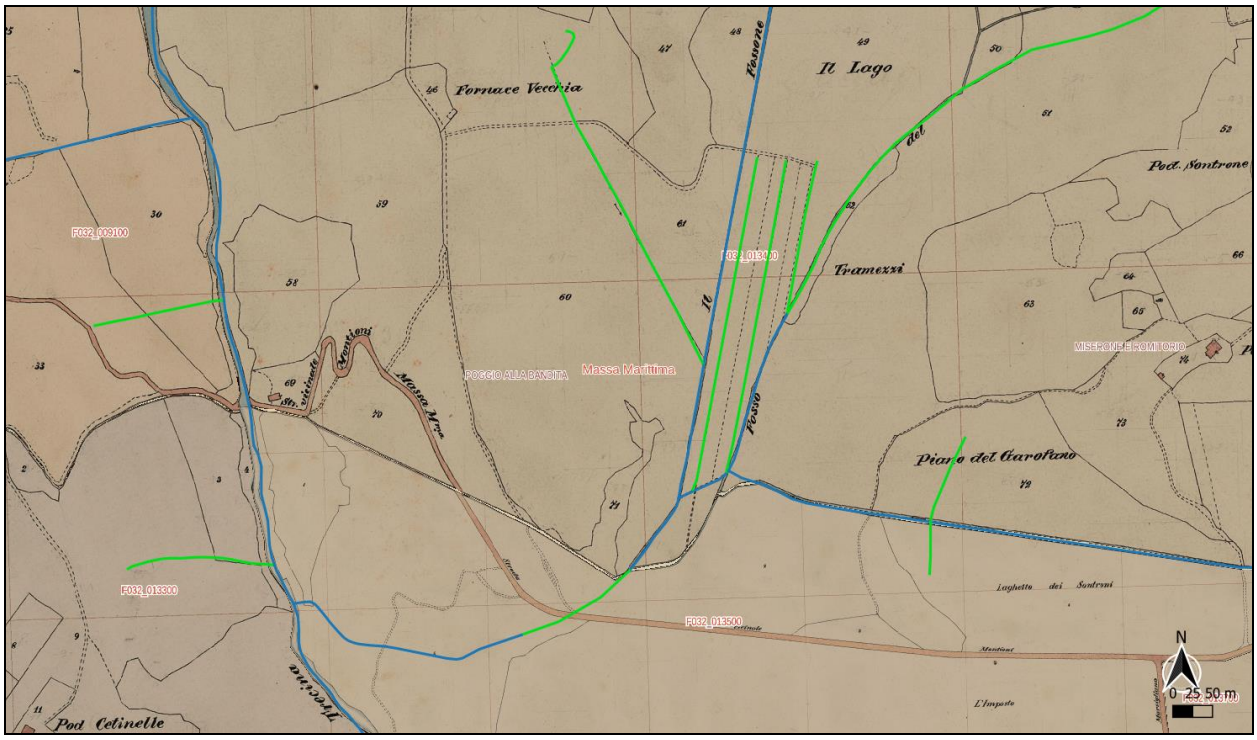


Figura 13 – Inquadramento sul Catasto Storico Regionale

3. INQUADRAMENTO URBANISTICO

La zona di intervento, nella *Carta Territorio Comunale. Sistemi Ambientali-U.T.O.E.-Ss.I.-Aree Speciali*, del Regolamento Urbanistico del Comune di Massa Marittima delib. 48 del 30/07/2007, è confinante con A.R.P.A. 4 – "La Collina di Montebamboli" e A.R.P.A. 3 – "Fattoria Marsiliana", quest'ultima che si sviluppa all'interno della Riserva della Marsiliana (D.M. 28.04.1980).

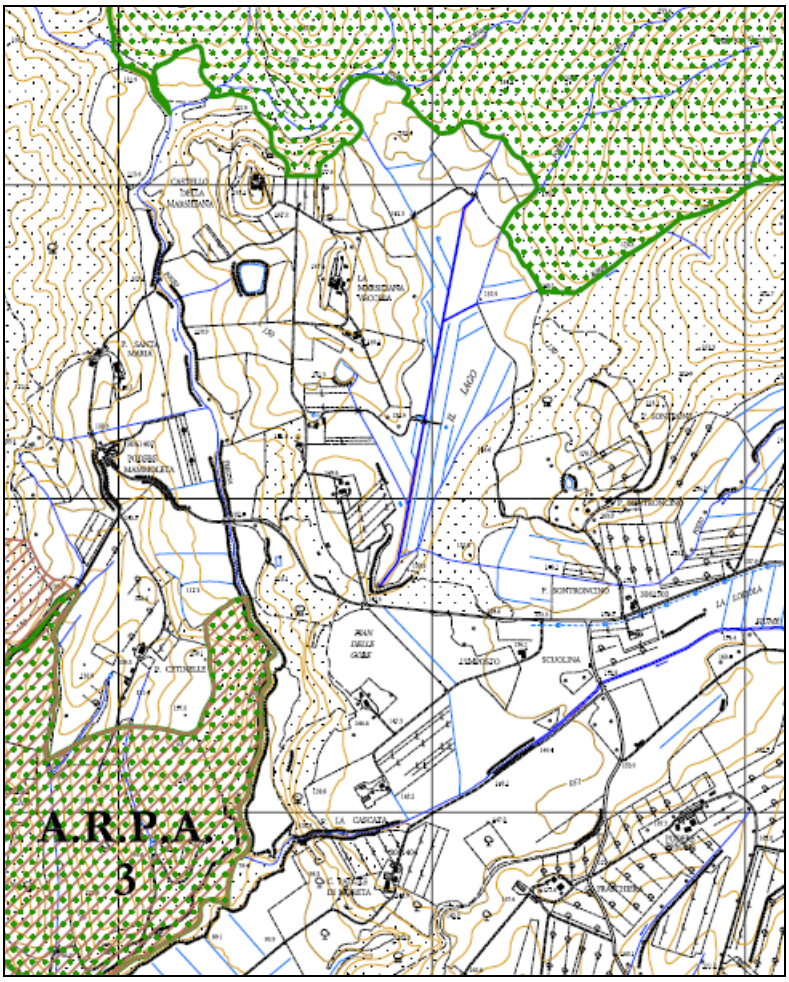


Figura 14: Estratto della Carta Sistemi Ambientali del Regolamento Urbanistico

La zona a monte del tunnel nella tavola *Territorio Agricolo* del Regolamento Urbanistico si configura come area a prevalente funzione agricola, quella a valle come area ad esclusiva funzione agricola.

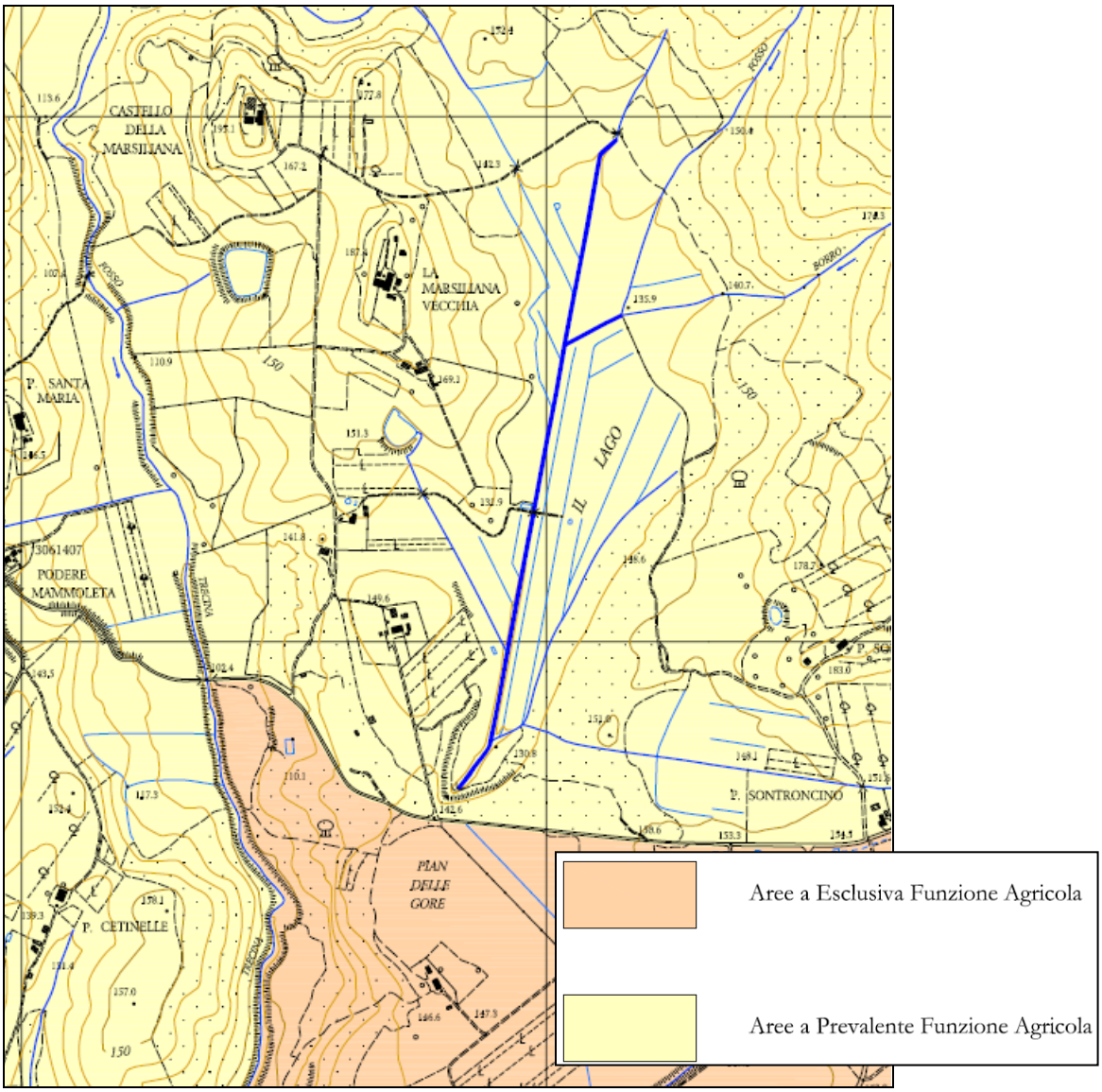


Figura 15: Estratto della Carta Territorio Agricolo del Regolamento Urbanistico

L'intervento risulta, pertanto, compatibile con la normativa edilizia-urbanistica comunale.

4. VINCOLI E CLASSIFICAZIONI CHE INTERESSANO L'AREA

4.1 Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/23 e L.R. 39/00

L'area oggetto di intervento è soggetta al Vincolo Idrogeologico ai sensi del Regio Decreto 3267/23, nonché per la presenza di aree boscate.

Tuttavia, gli interventi previsti non sono soggetti a autorizzazione poiché eseguiti in alveo in area demaniale idrica.

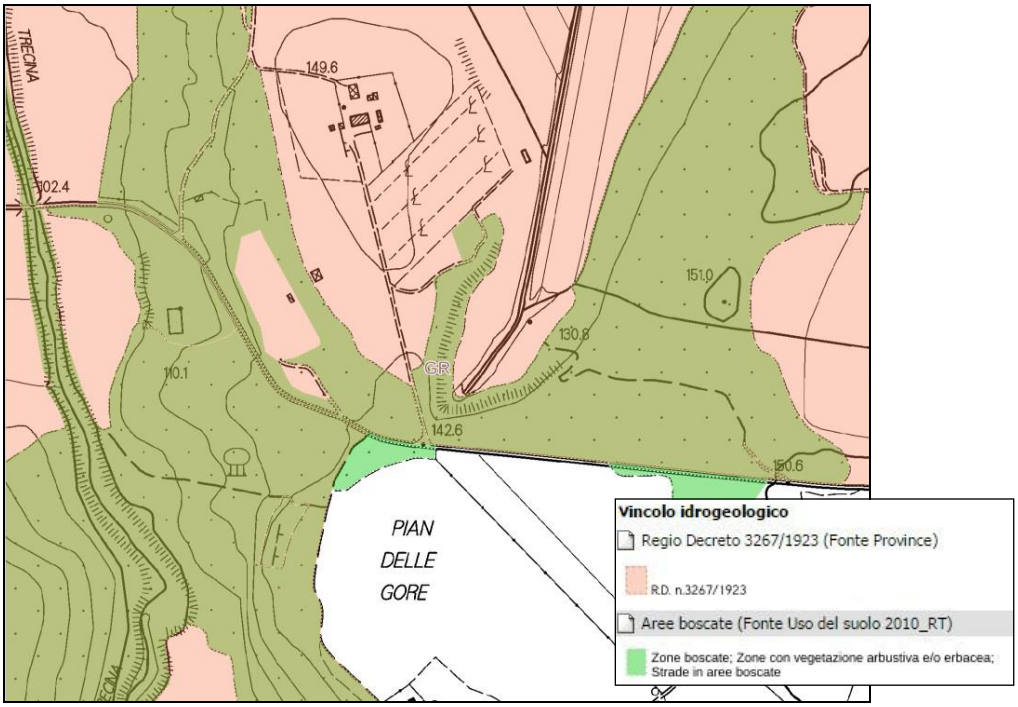


Figura 16: Estratto della perimetrazione Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/23

4.2 Vincoli paesaggistici ex L. 1497/39 ed ex L. 431/85

Nel complesso l'area non risulta interessata da vincolo paesaggistico in quanto territorio coperto da boschi e foreste solo oltre il limite della sponda sinistra del Fosso Valmitera, dove si prevede un leggero sfalcio di vegetazione infestante e la realizzazione di scogliera in massi intasati in terra.

Anche considerando la sponda inclusa nell'area boscata vincolata, si ritiene di essere esclusi da autorizzazione paesaggistica poiché l'intervento in quella zona è da ritenersi classificabile come "*A25 interventi di manutenzione degli alvei, delle sponde e degli argini dei corsi d'acqua, compresi gli interventi sulla vegetazione ripariale arborea e arbustiva, finalizzati a garantire il libero deflusso delle acque e che non comportino alterazioni permanenti della visione d'insieme della morfologia del corso d'acqua…*" ai sensi del D.P.R. 13 febbraio 2017, n. 31.

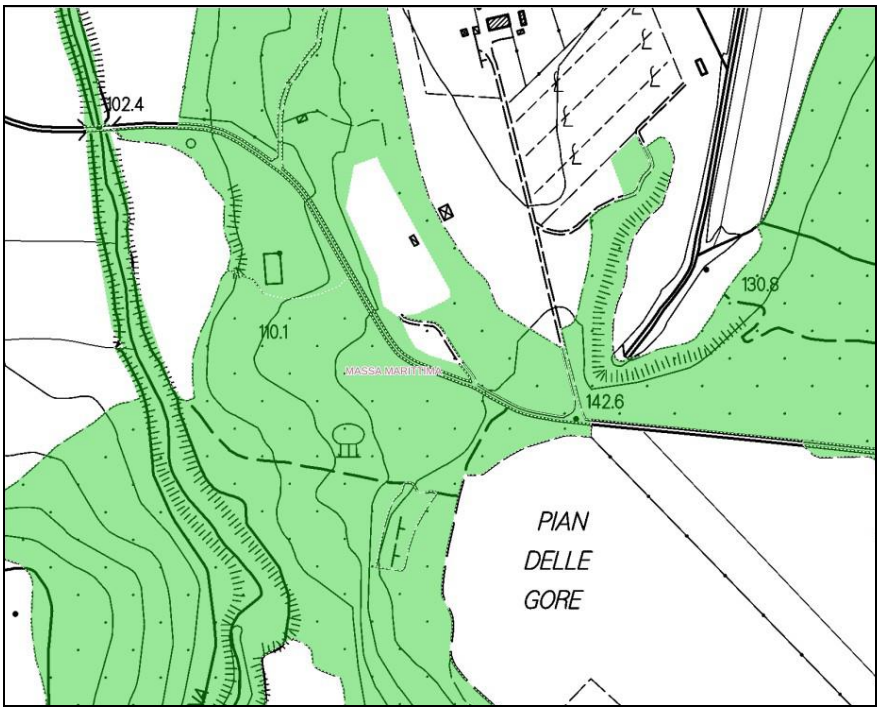


Figura 17: Estratto dei territori coperti da boschi e foreste (fonte Geoscopio)

L'area d'intervento non è interessata da parchi nazionali, regionali, aree protette, SIR, SIC e ZPS o aree appartenenti alla Rete Natura 2000, risultando solo prossimo alla riserva naturale statale della Marsiliana.

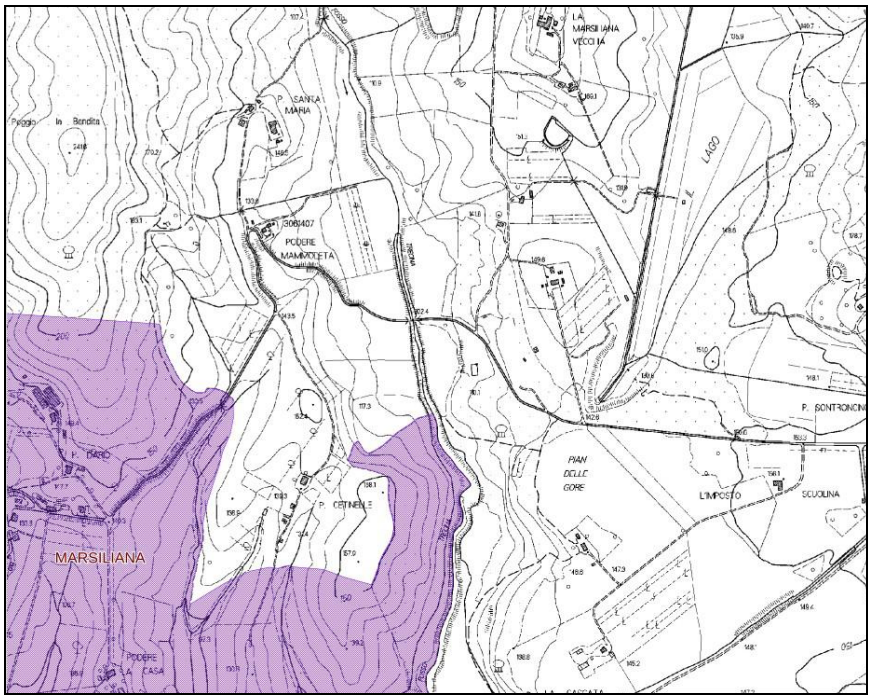


Figura 18: Estratto dei territori interessate da aree protette (fonte Geoscopio)

5. ANALISI IDROLOGICA

Come accuratamente descritto nell'Elaborato 2 Relazione idrologica ed idraulica, è stata eseguita una modellazione idrologica, che ha previsto una schematizzazione della trasformazione degli afflussi in deflussi superficiali con il metodo del Curve Number per lo studio della propagazione delle piene. L'analisi idrologica, implementata tramite il software *HEC-HMS*, è stata svolta con riferimento agli eventi caratterizzati da tempi di ritorno di 30 e 200 anni per durate di pioggia di 1, 2, 3 e 4 ore; la modellazione è stata effettuata utilizzando l'idrogramma unitario SCS.

Come ietogramma di piogge è stato assunto un evento di forma triangolare, con picco centrale e intensità doppia rispetto a quella media.

Con riferimento alla sezione di chiusura considerata, riportiamo di seguito i contributi in termini di portata del Canale Trecina e del Fosso Valmitera al variare dei tempi di ritorno e delle durate di precipitazione.

Durata pioggia	Q_{30}	q_{30}	Q_{200}	q_{200}
1 ora	13.80 mc/s	6.51 mc/s kmq	26.20 mc/s	12.36 mc/s kmq
2 ore	14.60 mc/s	6.89 mc/s kmq	28.00 mc/s	13.21 mc/s kmq
3 ore	13.40 mc/s	6.32 mc/s kmq	26.00 mc/s	12.26 mc/s kmq
4 ore	12.30 mc/s	5.80 mc/s kmq	24.00 mc/s	11.32 mc/s kmq

Tabella 3 – Canale Trecina: valori di picco degli idrogrammi e valori di portata unitari per uno ietogramma di tipo triangolare

Durata pioggia	Q_{30}	q_{30}	Q_{200}	q_{200}
1 ora	10.90 mc/s	6.51 mc/s kmq	21.40 mc/s	12.36 mc/s kmq
2 ore	12.10 mc/s	6.89 mc/s kmq	23.50 mc/s	13.21 mc/s kmq
3 ore	11.30 mc/s	6.32 mc/s kmq	22.20 mc/s	12.26 mc/s kmq
6 ore	10.40 mc/s	5.80 mc/s kmq	20.60 mc/s	11.32 mc/s kmq

Tabella 4 –Fosso Valmitera: valori di picco degli idrogrammi e valori di portata unitari per uno ietogramma di tipo triangolare

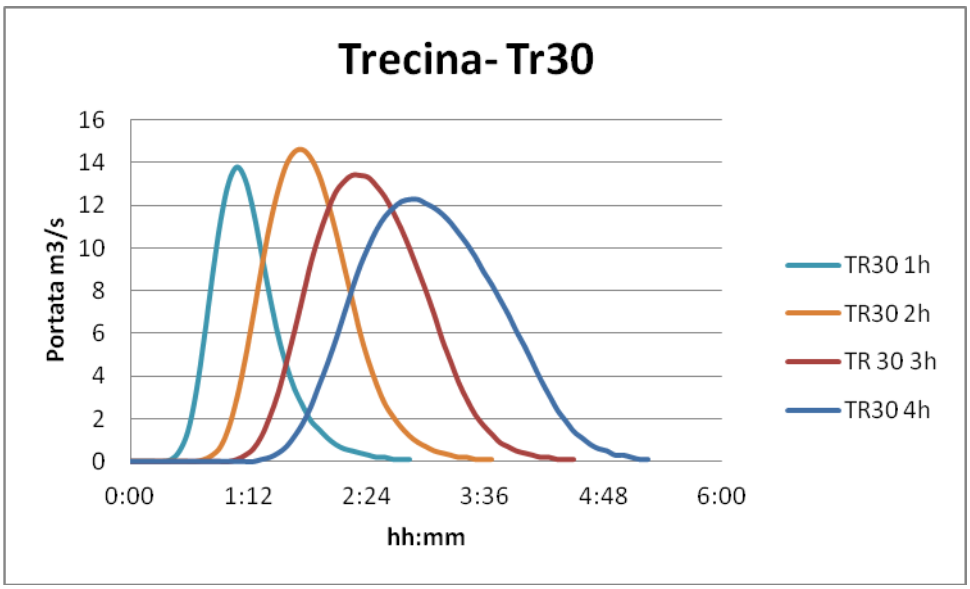


Figura 19 – Canale Trecina: idrogrammi Tr 30 anni ietogramma triangolare

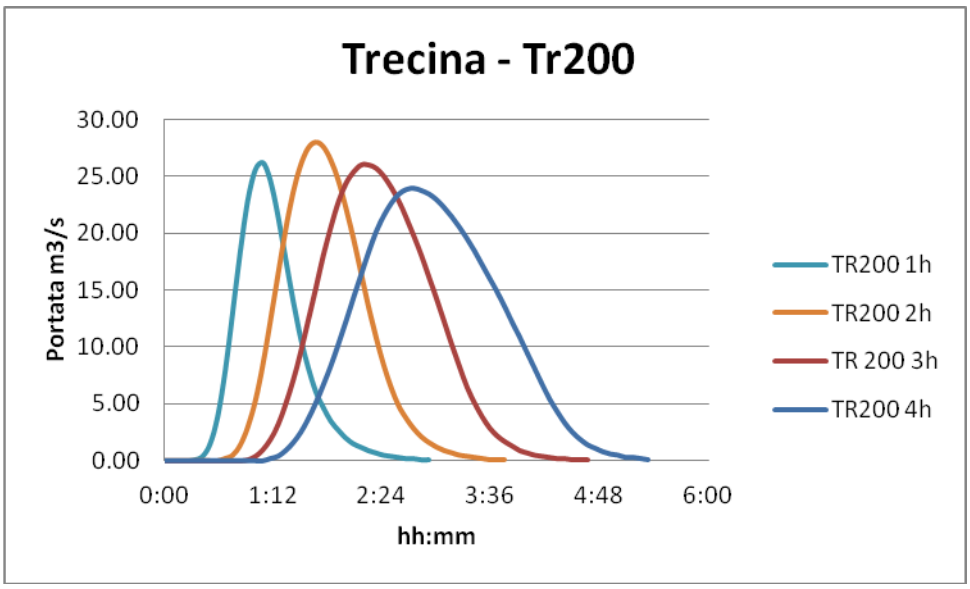


Figura 20 – Canale Trecina: idrogrammi Tr 200 anni ietogramma triangolare

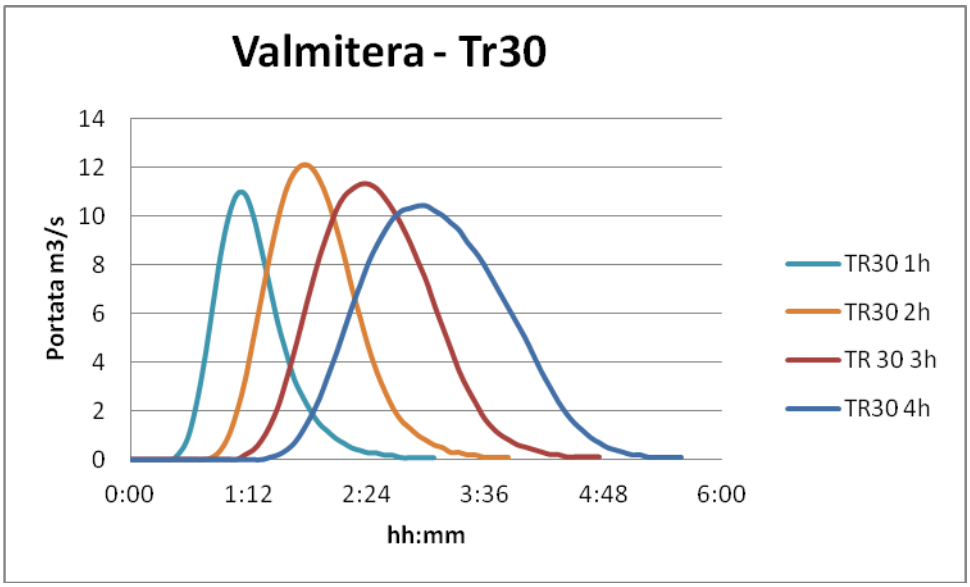


Figura 21 – Fosso Valmitera: idrogrammi Tr 30 anni ietogramma triangolare

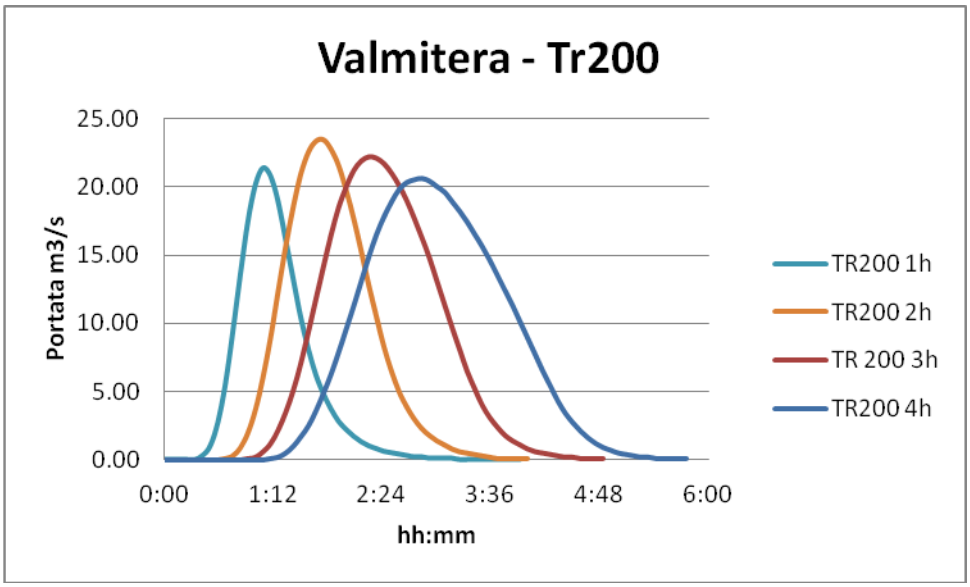


Figura 22 – Fosso Valmitera: idrogrammi Tr 200 anni ietogramma triangolare

6. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE E DEGLI INTERVENTI PREVISTI

Allo stato attuale il Canale Trecina, nel tratto immediatamente a valle della confluenza con il Fosso Valmitera, presenta una criticità idraulica evidente costituita dal tratto sotterraneo (trattasi di un canale artificiale scavato nella roccia lungo circa 240 metri). L'imbocco di tale tratto costituisce un brusco restringimento di sezione del corso d'acqua spesso intasata da detriti e sedimenti trasportati dalla corrente e per questo si generano ristagni prolungati nel tratto di monte che, considerate le elevate pendenze del tunnel, provocano erosione nel tratto vallivo ma

anche fenomeni di dissesto al piede di sponda del Canale Trecina nel tratto di monte. Si notano infatti fenomeni di erosione spondale in atto soprattutto in sinistra idraulica poco a monte dell'inizio del tratto tombato.

Figura 23 - Imbocco del tratto sotterraneo, con evidenti accumuli di detriti.

Gli obiettivi perseguiti dal progetto sono quelli di protezione del fragile territorio in cui le opere si collocano e la preservazione dell'ambiente, dei boschi e degli ecosistemi presenti, al fine di migliorarne la funzionalità.

In quest'ottica gli interventi ben si inseriscono all'interno del PSR 2014/2020 misura 8.3 sottomisura 2.a "Realizzazione di interventi di prevenzione dei danni da calamità naturale – Investimenti destinati a ridurre il rischio idrogeologico" con la realizzazione di nuove opere sia trasversali che longitudinali e il ripristino e l'efficientamento di quelle esistenti danneggiate.

Tanto le nuove opere che gli interventi di ripristino delle esistenti (il tunnel) sono finalizzate al controllo dell'erosione in alveo, alla stabilizzazione delle sponde, al miglioramento della dinamica d'alveo, al consolidamento della stabilità dei versanti che insistono sul corso d'acqua ed al miglioramento dell'officiosità idraulica del corso d'acqua mediante la riprofilatura delle sezioni idrauliche.

Gli interventi dunque hanno come finalità la regimazione del trasporto solido di materiale terroso e vegetale in sospensione durante fenomeni di piena a monte dell'imbocco del tratto sotterraneo in modo tale da garantire una maggiore efficienza idraulica del tunnel in condizioni di eventi pluviometrici intensi; migliorare la dinamica dell'alveo tramite la riprofilatura delle sezioni idrauliche e consolidare la stabilità dei versanti che insistono direttamente sul Fosso Valmitera.

A tale scopo sono previsti i seguenti interventi:

- Taglio e rimozione di vegetazione morta, stroncata o inclinata in alveo e sulla sponda sinistra del Fosso Valmitera in modo da evitare interferenze con la dinamica della corrente. Tagli di vegetazione infestante a valle della strada provinciale la Marsiliana in corrispondenza della galleria del corso d'acqua per tracciare un accesso al tratto vallivo del Canale Trecina per monitoraggio o manutenzioni future.
- Realizzazione di una briglia a fessura in cemento armato rivestita in massi posizionata subito a valle della confluenza col Fosso Valmitera. La nuova opera avrà la funzione di restringimento della sezione d'alveo finalizzato al rallentamento della corrente a monte della galleria con conseguente deposito del materiale in sospensione (terroso e vegetale). La briglia verrà dotata di profilati metallici orizzontali posizionati nella fessura, al fine di amplificare il fenomeno idraulico suddetto trattenendo anche materiale solido di maggiore pezzatura.
- A monte della briglia la realizzazione di una piazza di deposito facilmente accessibile per la periodica asportazione del materiale solido depositato dalla corrente.
- A valle della briglia una controbriglia in muratura di pietrame per la dissipazione della corrente ed il controllo dell'erosione del fondo.
- Tra i due manufatti e a valle della controbriglia sono previsti interventi di corazzamento del fondo con massi intasati in calcestruzzo per il controllo dell'erosione e con funzione di vasche di calma.
- Sono inoltre previsti interventi di sistemazione delle sponde, mediante la realizzazione di scogliere in massi squadrati intasati con terra in destra del Canale Trecina e sinistra del Fosso Valmitera al fine di riparare gli scoscendimenti presenti e prevenire e limitare future erosioni e scalzamenti dei versanti.
- adeguamento funzionale del tratto iniziale della galleria, circa m 50, mediante la riprofilatura con asportazione del materiale depositato. Per l'esecuzione dei lavori, in rapporto allo stato dei luoghi, verranno impiegati mezzi radio comandati e microescavatore. Al riguardo si precisa che è stato fornito, a seguito di sopralluogo,

specifico preventivo di spesa elaborato da Ditta specializzata. I lavori consentiranno il ripristino la giusta officiosità della sezione di deflusso riportandola alle condizioni "quoante.

All'area di intervento si accede mediante la strada pubblica rappresentata dalla S.P. Marsiliana dalla quale, tramite viabilità presente, si accede al tratto di monte e di valle.
Si prevede di realizzare una pista di cantiere provvisoria, dunque da rimuovere a fine lavori, per realizzare le opere a monte del tunnel.

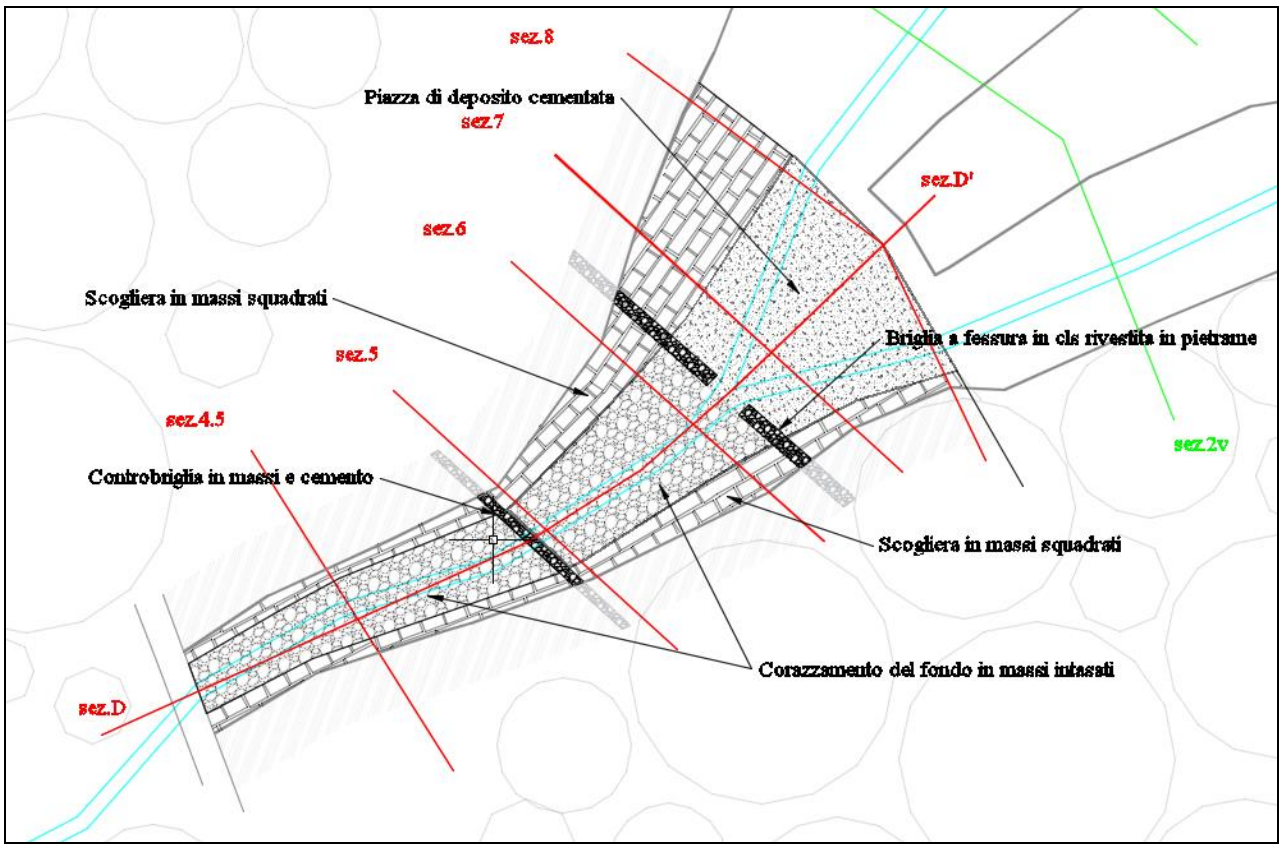


Figura 24 - Planimetria degli interventi previsti

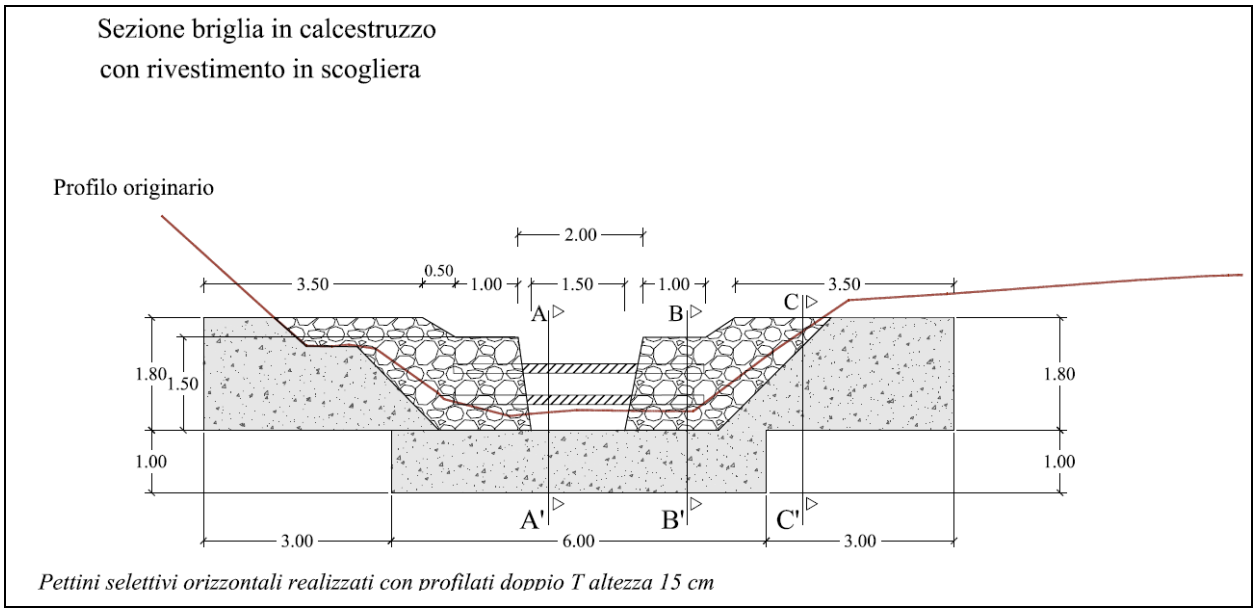


Figura 25 - Briglia a fessura, con pettini selettivi, in calcestruzzo e massi di rivestimento

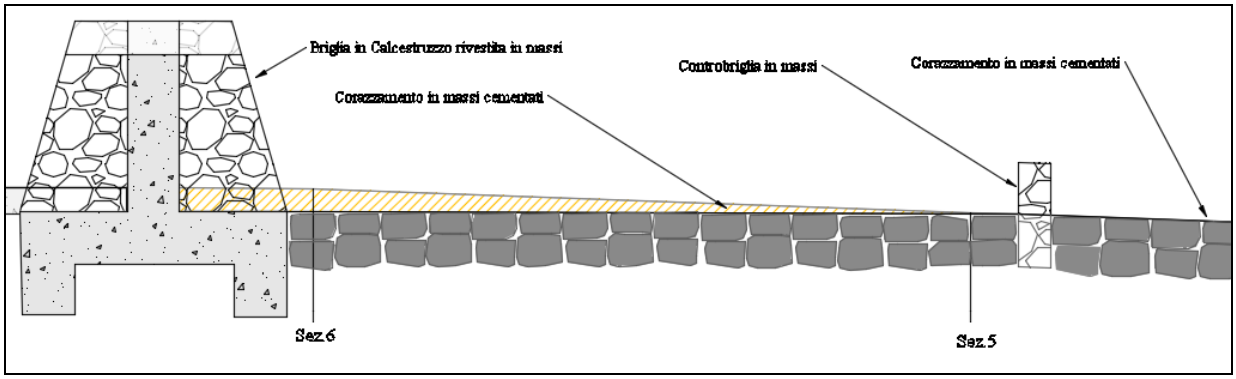


Figura 26 - Profilo longitudinale. Briglia e controbriglia con corazzamento dell'alveo

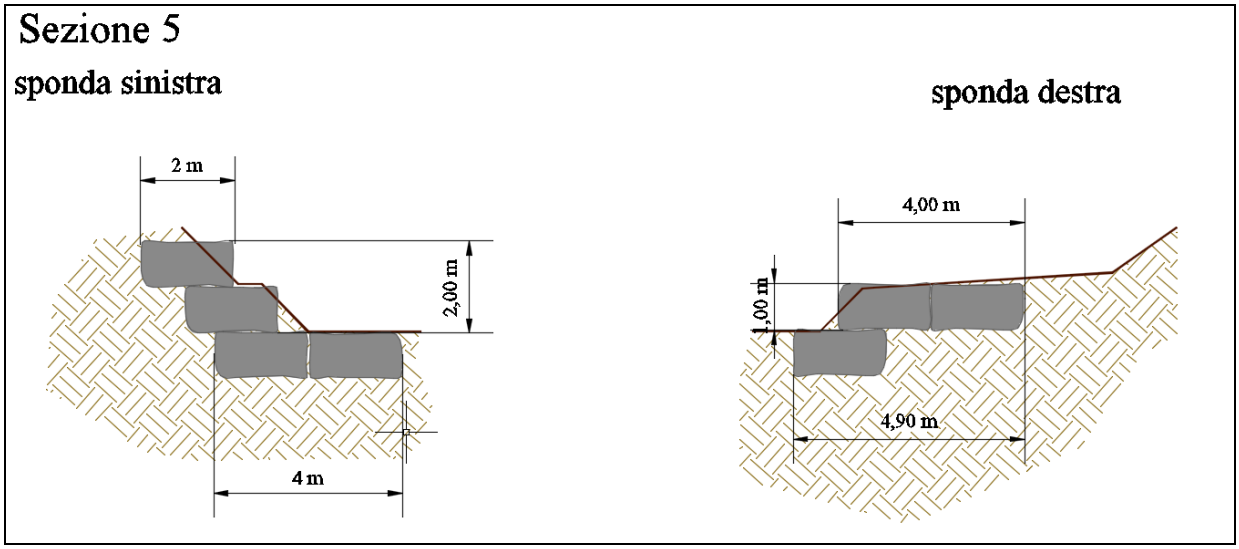


Figura 27 - Esempio di sistemazione spondale con massi squadrati

7. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI IDRAULICHE

Le verifiche idrauliche sono state realizzate con un modello accoppiato di tipo monodimensionale all'interno del canale e puramente bidimensionale per la propagazione dei volumi esondati sul piano campagna, implementato con il software HEC RAS 5.0.6, che è un modello fisicamente basato in grado di conservare e distribuire i volumi d'acqua in base all'effettiva morfologia e topografia del territorio analizzato. Lo schema di moto all'interno del canale è di tipo unidimensionale non stazionario (moto vario), risolto mediante integrazione numerica delle equazioni di De Saint Venant; le arginature od i cigli di sponda sono rappresentati mediante sfioratori longitudinali *(Lateral Structures)* che, nell'evenienza in cui il livello liquido raggiunga la sommità arginale, trasferiscono il volume esondato sul territorio, per la sua propagazione con schema di moto bidimensionale, che è risolto mediante l'integrazione numerica delle equazioni del moto, espressa come equazione dell'onda dinamica completa.
Il territorio è caratterizzato dal LIDAR, modello digitale del terreno con risoluzione a terra di 1 x 1 m.

Si riporta qui di seguito una breve sintesi dei risultati ottenuti dalle verifiche idrauliche, rimandando alla relazione idrologica ed idraulica per un maggior dettaglio.

7.1 Risultati verifiche stato attuale

Il Canale Trecina è stato simulato da circa 210 metri a monte dell'imbocco del tunnel, fino a circa 150 metri a valle dello stesso. Il Fosso Valmitera, affluente in sinistra del Canale Trecina è stato simulato a partire da circa 150 metri a monte della confluenza.
I risultati in stato attuale mostrano come l'evidente criticità idraulica costituita dal tratto sotterraneo sia responsabile dell'innalzamento del livello idrico subito a monte dello stesso. La quota arginale viene superata già per portate con tempo di ritorno trentennale.

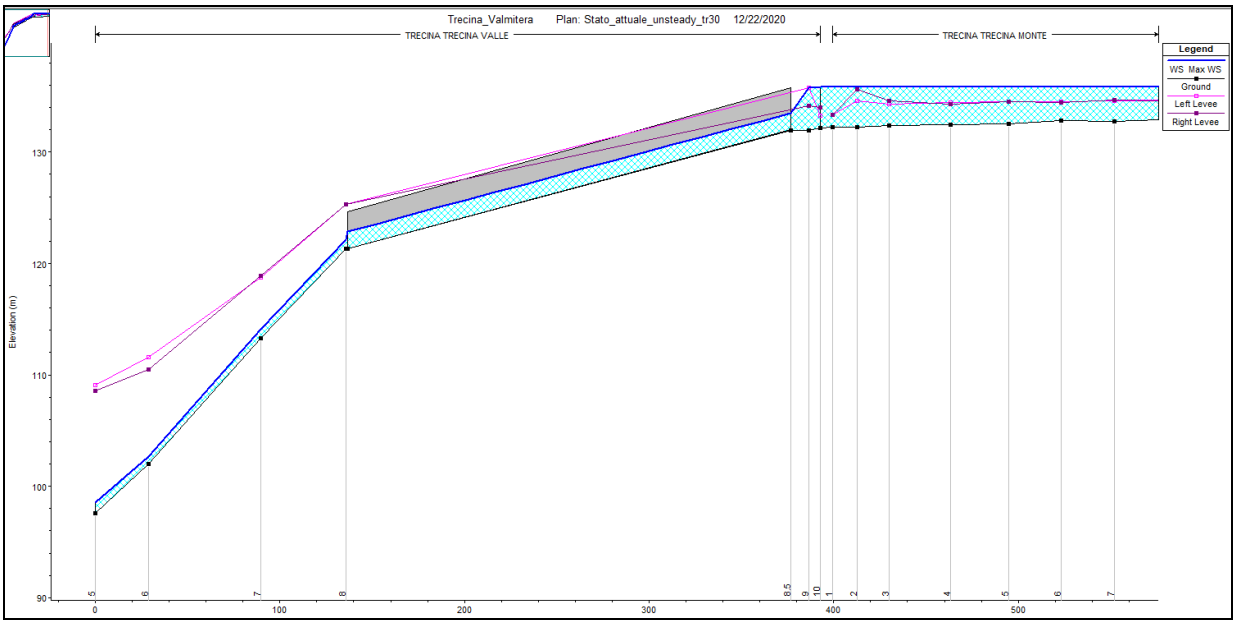


Figura 28 - Simulazione in stato attuale, funzionamento in pressione del tratto sotterraneo

Come già espresso nel paragrafo precedente, la finalità dell'intervento in progetto non è quella di eliminare la criticità idraulica costituita dal tratto sotterraneo, quanto piuttosto quella di regimare il trasporto solito ed impedirne l'intasamento.

7.2 Risultati verifiche stato di progetto

Nella simulazione in stato di progetto sono stati inserite la briglia a fessura e la controbriglia come *inline structures* e la piazza di deposito a monte.

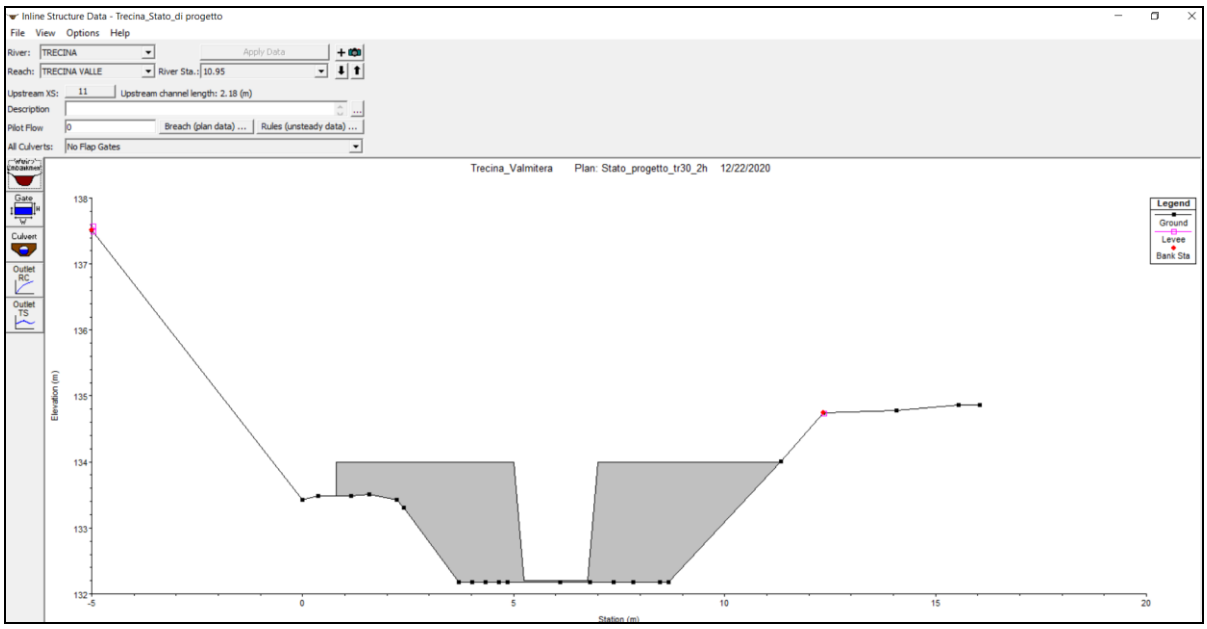


Figura 29 - Briglia a fessura in stato di progetto

Per portate trentennali la briglia viene sormontata dal livello idrico del corso d'acqua. Tuttavia la funzionalità dell'opera di trattenuta del sedimento non viene meno e da un punto di vista strettamente idraulico la sua presenza non aggrava la criticità rappresentata dall'imbocco del tratto sotterraneo, bensì ne smorza l'effetto, laminando la portata.
Il livello idrico al colmo di piena nelle sezioni a monte dell'inghiottitoio risulta inferiore allo stato di progetto rispetto allo stato attuale.

8. ATTESTAZIONE DI CONFORMITÀ

Gli interventi previsti sono in conformità a quanto predisposto dalla Legge Regionale n.34 del 1994 e Regio decreto n. 215 del 1933, dalla Legge Forestale Toscana (L.R. 39/2000) e s.m.i. che regola le modalità di esecuzione dei tagli. Gli interventi previsti rientrano nella fattispecie decritta dall'art.48 del Regolamento di Attuazione D.P.G.R. n° 48/R dell'8/08/2003.
Per gli aspetti di carattere ambientale, gli interventi previsti prevedono movimentazione di terra che viene riutilizzata nell'ambito del cantiere o conferita a impianto congruo di smaltimento e saranno eseguiti nei tempi e nelle modalità tali da non comportare disturbo alla fauna. Per quanto concerne gli aspetti legati alla sicurezza, l'impresa aggiudicataria dovrà seguire le disposizioni contenute nel D. Lgs. 81/08 e s.m.i.