



LOCALITÀ CAVERNANO
COMUNE DI CHIANCIANO TERME
PROVINCIA DI SIENA

20
25

elaborato REL-001-GEN
relazione generale

*Ordinanza Commissariale n. 41 del
09/06/2023 - Intervento 09IR023/CI
Progetto di fattibilità tecnico
economica per i lavori di stabilizzazione
delle sponde del Fosso Cavernano*

committente:
Consorzio di Bonifica 2 Alto Valdarno



Dott. Geol. Michele Sani
Dott. Ing. Alessio Gabbrielli
Dott. Agr. Daniele Menabeni

prima emissione: 05/06/2024

revisione n. 1 del 29/01/2025

TERRA & OPERE S.R.L.

Dr. Geol. Gabriele Paolini
Dr. Geol. Fabio Picchi
Dr. Geol. Michele Sani

Via G. La Farina, 14, 50132 Firenze
tel. 0552477474 | fax 0550674063
e-mail: terraeopere@terraeopere.com
PEC: terraeopere@pec.terraeopere.com
sito web: www.terraeopere.com

INDICE GENERALE

1. PREMESSA	1
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
3. INTERVENTI SUL FOSSO CAVERNANO	8
3.1. Vincoli territoriali	8
3.2. Eventuali interferenze con il patrimonio culturale ed archeologico	8
3.3. Inquadramento	8
3.4. Individuazione tra più soluzioni possibili, quella che esprime il rapporto migliore tra costi e benefici per la collettività in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e alle prestazioni da fornire	8
3.4.1. Generalità	8
3.4.2. Compatibilità ecologica della proposta progettuale	9
3.5. Disponibilità delle aree	10
4. INTERVENTO SUL TORRENTE DEL RUOTI	10
4.1. Ubicazione e catasto	10
4.2. Vincoli territoriali	10
4.3. Eventuali interferenze con il patrimonio culturale ed archeologico	11
4.4. Inquadramento	11
4.5. Individuazione tra più soluzioni possibili, quella che esprime il rapporto migliore tra i costi e i benefici per la collettività in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e alle prestazioni da fornire	11
4.5.1. Generalità	11
4.5.1. Compatibilità ecologica della proposta progettuale	15
4.6. Disponibilità delle aree	15
5. RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO	16
6. INDICAZIONE SULLA FASE DI DISMISSIONI DEL CANTIERE	16

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Ubicazione dell'area lungo il Fosso Cavernano in cui verrà realizzato l'intervento in progetto, su carta topografica in scala 1:25.000 (estratto dal portale Geoscopio).	3
Figura 2 - Ubicazione dell'area lungo il Fosso Cavernano in cui verrà realizzato l'intervento in progetto, su carta topografica in scala 1:10.000 (estratto dal portale Geoscopio).	4
Figura 3 - Carta del reticolo idrografico su ortofoto, con indicata l'area di intervento lungo il Fosso Cavernano (scala 1:10.000).	5
Figura 4 - Vista dell'area di intervento lungo il Torrente del Ruoti ubicata nei pressi del Comune di Chianciano Terme– Provincia di Siena su immagine estratta da Google Earth PRO (data foto 13 febbraio 2024).	6
Figura 5 - Ubicazione dell'area in cui verrà realizzato l'intervento in progetto lungo il Torrente del Ruoti, su carta topografica in scala 1:25.000 (estratto dal portale geoscopio).	7
Figura 6 - Vincolo paesaggistico di cui alla lettera c del comma 1 dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004, fiumi, torrenti e corsi d'acqua (da Geoscopio - scala 1:10.000).	12
Figura 7 - Vincolo paesaggistico di cui al Decreto Ministeriale 21 novembre 1995	

TERRA & OPERE S.R.L.
SOCIETÀ D'INGEGNERIA
CONSULENZE GEOLOGICHE

(da Geoscopio - scala 1:10.000).	13
Figura 8 - Carta del reticolo idrografico su ortofoto, con indicata l'area di intervento (scala 1:10.000).	14

* * *

1. PREMESSA

In data 19 giugno 2024 con protocollo n. 6815/2024 del Consorzio di Bonifica 2 Alto Valdarno, è stato trasmesso il progetto di fattibilità tecnico ed economica alla Regione Toscana per la Verifica di Assoggettabilità a VIA. Durante la procedura, nei sopralluoghi in situ svolti con i tecnici del Genio Civile è stata riscontrata la necessità di integrare il progetto estendendo gli interventi per un miglioramento complessivo della dinamica fluviale all'interno del sotto-bacino idrografico in cui rientra il Fosso Cavernano. Tali necessità, come è evidente trattandosi di dinamiche fluviali in continue evoluzione, sono sopraggiunte in maniera non preventivata ma che necessitano di particolare attenzione con interventi strutturali mirati. Gli ulteriori interventi riguardano la sistemazione sul Torrente del Ruoti sito nel Comune di Chianciano Terme. Inoltre, le deroghe imposte dall'Ordinanza n.41/2023 inoltre farebbero combaciare i termini di giorni 30 sia per la valutazione delle integrazioni alle procedure esistenti di verifica di assoggettabilità sia per la valutazione di una nuova procedura. Vista l'opportunità, al fine di rendere più intellegibile e più speditiva la valutazione della nuova proposta è stato deciso dal Consorzio, in accordo anche con gli uffici regionali, di chiudere la procedura esistente di verifica di assoggettabilità a VIA (prot. n. 1000/2025 del febbraio 2025 del Consorzio di Bonifica) e proporre il nuovo progetto in una nuova procedura.

La presente, redatta su incarico del Consorzio di Bonifica 2 Alto Valdarno con sede in Via E.Rossi, 2/L in Arezzo, a seguito dell'Ordinanza Commissariale n. 41 del 9 giugno 2023, rappresenta la *Relazione generale* dell'intervento 09IR023/CI *Progetto di fattibilità tecnico economica per i lavori di stabilizzazione delle sponde del Fosso Cavernano*, che interessa due tratti del medesimo bacino uno lungo il Fosso Cavernano ubicato in località Cavernano, nel territorio del Comune di Chianciano Terme (Provincia di Siena) (figure 1, 2 e 3) e uno lungo il Torrente del Ruoti ubicato in località Pietriccia, nel territorio del Comune di Chianciano Terme (Provincia di Siena) (figure 4 e 5).

Il presente progetto di fattibilità tecnico economica (PFTE) è supportato da alcune indagini topografiche, geognostiche e geofisiche quali, un rilievo

topografico planoaltimetrico dell'area e delle zone immediatamente limitrofe ai due tratti del Fosso del Cavernano e del Torrente di Ruoti, n. 2 prove penetrometriche statiche con il prelievo di un campione indisturbato con fustella tipo Shelby, sottoposto successivamente ad alcune prove di laboratorio geotecnico e da uno stendimento sismico del tipo Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW) nell'area di intervento lungo il Fosso Cavernano.

I due interventi in progetto sono stati ritenuti necessari in causa dei numerosi fenomeni erosivi e di dissesto idrogeologico. Per quanto riguarda il Fosso Cavernano vi è anche il fatto essendo limitrofo ad un argine di una discarica di rifiuti solidi urbani (RSU) è stato ritenuto indispensabile andare ad evitare una possibile interferenza tra i due. In realtà si nota a tratti che la stabilità del rilevato della discarica non è perfetta, quindi l'intervento potrà risultare migliorativo anche da questo punto di vista.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel presente progetto sono state citate e sono state utilizzate le seguenti normative, indicate in ordine cronologico:

- Regio decreto-legge 30 dicembre 1923, n. 3267 - *Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.*
- UNI ENV 1997 - 1 Eurocodice 7 - *Progettazione geotecnica.*
- Legge regionale 21 marzo 2000, n. 39 - *Legge forestale della Toscana.*
- Decreto del Presidente della Giunta regionale 8 agosto 2003, n. 48/R - *Regolamento forestale della Toscana.*
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 - *Codice dei beni culturali e del paesaggio.*
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - *Norme in materia ambientale.*
- Decreto Ministeriale 3 giugno 2014, n. 120, - *Regolamento per la definizione delle attribuzioni e delle modalità di organizzazione dell'Albo nazionale dei gestori ambientali, dei requisiti tecnici e finanziari delle imprese e dei responsabili tecnici, dei termini e delle modalità di iscrizione e dei relativi diritti annuali.*

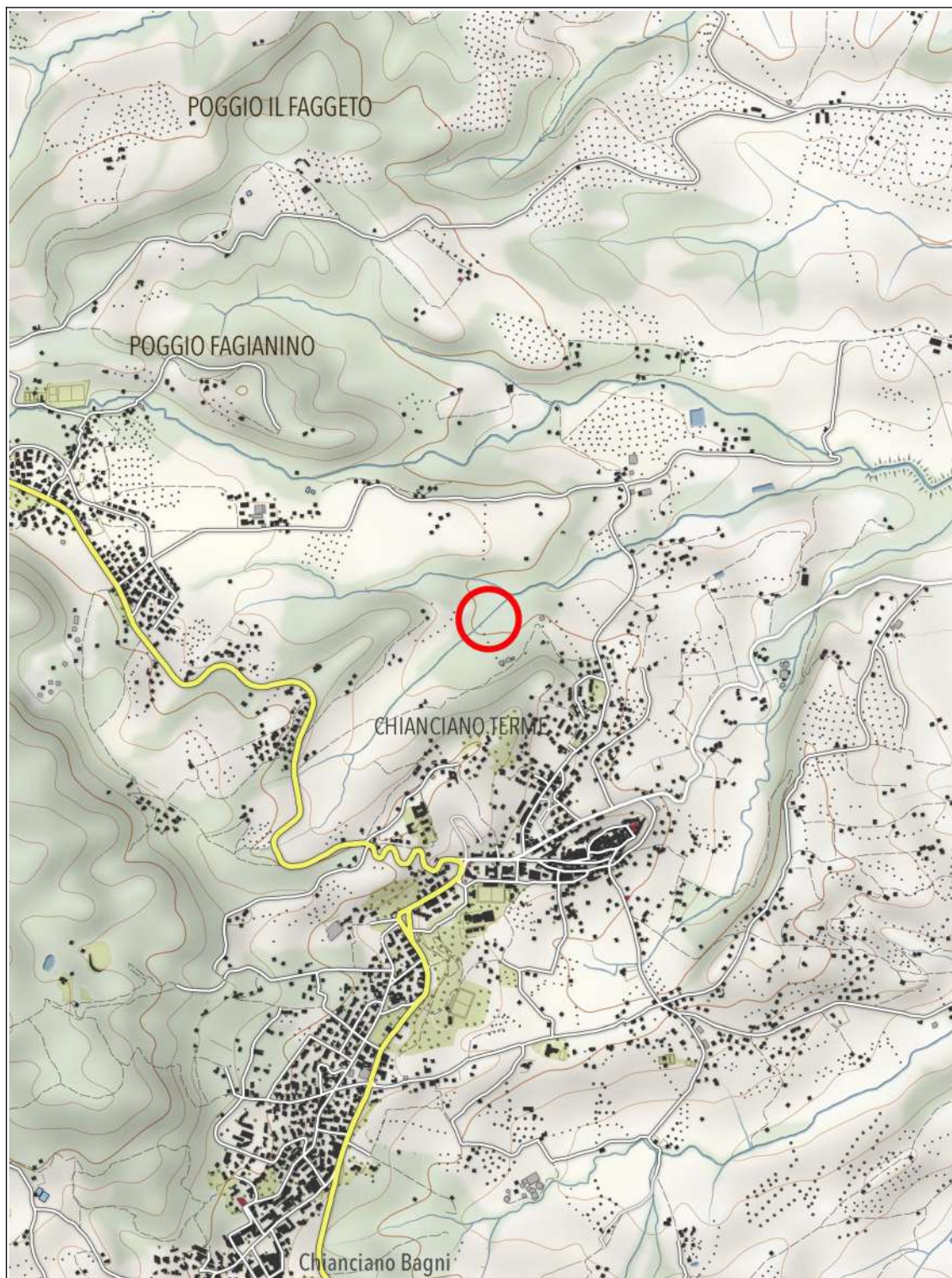


Figura 1 - Ubicazione dell'area lungo il Fosso Cavernano in cui verrà realizzato l'intervento in progetto, su carta topografica in scala 1:25.000 (estratto dal portale Geoscopio).



Figura 2 - Ubicazione dell'area lungo il Fosso Cavernano in cui verrà realizzato l'intervento in progetto, su carta topografica in scala 1:10.000 (estratto dal portale Geoscopio).

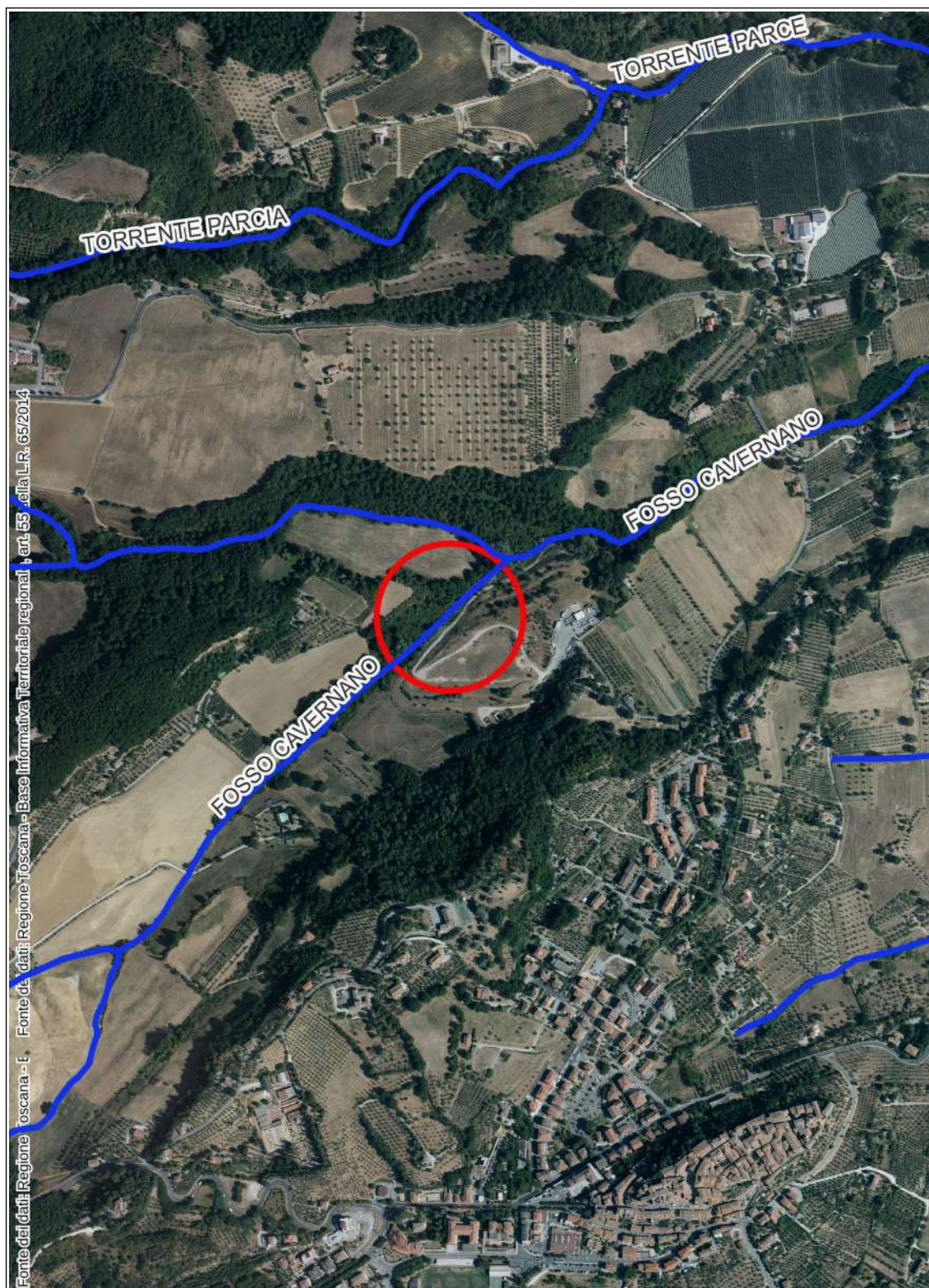


Figura 3 - Carta del reticolo idrografico su ortofoto, con indicata l'area di intervento lungo il Fosso Cavernano (scala 1:10.000).



Figura 4 - Vista dell'area di intervento lungo il Torrente del Ruoti ubicata nei pressi del Comune di Chianciano Terme– Provincia di Siena su immagine estratta da Google Earth PRO (data foto 13 febbraio 2024).

- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 - *Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.*
- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 - *Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni».*
- Legge Regionale 24 luglio 2018, n. 41 - *Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r. 65/2014.*
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. - *Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.*

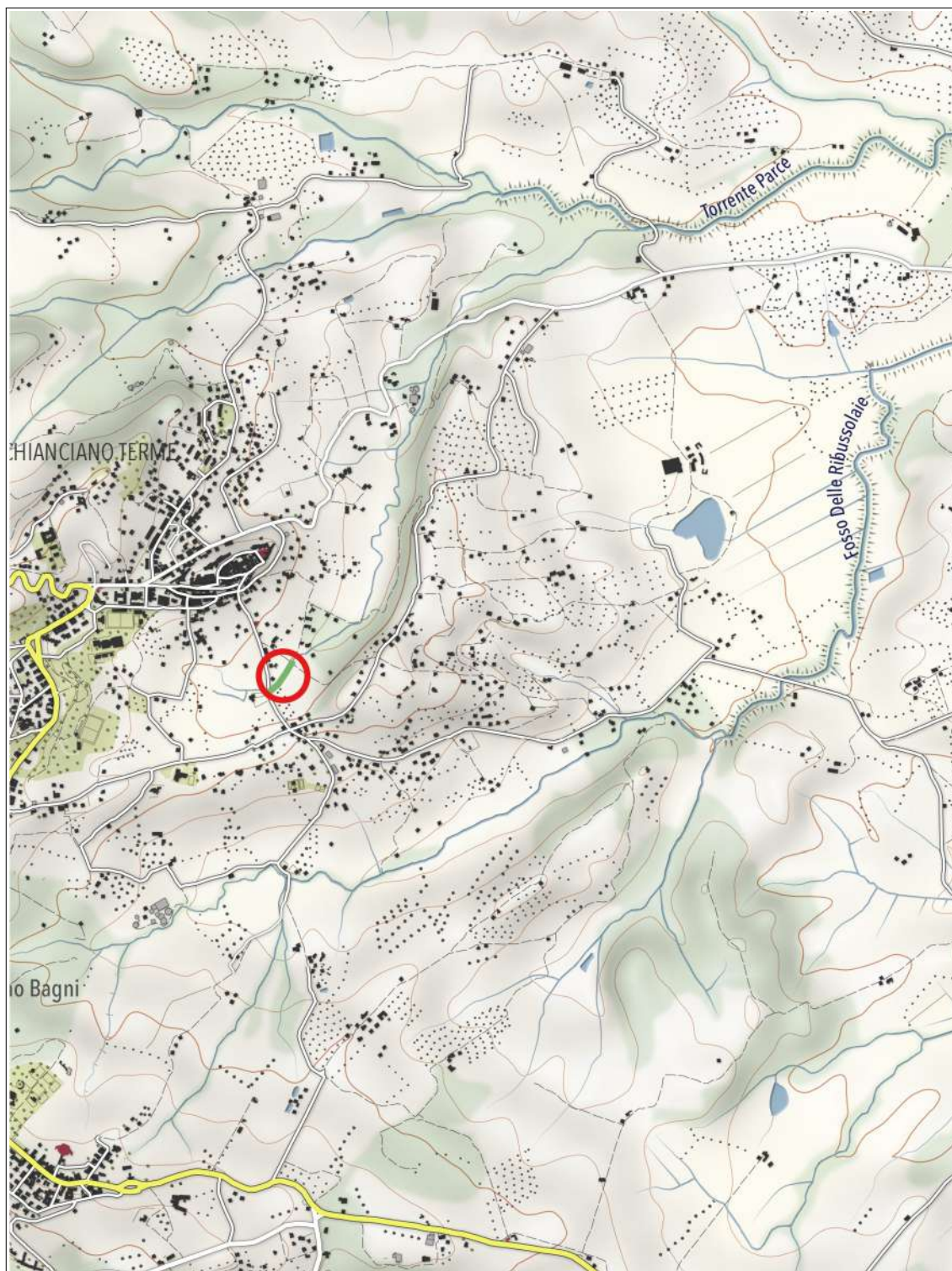


Figura 5 - Ubicazione dell'area in cui verrà realizzato l'intervento in progetto lungo il Torrente del Ruoti, su carta topografica in scala 1:25.000 (estratto dal portale geoscopio).

- Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36 - *Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici.*

3. INTERVENTI SUL FOSSO CAVERNANO

3.1. Vincoli territoriali

L'area in cui verrà realizzato l'intervento in progetto risulta sottoposta al Vincolo Idrogeologico ai sensi del Regio Decreto Legge 30 dicembre 1923, n. 3267 avente come oggetto *Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani*, della Legge Regionale 21 marzo 2000 n. 39 avente come oggetto *Legge forestale della Toscana* e del Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Toscana 8 agosto 2003 n. 48/R avente come oggetto *Regolamento forestale della Toscana*.

3.2. Eventuali interferenze con il patrimonio culturale ed archeologico

Il progetto non interferisce ne' con il patrimonio culturale ne' con quello archeologico.

3.3. Inquadramento

Il presente progetto di sistemazione di un tratto del Fosso Cavernano ubicato nel territorio del Comune di Chianciano Terme (Provincia di Siena). La sistemazione prevede di spostare un tratto del fosso lungo circa 140 m per allontanarlo dal piede del rilevato della discarica di rifiuti solidi urbani in direzione nord allo scopo di preservare il piede della stessa.

3.4. Individuazione tra più soluzioni possibili, quella che esprime il rapporto migliore tra costi e benefici per la collettività in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e alle prestazioni da fornire

3.4.1. Generalità

Per la sistemazione del tratto del Fosso Cavernano, interessato da alcune erosioni e dissesti, è necessario procedere al suo spostamento verso nord di alcuni metri, allo scopo di allontanarlo dal piede del rilevato che costituisce l'argine della discarica di rifiuti solidi urbani. Le soluzioni possibili per la

sistemazione del tratto in esame sono molteplici:

- lasciare il Fosso Cavernano nella sua attuale posizione e dotarlo di sistemazioni spondali;
- spostare il Fosso Cavernano verso nord e non dotare il nuovo tratto di protezioni spondali;
- spostare il Fosso Cavernano verso nord e dotare il nuovo tratto di idonee protezioni spondali.

Vista la presenza della discarica di rifiuti solidi urbani, vista la litologia dei terreni affioranti e visto il regime idraulico del corso d'acqua, si ritiene che il rapporto migliore costi/benefici sia quello di allontanare il Fosso Cavernano dalla base del rilevato della discarica per evitare problemi di erosione della stessa e poi di procedere a dotare il tratto del Fosso Cavernano di una pendenza non superiore al 6%, andando inoltre a rivestirlo integralmente. Per ottenere il risultato della diminuzione della pendenza del Fosso Cavernano, che garantisce rispetto al fatto che non vi sarà erosione lineare nell'alveo, è necessario procedere con la realizzazione di alcuni salti, con un totale rivestimento in pietrame e con la costruzione una vasca di calma nella porzione terminale del tratto di intervento.

3.4.2. Compatibilità ecologica della proposta progettuale

Tra le ipotesi di intervento che sono state messe a punto e che sono state brevemente descritte nel capitolo che precede, quella scelta è senza dubbio quella che detiene la migliore compatibilità ecologica in quanto oltre a essere un'opera di scarso impatto, garantisce dal punto di vista idraulico, andando di fatto ad impedire l'erosione che nei terreni di cui si tratta potrebbe essere anche piuttosto importante e che si può osservare chiaramente percorrendo il tratto in esame del Fosso Cavernano. L'intervento in progetto prevede di spostare il corso d'acqua leggermente più a nord e ha il grosso vantaggio del completo riutilizzo delle terre e rocce da scavo che così non andranno ad occupare siti di discarica, realizzando, almeno per questo particolare aspetto, l'economia circolare. Con le terre e rocce che deriveranno dallo scavo si andrà infatti a colmare il vecchio corso del Fosso Cavernano. A tale proposito sono state fatte le dovute analisi chimiche e i materiali

sono risultati essere al di sotto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 al titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

3.5. Disponibilità delle aree

L'opera in progetto verrà realizzata sulle particelle n. 11 e n. 25 del foglio n. 1 della Mappa Catastale del Comune di Chianciano Terme (Provincia di Siena). La proprietà dell'area in cui verrà realizzato l'intervento è del Comune di Chianciano Terme.

4. INTERVENTO SUL TORRENTE DEL RUOTI

4.1. Ubicazione e catasto

L'intervento verrà realizzato in un'area posta in un fondo valle a nord di Pietriccia e a sud del centro storico di Chianciano Terme, nel territorio del Comune di Chianciano Terme alla longitudine di 11°50'03.40" E e alla latitudine di 43°03.16'84" N, entrambe determinate nel sistema di coordinate geografiche di tipo geodetico di riferimento WGS84. L'area d'intervento è compresa tra Via Madonna della Rosa e la Strada Vicinale del Sordino, interna al Foglio n. 12 della Mappa Catastale del Comune di Chianciano Terme. L'intervento si svolgerà entro 4 m dal ciglio di sponda da ciascun lato del Torrente del Ruoti e Particelle interessate saranno la n. 38, 42, 55, 57, 58, 496.

4.2. Vincoli territoriali

L'area a cui si riferisce il progetto è interessata direttamente solamente da due tipologie di vincolo paesaggistico (figure 6 e 7):

- vincolo paesaggistico ai sensi della lettera c) del comma 1 dell'articolo 142 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 del *Codice dei beni culturali e del paesaggio*: c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- vincolo paesaggistico di cui al Decreto Ministeriale 21 novembre 1995 avente come oggetto *Rettifica del decreto ministeriale 21 dicembre 1967 relativo alla*

dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita nel Comune di Chianciano.

La zona di intervento non risulta interessata ne' dal Vincolo Idrogeologico, ne' da nessun altro vincolo territoriale.

4.3. Eventuali interferenze con il patrimonio culturale ed archeologico

Il progetto non interferisce ne' con il patrimonio culturale ne' con quello archeologico.

4.4. Inquadramento

Il presente progetto di sistemazione di un tratto del Torrente del Ruoti ubicato nel territorio del Comune di Chianciano Terme (Provincia di Siena) prevede di realizzare una protezione spondale sul fondo e su entrambi i lati del corso d'acqua.

4.5. Individuazione tra più soluzioni possibili, quella che esprime il rapporto migliore tra i costi e i benefici per la collettività in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e alle prestazioni da fornire

4.5.1. Generalità

Per la sistemazione del tratto del Torrente del Ruoti, interessato da alcune erosioni e dissesti, è necessario procedere alla realizzazione di difese spondali. Le soluzioni possibili per la sistemazione del tratto in esame sono molteplici:

- rivestire integralmente l'alveo del Torrente del Ruoti e dotarlo di sistemazioni spondali su entrambi i lati;
- dotare il Torrente del Ruoti di sistemazioni spondali su entrambi i lati;
- dotare il Torrente del Ruoti di sistemazioni spondali solamente sulla riva in destra idrografica essendo quella che denota i maggiori problemi.

Dopo una dettagliata indagine che ha comportato la valutazione di molteplici fattori, vista la litologia dei terreni affioranti e visto il regime idraulico del corso d'acqua, si è ritenuto che il rapporto migliore costi/benefici sia quello di dotare il Torrente del Ruoti di sistemazioni spondali sul fondo e su entrambi i lati. Le principali motivazioni della scelta possono essere riassunte come segue:

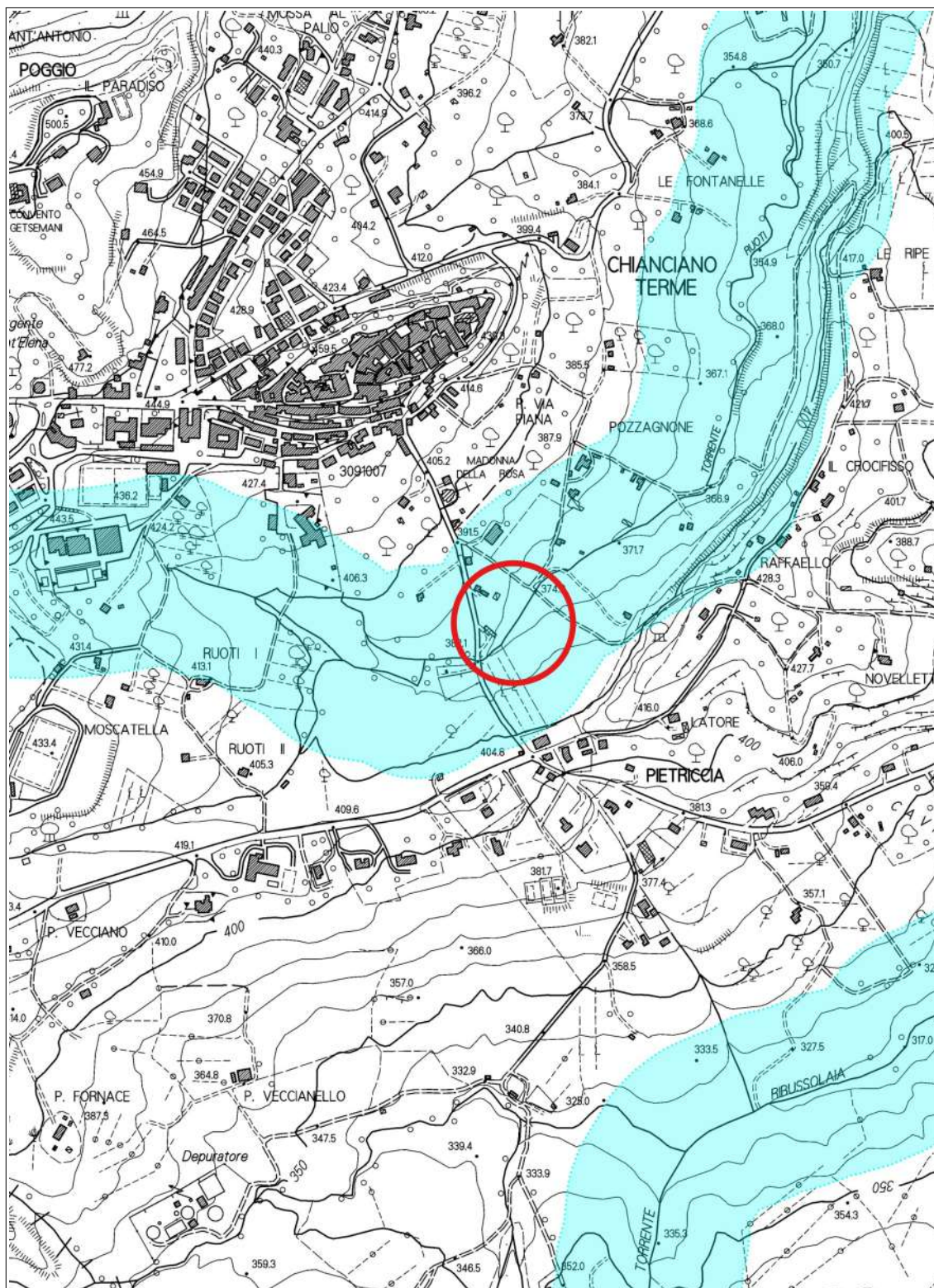


Figura 6 - Vincolo paesaggistico di cui alla lettera c del comma 1 dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004, fiumi, torrenti e corsi d'acqua (da Geoscopio - scala 1:10.000).

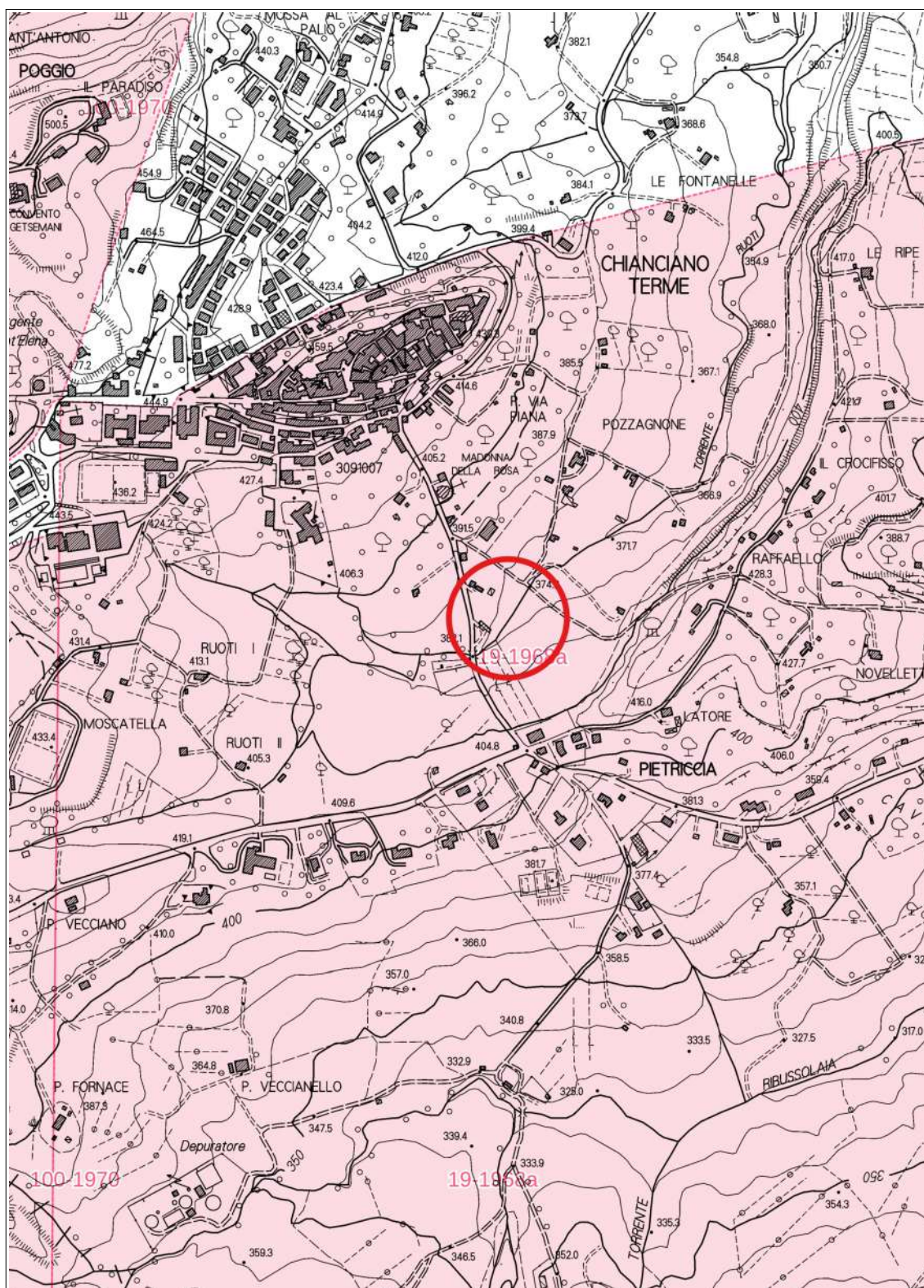


Figura 7 - Vincolo paesaggistico di cui al Decreto Ministeriale 21 novembre 1995 (da Geoscopia - scala 1:10.000).

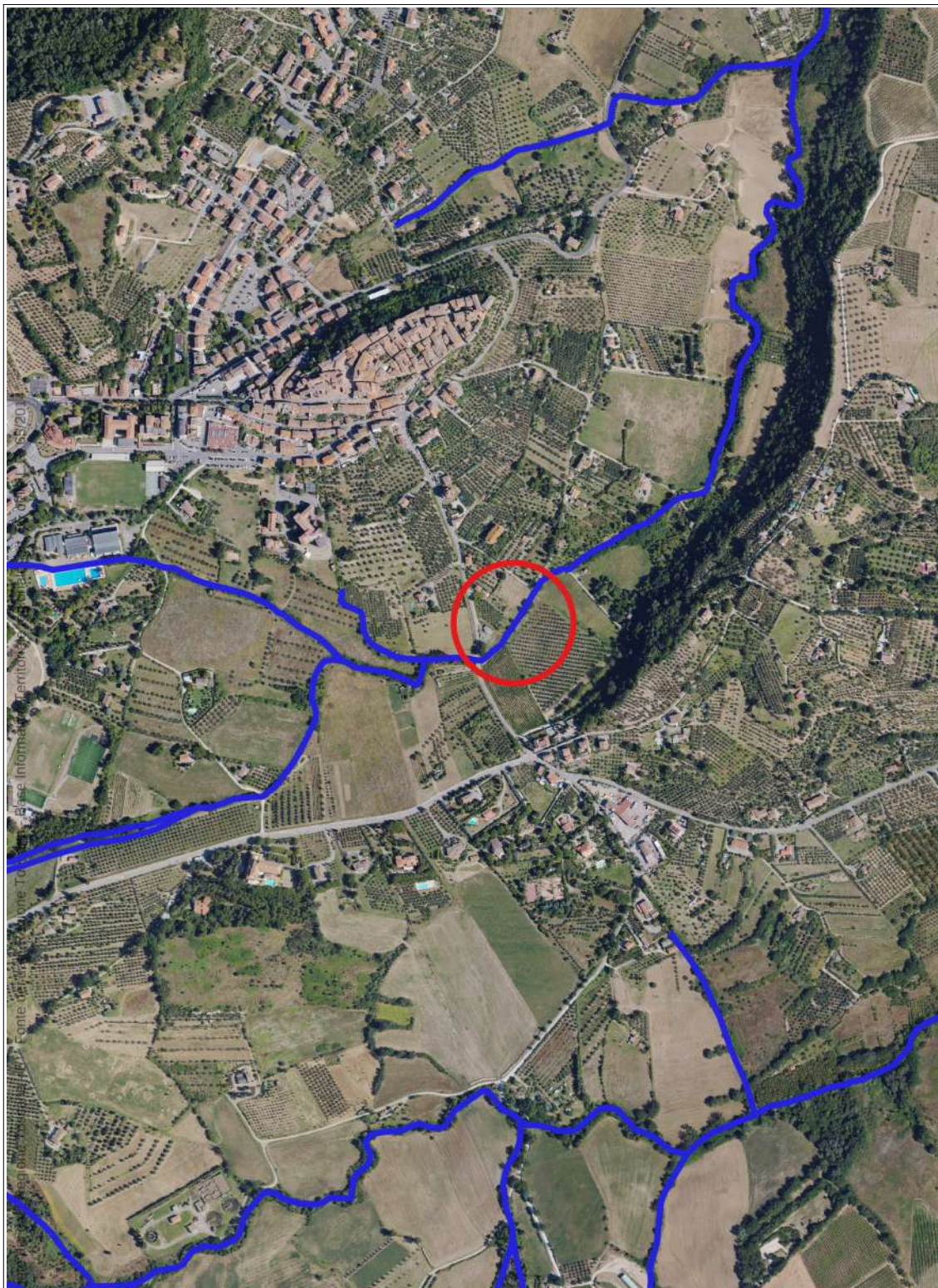


Figura 8 - Carta del reticolo idrografico su ortofoto, con indicata l'area di intervento (scala 1:10.000).

- esaminando le carte geomorfologiche disponibile il tratto del Torrente del Ruoti in esame risulta con un'erosione longitudinale attiva;
- la presenza di piccole briglie lungo il tratto del Torrente del Ruoti fa comprendere che quanto riportato nel punto precedente corrisponda al vero;
- realizzare una sistemazione spondale da una sola parte in un corso d'acqua di così piccole dimensioni comporta inevitabilmente una ripercussione sull'altra sponda che diverrebbe in erosione in tempi piuttosto brevi a seguito di un intervento asimmetrico.

4.5.1. Compatibilità ecologica della proposta progettuale

Tra le ipotesi di intervento che sono state messe a punto e che sono state brevemente descritte nel capitolo che precede, quella scelta è senza dubbio quella che detiene la migliore compatibilità ecologica in quanto oltre a essere un'opera di scarso impatto, garantisce dal punto di vista idraulico, andando di fatto ad impedire l'erosione che nei terreni di cui si tratta potrebbe essere anche piuttosto importante e che si può osservare chiaramente percorrendo il tratto in esame del Torrente del Ruoti.

L'intervento in progetto prevede di realizzare delle difese spondali su entrambi i lati oltre al rivestimento del fondo del corso d'acqua. L'intervento ha il grosso vantaggio del completo riutilizzo delle terre e rocce da scavo che così non andranno a occupare siti di discarica, realizzando, almeno per questo particolare aspetto, l'economia circolare. Con le terre e rocce che deriveranno dagli scavi si andrà infatti a sistemare le sponde. A tale proposito prima dell'esecuzione dei lavori saranno prelevati n. 6 campioni in due diversi punti di campionamento e a seguito delle analisi chimiche sarà verificato che i materiali abbiano le Concentrazioni Soglia di Contaminazione comprese nella colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 al titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

4.6. Disponibilità delle aree

Come già affermato precedentemente l'area d'intervento posta lungo il Torrente del Ruoti, è compresa tra Via Madonna della Rosa e la Strada Vicinale del Sordino, all'interno del Foglio n. 12 della Mappa Catastale del Comune di Chianciano Terme. In particolare l'intervento si svolgerà entro 4 m dal ciglio di

sponda da ciascun lato del Torrente del Ruoti e Particelle interessate saranno la n. 38, 42, 55, 57, 58, 496.

5. RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO

Di seguito si riporta il Quadro economico di progetto che riassume gli aspetti economici e finanziari del progetto:

Importo per l'esecuzione dei lavori e dei piani di sicurezza		
A1	Importo dei lavori – Fosso Cavernano	146.655,97
A2	Importo dei lavori – Torrente del Ruoti	127.906,54
A3	Importo totale dei lavori	274.562,51
A4	Oneri per la sicurezza	10.982,50
A	Somma A3 + A4	285.545,01

Somme a disposizione		
B1	IVA sul costo dei lavori (22%)	62.819,90
B2	Contributo per il Commissario (0,2% sul costo dei lavori)	900,00
B3	Spese tecniche ed indagini (comprehensive del 4%)	42.741,09
B4	IVA (22%) sulle spese tecniche	9.403,04
B5	Accantonamento per revisione dei prezzi e varianti progettuali	25.000,00
B6	Totale incentivi alle funzioni tecniche di cui al comma 2 art. 45 del D.Lgs. n. 36/2023 (1.8% importo a base di gara)	5.139,81
B7	Economie	18.451,15
B	Somma B1 + B2 + B3 + B4 + B5 + B6 + B7	164.454,99

	Totale A + B	450.000,00
--	--------------	------------

6. INDICAZIONE SULLA FASE DI DISMISSIONI DEL CANTIERE

Al termine dei lavori di sistemazione dei tratti del Fosso Cavernano e del

Torrente del Ruoti, ubicati entrambi nel territorio del Comune di Chianciano Terme, dovranno essere completamente smantellati i cantieri di lavoro, allontanati mezzi d'opera e macchine operatrici, asportate la baracca e il bagno chimico ed eseguita un'attenta pulizia dagli eventuali rifiuti presenti.

Firenze, 29 gennaio 2025

dr. Alessio Gabbrielli
ingegnere

dr. Michele Sani
geologo