

Comune di Dogliani
 Provincia di Cuneo
 Regione Piemonte

Committente:

Comune di Dogliani

Piazza San Paolo, 10
 12063 Dogliani (CN)

Progetto:

Caratterizzazione geotecnica e geologica dei terreni del Cimitero del Concentrico di Dogliani



Relazione geologico-tecnica

Relazione n:

25-009

Redatto da:

Geol. Piero Adamo

Controllato da:

Geol. Nicolò Giordano

Data:

Marzo 2025

Revisione:

0

Sommario

1. INTRODUZIONE	3
1.1 Analisi del compito	3
1.2 Riferimenti normativi	3
1.3 Cenni sul progetto	3
2. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERESSE	5
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	6
3.1 Assetto geologico generale	6
3.2 Assetto geologico locale	6
4. PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E IDRAULICA.....	8
5. LINEAMENTI IDROGEOLOGICI.....	9
6. CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA DI SITO – MODELLO GEOLOGICO	10
6.1 Prove penetrometriche dinamiche	11
6.2 Modello geologico	12
7. MODELLO GEOTECNICO	13
7.1 Analisi dei dati delle prove penetrometriche (SCPT) ed elaborazione statistica.....	13
7.2 Stima dei parametri del terreno e correlazioni con N_{SPT}	14
8.2.1 Densità relativa	14
8.2.2 Angolo di resistenza al taglio	14
8.2.3 Modulo di deformazione	15
8.2.4 Coesione.....	15
7.3 Modello geotecnico	16
8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	16

TAVOLE

APPENDICE 1 – Report prova SCPT

1. INTRODUZIONE

1.1 Analisi del compito

Su incarico dell'Comune di Dogliani è stato redatto il presente studio geologico-tecnico di caratterizzazione dei terreni sotto l'aspetto geologico, geotecnico ed idrogeologico, relativamente al progetto di espansione del cimitero del concentrico di Dogliani (CN) con la realizzazione di n°2 campi di inumazione all'aperto.

Lo studio ha previsto le seguenti fasi:

- una prima fase di caratterizzazione geologica, geomorfologica e idrogeologica del sito basata sull'analisi di dati bibliografici e cartografici esistenti (indagini geognostiche eseguite in aree limitrofe, cartografia geologica nazionale, dati cartografici allegati al PRGC, ecc.);
- una seconda fase di verifiche specifiche, volte a definire il modello geologico definito con la prima fase (assetto stratigrafico locale) comprendente la seguente prova:
 - Realizzazione di n. 1 prova penetrometrica dinamica, per definire le caratteristiche geotecniche dei terreni.

I risultati dello studio geologico hanno consentito la caratterizzazione geologica e geotecnica del sito, con particolare riferimento a:

- Definizione delle unità geologico-geotecniche del sottosuolo;
- Definizione dell'assetto idrogeologico locale;
- Stima dei parametri geotecnici;
- Definizione delle condizioni di stabilità geo-idrologica dell'area.

1.2 Riferimenti normativi

- D.P.R. 285/90 "Regolamento di polizia mortuaria";
- P.R.G.C. Comune di Dogliani.

1.3 Cenni sul progetto

Il nuovo Piano Cimiteriale del Comune di Dogliani prevede la realizzazione di n.2 nuove aree di inumazione a terra nel Cimitero del concentrico, indicate in Figura 1.

Per tali aree è richiesta la caratterizzazione geologica e geotecnica dei terreni ai sensi dell'Art.38 del D.P.R. 285/90 di seguito riportato: *"I campi destinati all'inumazione, all'aperto ed al coperto, devono*

essere ubicati in suolo idoneo per struttura geologica e mineralogica, per proprietà meccaniche e fisiche e per il livello della falda idrica”

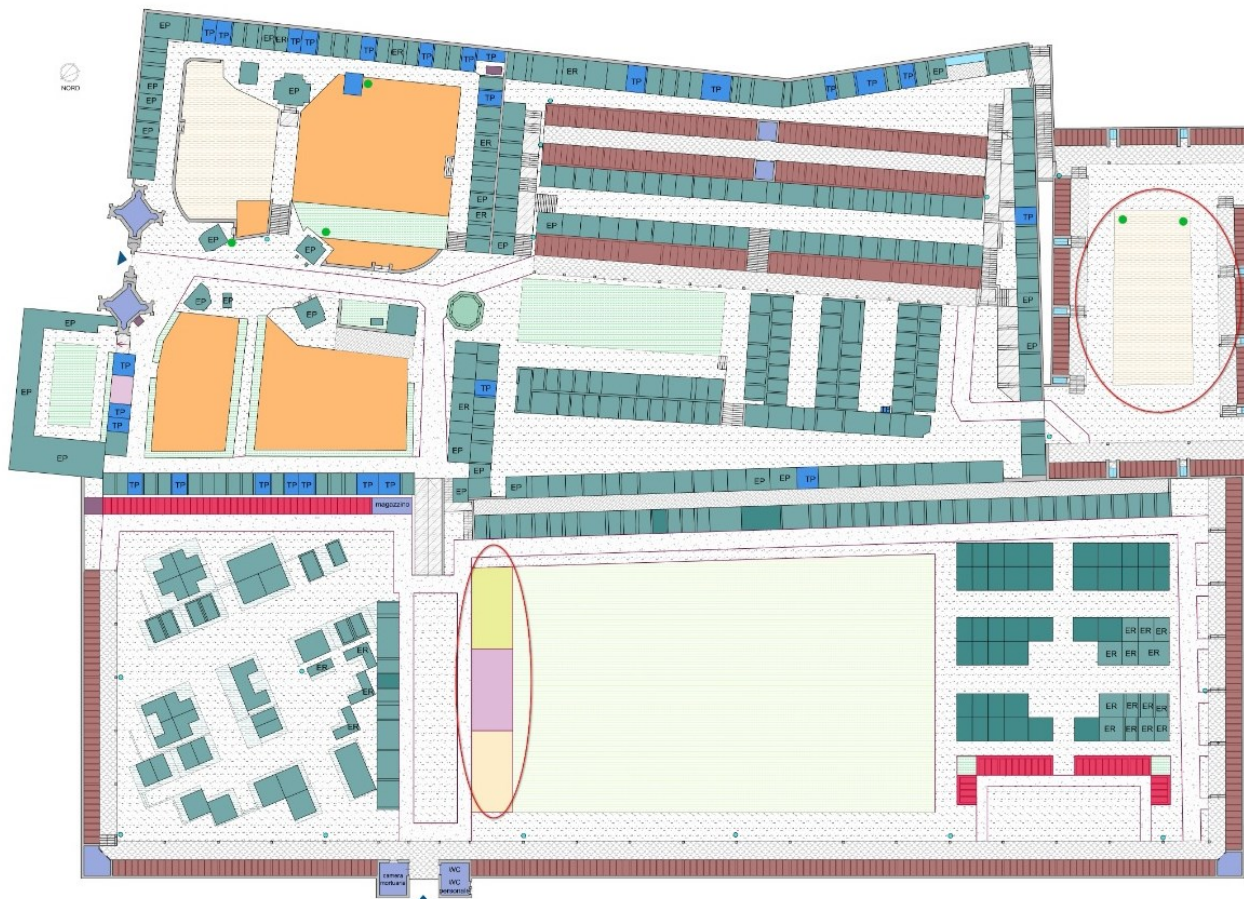


Figura 1 – Planimetria del cimitero con indicazione delle nuove aree di inumazione a terra (cerchi rossi). Da documentazione Arch. Chiara Cambiano. Fuori scala.

2. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERESSE

Il sito di interesse è ubicato al margine Sud-Ovest del concentrico di Dogliani, in un settore di piede collinare, lievemente rilevato rispetto all'area dell'abitato. Le coordinate di baricentro del sito d'intervento sono: UTMx 416220.640, UTMy 4930807.992 (Datum WGS84 UTM 32N), Quota 337 m s.l.m. In Figura 2 si riporta la localizzazione dell'area su base cartografica di riferimento BDTRE della Regione Piemonte, riportata anche nelle Tavole 1 e 2 insieme alla localizzazione su immagine aerea AGEA 2021. Dal punto di vista catastale, il lotto è identificato al Foglio n. 7 mappali n. 240, 241, 243, 322 e G della mappa catastale del Comune di Dogliani (Tavola 3).

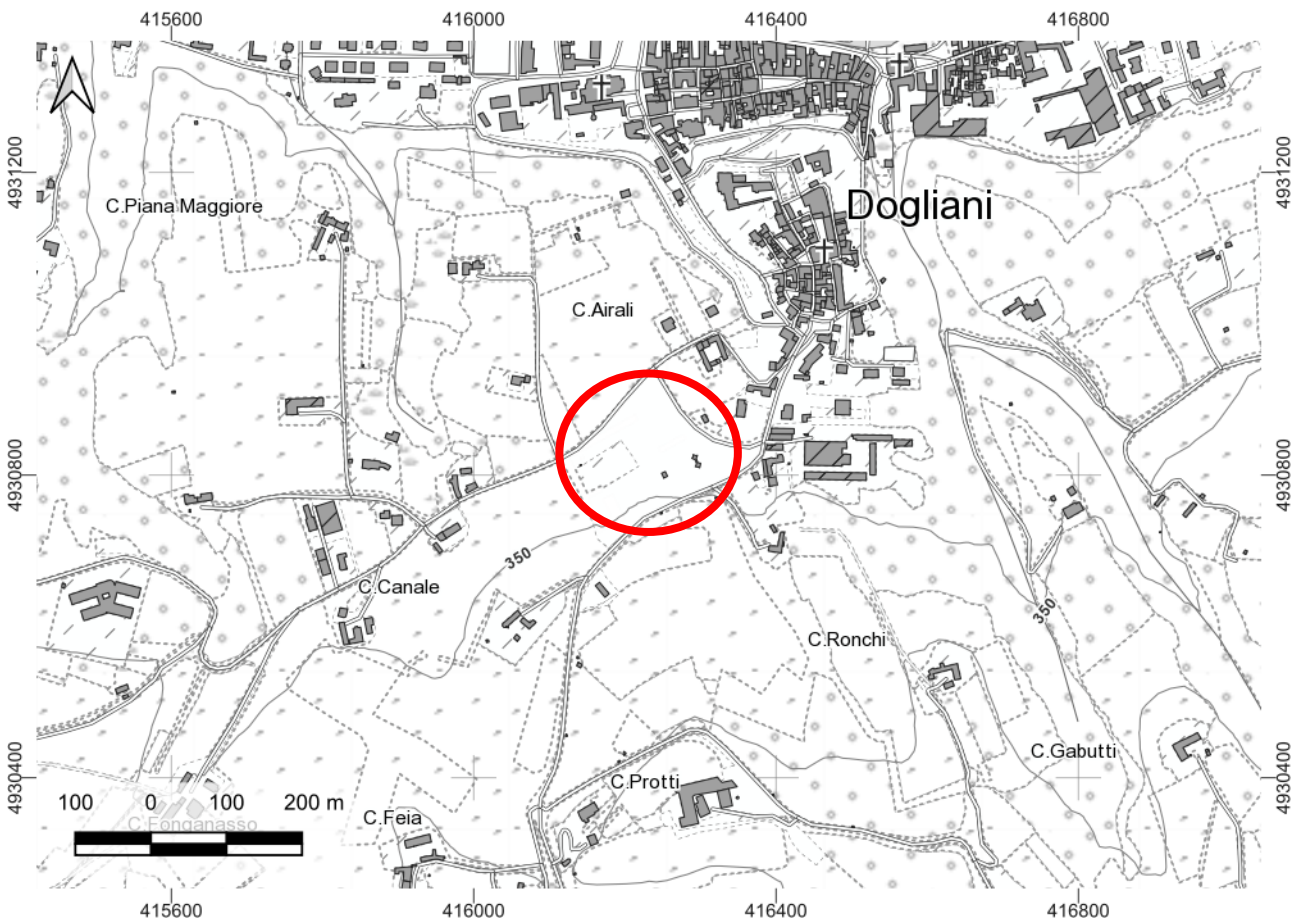


Figura 2 - Ubicazione sito indagine (base cartografica: BDTRE Regione Piemonte) alla scala 1:10'000.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

3.1 Assetto geologico generale

L'assetto geologico del territorio comunale di Dogliani è caratterizzato dalla presenza delle successioni del Bacino Terziario Piemontese (BTP), un complesso sedimentario marino depositatosi in un braccio di mare originatosi durante le fasi orogenetiche alpino-appenniniche post-paleoceniche.

La serie marina, costituita essenzialmente da arenarie e marne, poggia su una successione alpina costituita da Unità di basamento e coperture Brianzonesi, Unità ofiolitiche e Unità a metasedimenti (calcescisti).

Al tetto delle Unità più antiche, si sviluppa una monoclinale di depositi Oligo-Miocenici debolmente inclinati (9-11°) verso NNW, che si chiude verso l'alto con le marne gessose del Messiniano.

Nell'area d'interesse affiorano litotipi miocenici descritti dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 come "Marne ed arenarie qua e là fossilifere" o, dal Foglio Ceva come "Formazione di Lequio", un complesso costituito da sabbia e talora arenaria giallo rossastra spesso con laminazione parallela in strati da 10 a 50 cm cui si alternano ritmicamente livelli di marne siltose grigie in strati da 5 a 10 cm.

Localmente il substrato non è affiorante, in quanto obliterato dai depositi recenti ed attuali, coevi rispetto a quelli del Livello Fondamentale della Pianura, depositatisi alla confluenza tra il Fiume Tanaro ed il Torrente Rea. Tali depositi continentali recenti, costituiti da ghiaie sabbiose, talora limoso-argillose, presentano andamento tabulare pianeggiante e ricoprono il sottostante substrato roccioso miocenico. Localmente tali corpi ghiaiosi sono stati sovraincisi dal reticolo idrografico attuale, anche grazie alla neotettonica legata al sollevamento delle Langhe. Tale fenomeno ha portato da una frammentazione delle ghiaie in zone di affioramento distinte.

Alla base dei versanti, nel settore di raccordo tra pendio e aree pianeggianti, sviluppano, inoltre falde detritico-eluvio-colluviali, in materiali fini, limoso-sabbiosi, che ricoprono sia le rocce del substrato dei pendii sia i corpi ghiaiosi con superficie pianeggiante.

3.2 Assetto geologico locale

Le condizioni geologiche della fascia territoriale interessata dall'intervento sono illustrate negli estratti della Carta geologica d'Italia in scala 1:100'000 (Foglio 80 – Cuneo) riportata in Tavola 4 e per comodità di lettura in Figura 3. La seguente caratterizzazione è pertanto basata sulla suddetta cartografia geologica, con le relative Note illustrative.

I depositi presenti presso l'area in esame sono individuati dalle seguenti tipologie di sedimenti: *"Alluvioni ghiaioso-sabbioso-ciottolose dei piani terrazzati (Alluvium-Terrazziano). [a']"*.

La porzione inferiore dell'area cimiteriale è inoltre impostata nei depositi detritico-eluvio-colluviali limoso-sabbiosi presenti alla base dei versanti collinari.

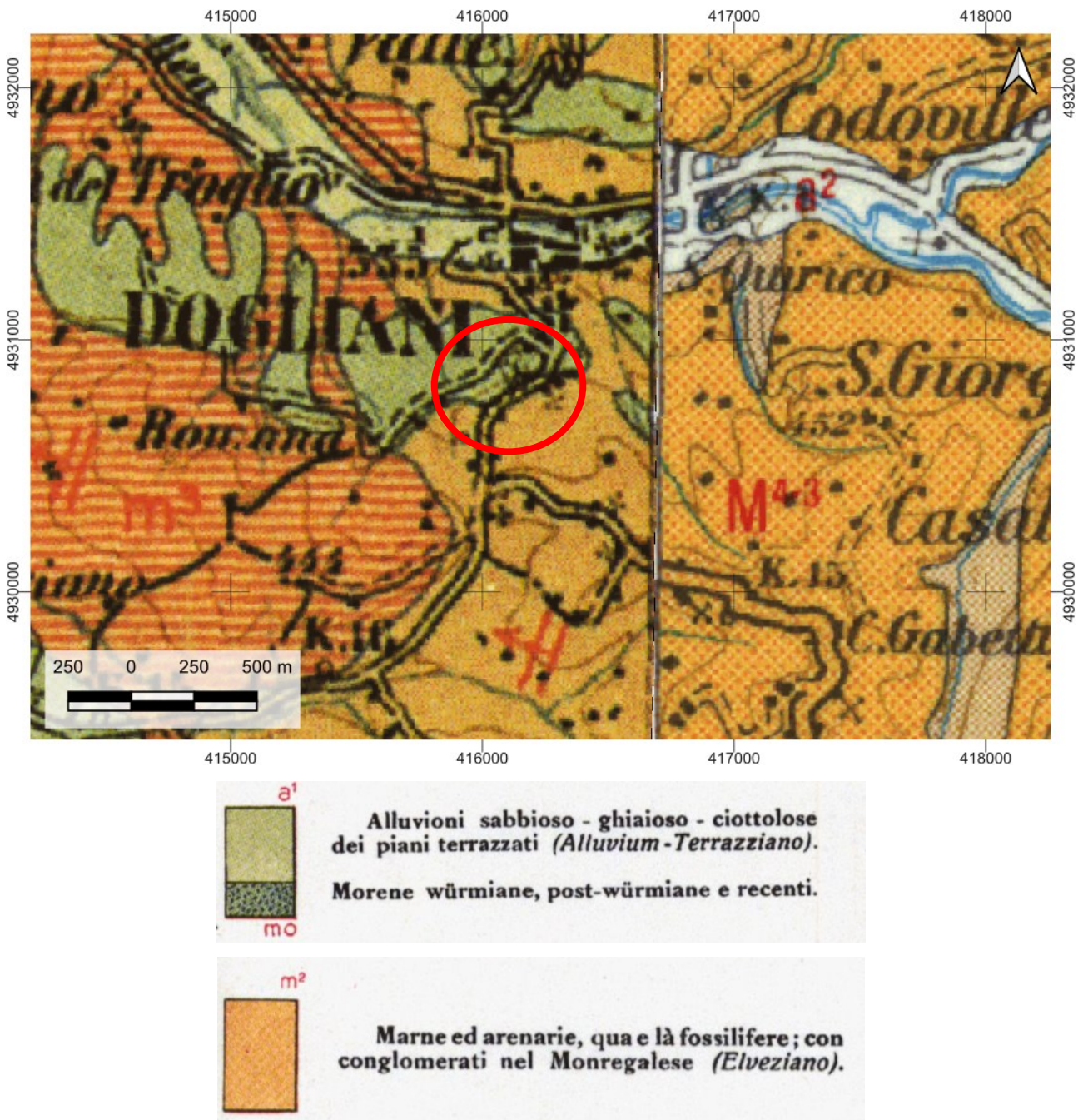


Figura 3 - Stralcio dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 80 a sx e foglio 81 a dx. Con legenda del foglio 80 "Cuneo" e ubicazione del sito d'intervento. Fuori scala.

4. PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E IDRAULICA

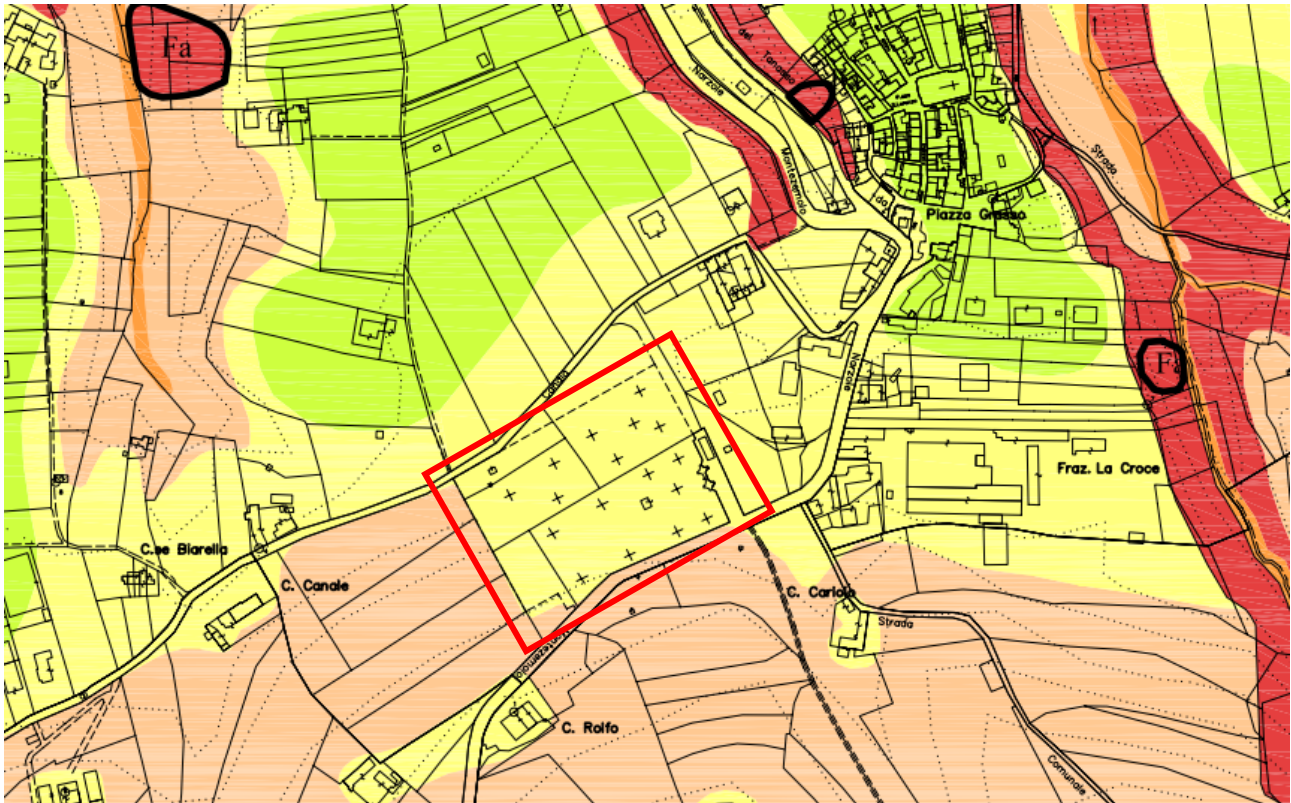
Al fine di definire il rischio di carattere geomorfologico e idraulico, sono state consultate le cartografie tecniche attinenti, in particolare

- “Carta geomorfologica dei dissesti, della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore” redatta a corredo del P.R.G.C.;
- la “*Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica*” del P.R.G.C. del Comune di Dogliani.

Sulla base di quanto consultato e a seguito dell'esame delle condizioni geomorfologiche dell'area, è possibile affermare che:

- La “*Carta geomorfologica dei dissesti, della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore*” non delimita settori con pericolosità legata al rischio geo-idrologico, in particolare alla dinamica del reticolo idrografico secondario o del versante.
- La “*Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica*” (Figura 4 - Tavola 4) del Comune di Dogliani colloca la zona di studio in Classe II. La Classe II comprende “*Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 17/01/18 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante*”.

Si sottolinea quindi che l'area cimiteriale ricade in un settore di territorio interessata da pericolosità geomorfologica medio-moderata, in cui non sono stati delimitati dissesti del versante o del reticolo idrografico secondario.



CLASSE I

Porzioni di territorio, per lo più pianeggianti, dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici sia privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11/03/88.



CLASSE II

Porzioni di territorio, per lo più in dolce pendenza, nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11/03/88 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.

PAI: Aree lungo i corsi d'acqua con pericolosità media o moderata (Em)



CLASSE III non differenziata

Ampi settori di territorio collinare, per lo più ineditati, che presentano caratteri geomorfologici e geoidrologici d'insieme non favorevoli a interventi di trasformazione urbanistico-edilizia.

Il loro futuro parziale utilizzo a fini urbanistici, subordinato all'esecuzione di ulteriori indagini di dettaglio per individuare eventuali situazioni locali meno pericolose attribuibili a classi meno condizionanti, è rinviato a successive varianti di piano.

Figura 4 - Stralcio dalla "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica", con ubicazione del sito d'intervento e legenda. Fuori scala.

5. LINEAMENTI IDROGEOLOGICI

I rilievi delle Langhe, costituiti da depositi arenaceo - marnosi ed argilloso - marnosi Oligo-miocenici, non presentano particolare importanza dal punto di vista idrogeologico, come invece possono avere la Pianura Cuneese e la Valle Tanaro.

I più recenti studi (Civita et al., 2011) suddividono il territorio della Langa in “Complesso Argilloso marnoso”, “Complesso Arenaceo marnoso”, “Complesso Argilloso-ghiaioso-gessoso” e nel monregalese il “Complesso Ghiaioso-conglomeratico”.

La produttività idrica dei terreni sedimentari risulta generalmente limitata, malgrado la presenza di un grande numero di sorgenti in parte a carattere stagionale, ad eccezione delle formazioni conglomeratico-arenacee.

La Formazione di Lequio, affiorante nel sito d’interesse, è parte del Complesso arenaceo-marnoso.

Localmente, in riferimento alla circolazione idrica ipogea, occorre inoltre distinguere tra le coltri di copertura e le arenarie marnose del substrato.

I terreni di copertura, localmente, essendo rappresentate di relitti ghiaioso-sabbiosi della Pianura Principale, presentano una permeabilità di tipo primario per porosità di norma abbastanza elevata, mentre il substrato roccioso presenta una permeabilità di tipo secondario per fessurazione e/o fratturazione, di norma ospitano acquiferi profondi e poco significativi dal punto di vista idrogeologico. Nell’ambito dell’area in esame, le coltri di copertura fini, di origine detritico-eluvio-colluviale, possono essere sede di una limitata circolazione idrica alimentata dalle acque di infiltrazione provenienti dalla parte superiore del versante. Tali circolazioni possono avere un ruolo determinate in occasione di eventi idrometeorologici molto intensi e/o prolungati nel tempo.

L’assetto idrogeologico del settore in esame, costituito da materiali fini sciolti (contraddistinti da permeabilità da media a bassa), sovrapposti ai depositi ghiaioso-sabbiosi terrazzati, è riconducibile ad un sistema monofalda a falda libera estremamente irregolare e discontinua con livello di base rappresentato dal substrato arenaceo-marnoso.

La quota di tale falda idrica è stata riscontrata, durante l’esecuzione dell’indagine penetrometrica a 5,7 m da p.c.

6. CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA DI SITO – MODELLO GEOLOGICO

Effettuato un inquadramento geologico basato sui dati bibliografici noti, si illustra ora il modello geologico locale, desunto dai risultati della seguente indagine:

- n. 1 indagine penetrometrica dinamica tipo SCPT eseguita in data 24/02/2025 con penetrometro superpesante (DPSH).

L'ubicazione della prova è riportata in Figura 5 e in Tavola 5. L'esito dell'indagine è riportato in Tavola 8. Il report dettagliato delle prove SCPT è riportato in Appendice 1.



Figura 5 - Ubicazione delle indagini geofisiche e geognostiche eseguite in sito. Base AGEA 2021, scala 1:2'500.

6.1 Prove penetrometriche dinamiche

La prova penetrometrica tipo SCPT eseguita ha raggiunto una profondità massima di 6,9 m da p.c.

La prova SCPT fornisce, in modo continuo, i colpi necessari per l'avanzamento della punta di 30 cm. Per l'esecuzione dell'indagine si è utilizzato un penetrometro dinamico superpesante (DPSH - "Meardi - AGI 1977") tipo Pagani modello TG 63/100, semovente.

Le indagini sono state spinte fino alla profondità di raggiungimento del rifiuto alla penetrazione, coincidente con $N_{30} > 50$

I risultati delle prove risultano tra loro omogenei, caratterizzati da una stratigrafia come di seguito riassumibile (Figura 6 - Tavola 7):

- da 0,0 a -5,4 m da p.c.: livello superficiale costituito da terreni limoso-argillosi;
- da 5,4 a -6,6 m da p.c.: terreni ghiaioso-sabbiosi moderatamente addensati;
- oltre 6.6 m da p.c.: substrato marnoso-arenaceo.

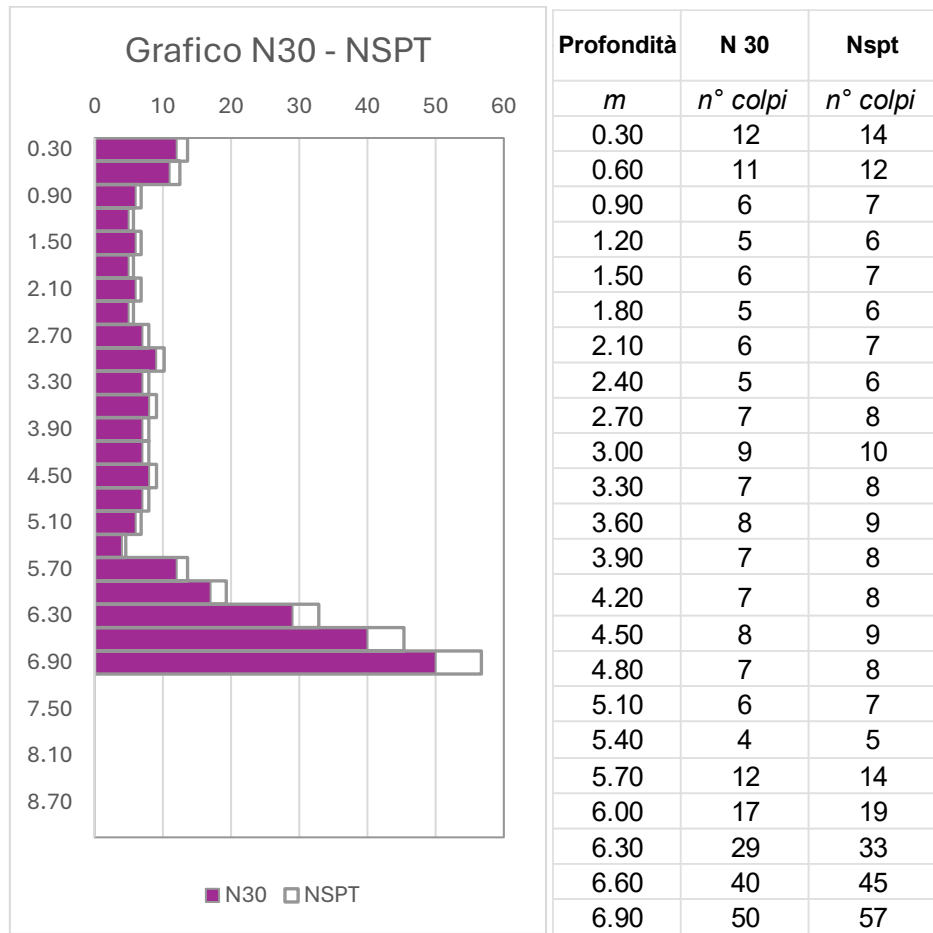


Figura 6 - Grafico colpi/profondità e rappresentazione tabellare prova SCPT 1.

Dal punto di vista idrogeologico si sottolinea che è stata individuata la presenza di acqua in foro di prova a 5,70 m da p.c.

6.2 Modello geologico

Sulla base delle informazioni sull'assetto geologico generale e locale, dei sopralluoghi e dell'analisi dei dati ottenuti dalle indagini geognostiche, è stato possibile ricostruire l'assetto litostratigrafico locale (modello geologico), di seguito descritto:

- da 0,0 a -5,4 m da p.c.: livello superficiale costituito da terreni limoso-argillosi di origine detritico-eluvio-colluviale;
- da 5,4 a -6,6 m da p.c.: terreni ghiaioso-sabbiosi moderatamente addensati di origine alluvionale;
- oltre 6,6 m da p.c.: substrato marnoso-arenaceo.

7. MODELLO GEOTECNICO

Si riporta nel seguito, sulla base degli esiti delle indagini penetrometriche, la parametrizzazione geotecnica del sottosuolo, nell'ambito delle profondità indagate.

7.1 Analisi dei dati delle prove penetrometriche (SCPT) ed elaborazione statistica

Dal punto di vista geotecnico, si individuano n. 3 livelli significativi, disposti stratigraficamente, in media, come di seguito:

UG 1: terreni limoso-argillosi da 0,0 a 5,4 m da p.c.;

UG 2: terreni ghiaioso-sabbiosi moderatamente addensati da 5,4 a 6,6 m da p.c.;

UG 3: substrato arenaceo-marnoso oltre 6,6 m da p.c.;

Raccolti tutti i dati delle prove penetrometriche relativi a ciascuno degli strati, si è formulata un'analisi statistica volta a definire il valore medio e il valore caratteristico del parametro N_{SPT} , da impiegare nelle correlazioni per la determinazione dei parametri geomeccanici del terreno.

L'analisi statistica, concordemente con le N.T.C. 2018 e l'Eurocodice 7, prevede l'impiego dei valori medi per le verifiche di esercizio (es. cedimenti) e di quelli caratteristici per le verifiche di resistenza (es. capacità portante). Si è pertanto determinato il valore medio delle prove SPT disponibili per ciascuno strato di interesse. Da esso si è ricavato il valore caratteristico (probabilità di superamento del 5%) ipotizzando una distribuzione di tipo gaussiano ed applicando pertanto la formula seguente:

$$V_k = \bar{X} - 1.645 \left(\frac{RMS}{\sqrt{n}} \right)$$

V_k = valore caratteristico

\bar{X} = Valore medio

RMS = Scarto quadratico medio

n = Numero di campioni

In Tabella 1 oltre ai singoli valori di prova si è proceduto a riportare un'elaborazione statistica in grado di fornire un dato rappresentativo per le unità litostratigrafiche riconosciute mediando i valori derivanti dai siti presi in considerazione.

Tabella 1 - Riepilogo valori di NSPT per le unità geotecniche (UG) da prova scpt.

Unità geotecnica	Descrizione	Profondità [m]	N_{SPT} medio	n	Dev.St.	$V_k - N_{SPT}$ caratteristico
UG 1	Terreni limoso-argillosi	0,00 – 5,40	8	18	2.33	7.03
UG 2	Terreni ghiaioso-sabbiosi	5,40 – 6,60	22	3	9.91	12.51
UG 3	Substrato arenaceo-marnoso	Oltre 6,6	51	2	8.02	41.70

8.2 Stima dei parametri del terreno e correlazioni con N_{SPT}

La parametrizzazione geotecnica è ottenuta principalmente in riferimento al valore standardizzato di resistenza alla penetrazione (N_{SPT}), da cui si ricavano i parametri di interesse progettuale, da intendersi nel loro valore caratteristico, come richiesto dalla normativa vigente (D.M. 17.01.18).

Sono stati stimati i seguenti parametri:

- Densità relativa per terreni a grana grossa
- Angolo di resistenza al taglio
- Modulo di deformazione E per terreni a grana grossa
- Coesione in condizioni drenate

8.2.1 Densità relativa

Si riportano nel seguito due delle più impiegate correlazioni sperimentali per la determinazione della densità relativa, valide per terreni a grana grossa. Si sono poi mediati i valori ottenuti con le due relazioni.

1) Skempton: Il metodo è per tutti i tipi di terreno, per qualunque valore di pressione efficace, in depositi normal-consolidati. Il metodo si basa sulla seguente relazione, in cui per σ si intende la tensione litostatica verticale efficace, a metà strato, in kg/cm^2 :

$$Dr(\%) = 100 \sqrt{\left(\frac{N_{spt} \sqrt{\frac{98}{\sigma}}}{32 + 0.288\sigma} \right)}$$

2) Meyerhof: Il metodo è valido per le sabbie da fini a grossolane pulite, per qualunque valore di pressione efficace, in depositi normal-consolidati. Nel caso di depositi ghiaiosi il valore di Dr (%) viene sovrastimato, nel caso di depositi limosi viene sottostimato. Il metodo si basa sulla seguente relazione, in cui per σ si intende la tensione litostatica verticale efficace a metà strato in kg/cm^2 (=100 kPa):

$$Dr(\%) = 21 \sqrt{\frac{N_{spt}}{\sigma + 0,7}}$$

8.2.2 Angolo di resistenza al taglio

Si è effettuata una stima indiretta dell'angolo di resistenza al taglio sulla base delle seguenti relazioni (scelte in base alla litologia ed alla profondità).

1) Shioi e Fukuni (Road Bridge Specification, 1985): Il metodo è valido per tutti i tipi di terreni.

$$\varphi = \sqrt{15 * N_{SPT}} + 15$$

2) Shioi e Fukuni (Japanese National Railway, 1982): la correlazione è valida per tutti i tipi di terreni.

$$\varphi = 0,3 * N_{SPT} + 27$$

3) Peck-Hanson & Thornburn: Il metodo è valido per le sabbie in genere e trova le sue condizioni ottimali di applicabilità per profondità di prova inferiori a circa 5 m per terreni sopra falda e inferiori a circa 8 m per terreni in falda (pressione efficace inferiore a 8-10 t/m²).

$$\varphi = 27,2 + 0,28N_{spt}$$

8.2.3 Modulo di deformazione

Per la valutazione del modulo di deformazione dei depositi sabbiosi (E_k) si è fatto riferimento alla correlazione di **D'Apollonia et al. (1970)**:

$$E = a + b * N_{SPT} \quad (kg/cm^2)$$

in cui a e b sono due costanti sperimentali variabili rispettivamente tra 216 e 540 e tra 10,6 e 13,5.

Si sono assunti validi cautelativamente i valori più bassi $a = 216$, $b = 10,6$.

8.2.4 Coesione

Si è effettuata una stima della coesione sulla base delle seguenti relazioni (scelte in base alla litologia ed alla profondità).

1) Terzaghi & Peck: questa correlazione è valida solo per le argille di media plasticità. La coesione non drenata è calcolata in funzione del numero di colpi N_{spt} ed è espressa in kg/cm^2 :

$$C_u = 0.067 * N_{spt}$$

2) correlazione del Design Manual for Soil Mechanics dell'USGS. Questa correlazione è valida per le argille a bassa, media ed alta plasticità. La coesione non drenata è calcolata in funzione del numero di colpi N_{spt} in cui, per basse plasticità:

$$C_u = 0.038 * N_{spt}$$

3) Sanglerat: questa correlazione è valida solo per le argille di bassa e media plasticità. La coesione non drenata è calcolata in funzione del numero di colpi N_{spt} ed è espressa in kg/cm^2 . Per le argille limo-sabbiose la correlazione da utilizzare è identica a quella di Terzaghi e Peck:

$$C_u = 0.067 * N_{spt}$$

8.3 Modello geotecnico

Si riportano nel seguito (Tabella 2 – Tavola 7) il modello geotecnico e la relativa parametrizzazione ottenuta elaborando e omogeneizzando i calcoli sopra presentati per ognuna delle prove prese in considerazione.

Tabella 2 - Riepilogo parametri geotecnici

UG	Descrizione	Prof. [m]	N _{SPT} (k)	Y _{dry} [t/m ³]	Y _{sat} [t/m ³]	Dr _k [%]	φ' _k [°]	C _u [Kg/cm ²]	E _k [kg/cm ²]
UG 1	Terreni limoso-argillosi	0,00 – 5,40	7	1,5	1,9	54	29	0.20	67.8
UG 2	Terreni ghiaioso-sabbiosi	5,40 – 6,60	12	1,6	2.0	73	33	0.0	610.9
UG 3	Substrato arenaceo-marnoso	Oltre 6,6	41	1,7	2.1	84	36	1.50	705.9

8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Su incarico del Comune di Dogliani è stato redatto il presente studio caratterizzazione geologica dei terreni nell'area del Cimitero di Dogliani relativamente al nuovo "piano cimiteriale comunale".

Gli esiti delle indagini, unitamente ai dati di bibliografia, hanno delineato un quadro geologico e geotecnico caratterizzato dai seguenti elementi:

- il settore è parzialmente non interessato dalla dinamica dei corsi d'acqua né dei versanti ed è compreso in Classe II, a media pericolosità geomorfologica, della Carta di Sintesi del P.R.G.C.;
- la sequenza litostratigrafica è così individuabile:
 - da 0,0 a -5,4 m da p.c.: livello superficiale costituito da terreni limoso-argillosi di origine detritico-eluvio-colluviale;
 - da 5,4 a -6,6 m da p.c.: terreni ghiaioso-sabbiosi moderatamente addensati di origine alluvionale;
 - oltre 6,6 m da p.c.: substrato marnoso-arenaceo.
- la falda è posta a profondità comprese tra 5,7 e 6,9 m da p.c., non interferendo di fatto con il piano di inumazione;
- i terreni posseggono mediocri caratteristiche geotecniche, in particolare per quanto riguarda il livello sabbioso-argilloso di UG1. Le caratteristiche geomeccaniche del terreno sono tuttavia coerenti con l'impiego effettuato. La scarsa presenza di argilla, inoltre, permette una

permeabilità adeguata, senza ristagni di fluidi nei primi metri al di sotto del piano di inumazione previsto. La caratterizzazione geomeccanica è di seguito richiamata (Tabella 2 nel testo):

UG	Descrizione	Prof. [m]	N _{SPT} (k)	Y _{dry} [t/m ³]	Y _{sat} [t/m ³]	Dr _k [%]	φ' _k [°]	C _u [Kg/cm ²]	E _k [kg/cm ²]
UG 1	Terreni limoso-argillosi	0,00 – 5,40	7	1,5	1,9	54	29	0.20	67.8
UG 2	Terreni ghiaioso-sabbiosi	5,40 – 6,60	12	1,6	2.0	73	33	0.0	610.9
UG 3	Substrato arenaceo-marnoso	Oltre 6,6	41	1,7	2.1	84	36	1.50	705.9

Viste le caratteristiche meccaniche e mineralogiche dei terreni, la profondità della falda, e la sostanziale stabilità dell'area cimiteriale dal punto di vista geo-idrologico, si conferma l'idoneità geologica dell'area cimiteriale ad accogliere campi di inumazione all'aperto.

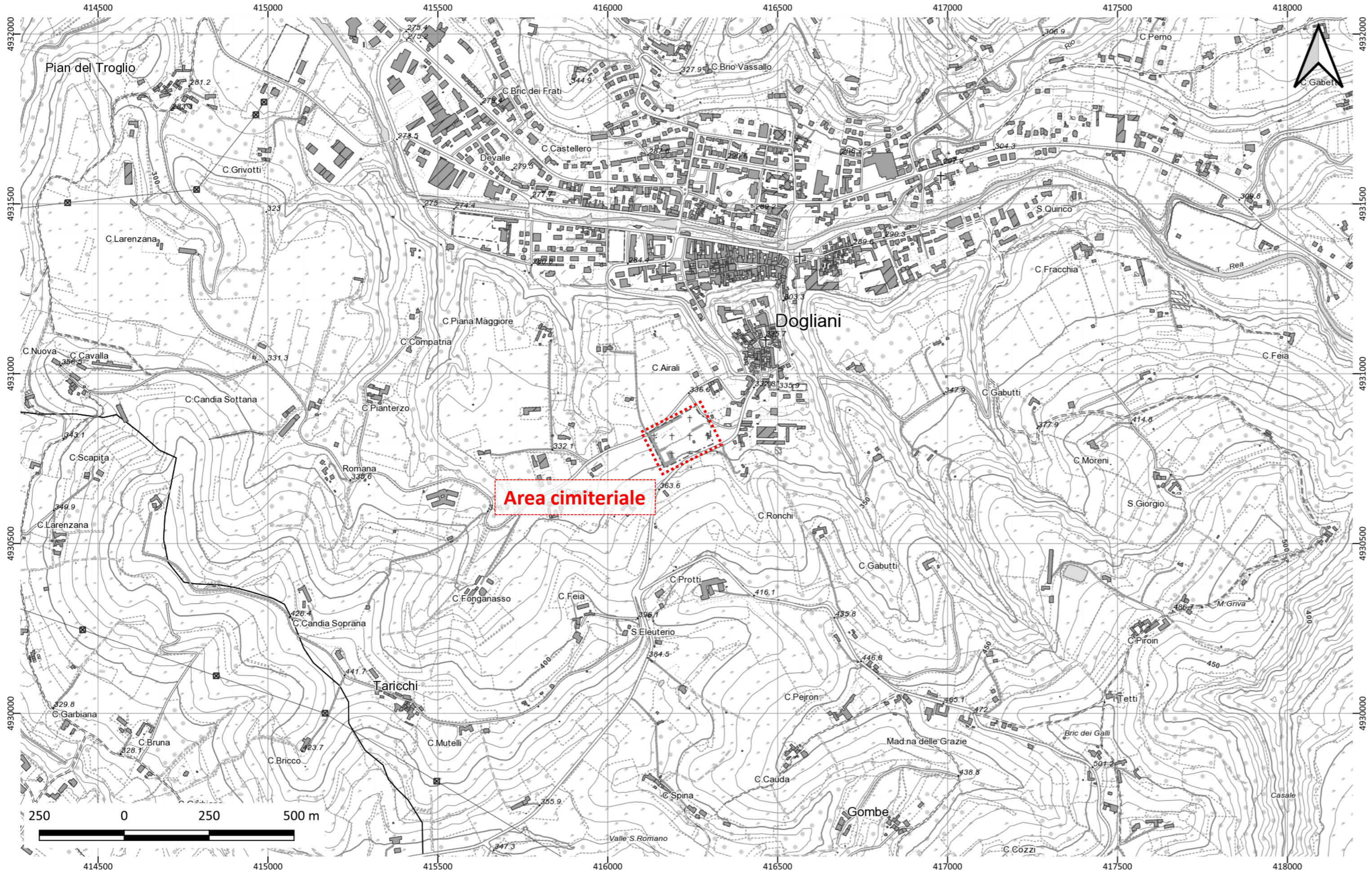
Sphera Geoconsulting S.r.l.

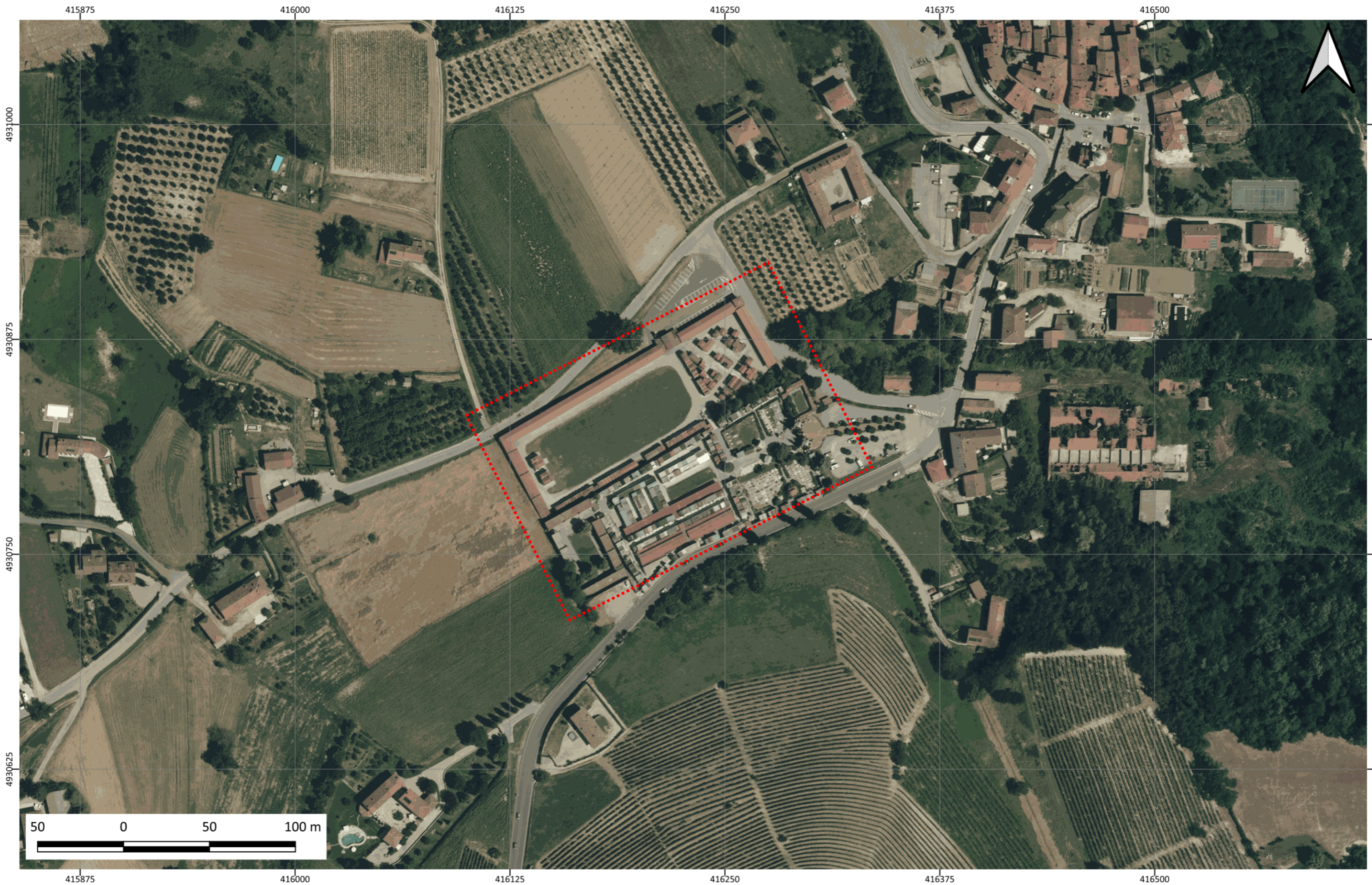
Redatto da: Dott. Geol Piero Adamo
Ordine Regionale Geologi del
Piemonte n. 795



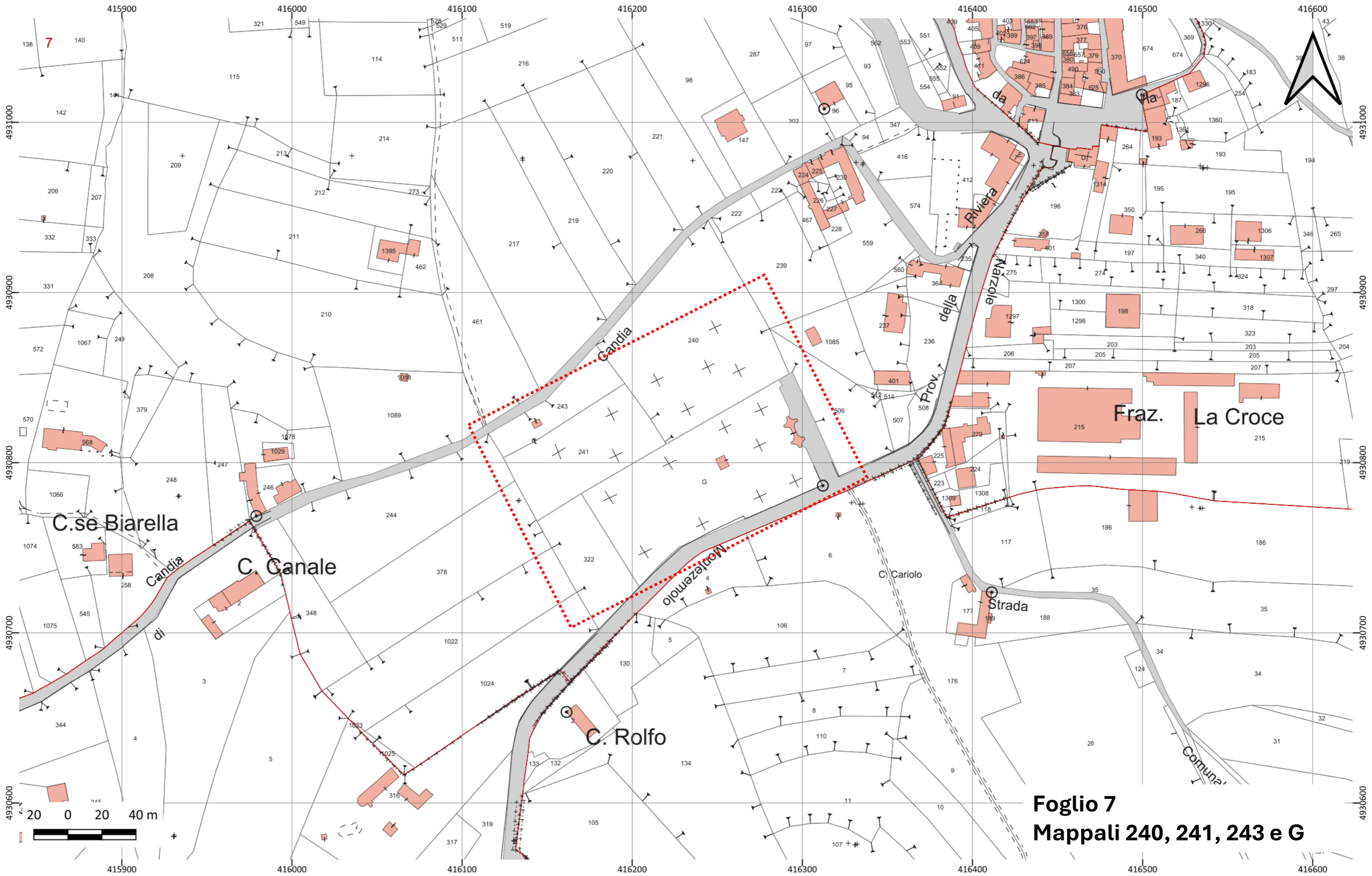
Controllato da: Dott. Geol Nicolò Giordano

TAVOLE

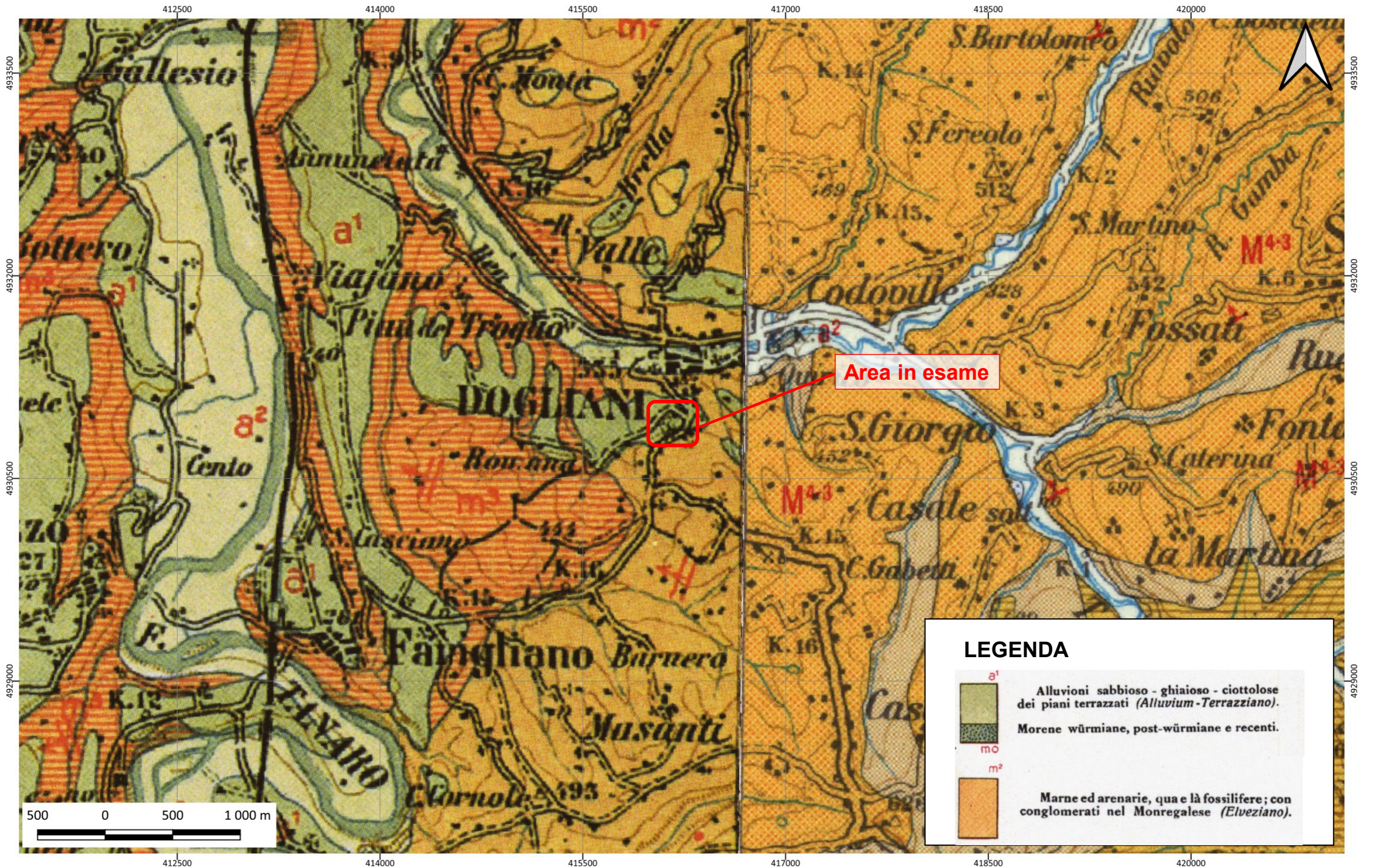




Cliente:	Comune di Dogliani	Relazione:	25-009
Sito:	Cimitero	Revisione:	0
Data:	Marzo 2025	Tavola:	3



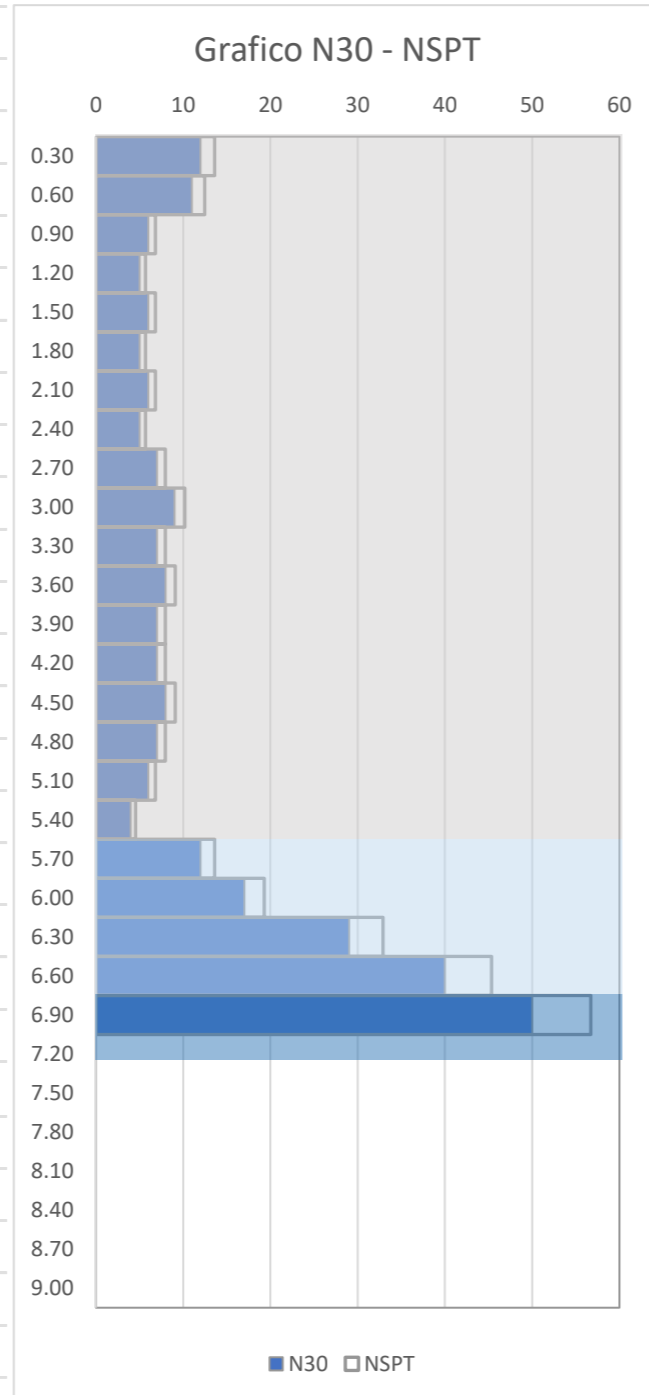
Foglio 7
Mappali 240, 241, 243 e G



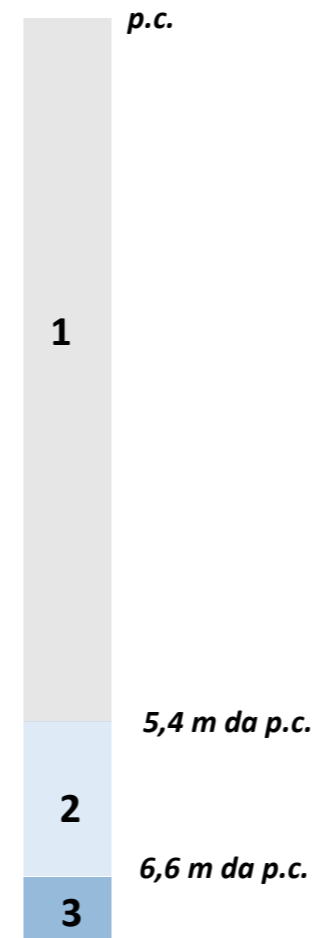


SCPT 1

Profondità	N 30	Nspt
<i>m</i>	<i>n° colpi</i>	<i>n° colpi</i>
0.30	12	14
0.60	11	12
0.90	6	7
1.20	5	6
1.50	6	7
1.80	5	6
2.10	6	7
2.40	5	6
2.70	7	8
3.00	9	10
3.30	7	8
3.60	8	9
3.90	7	8
4.20	7	8
4.50	8	9
4.80	7	8
5.10	6	7
5.40	4	5
5.70	12	14
6.00	17	19
6.30	29	33
6.60	40	45
6.90	50	57



LIVELLI



MODELLO GEOTECNICO

UG	Descrizione	Prof. [m]	N _{SPT} (k)	V _{dry} [t/m ³]	V _{sat} [t/m ³]	D _r k [%]	φ' _k [°]	C _u [Kg/cm ²]	E _k [kg/cm ²]
UG 1	Terreni limoso-argillosi	0,00 – 5,40	7	1,5	1,9	54	29	0.20	67.8
UG 2	Terreni ghiaioso-sabbiosi	5,40 – 6,60	12	1,6	2.0	73	33	0.0	610.9
UG 3	Substrato arenaceo-marnoso	Oltre 6,6	41	1,7	2.1	84	36	1.50	705.9



SCPT 1

APPENDICE 1 – Report prova SCPT

Committente:
Comune di Dogliani

Sito di indagine:
Cimitero



Prova penetrometrica dinamica con penetrometro superpesante

RELAZIONE TECNICA

Data: Febbraio 2025
Revisione: 0
Redatto da Geol. Piero Adamo
Operatore indagini: Geol. Piero Adamo

Penetrometro dinamico in uso: PAGANI TG 63-100

CLASSIFICAZIONE ISSMFE (1988) DEI PENETROMETRI DINAMICI		
Tipo	Sigla riferimento	Peso massa battente M (kg)
Leggero	DPL	$M \leq 10$
Medio	DPM	$10 < M < 40$
Pesante	DPS	$40 < M < 60$
Superpesante	DPSH	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE PAGANI TG 63-100

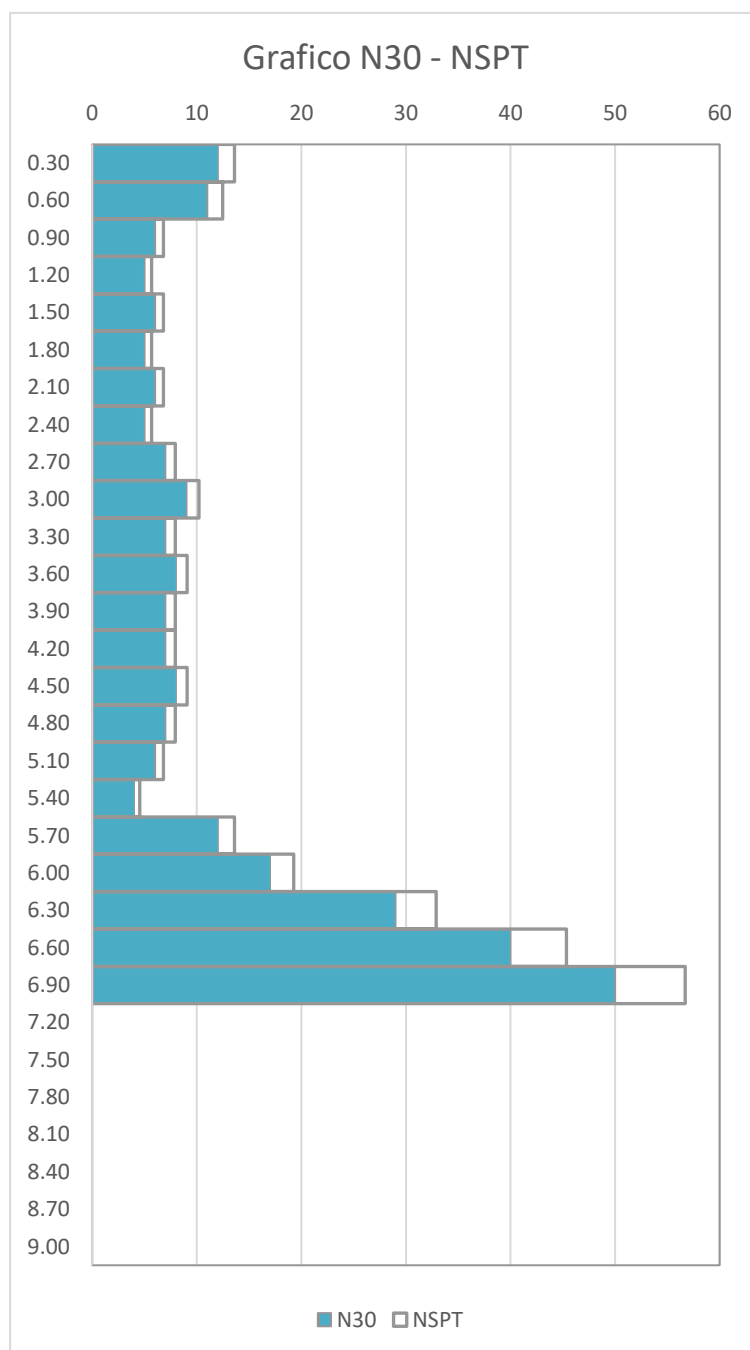
Peso massa battente:	$M = 73 \text{ kg}$
Altezza caduta libera:	$H = 0,75 \text{ m}$
Peso sistema di battuta:	$M_s = 0,63 \text{ kg}$
Diametro punta conica:	$D = 51 \text{ mm}$
Area base punta conica:	$A = 20.43 \text{ cm}^2$
Angolo apertura punta:	$\alpha = 60^\circ$
Launghezza aste:	$L_a = 0,90 \text{ m}$
Peso aste per metro:	$M_a = 6,31 \text{ kg}$
Prof. Giunzione prima asta:	$P_1 = 0,30 \text{ m}$
Avanzamento punta:	$\delta = 0,30 \text{ m}$
Numero colpi punta:	$N = N(30)$
Rivestimento/fanghi:	NO
Energia specifica per colpo:	$Q = (MH)/(A\alpha) = 8,93 \text{ kg/cm}^2$ (prova SPT : $Q_{spt} = 7.83 \text{ kg/cm}^2$)
Coeff. Teorico di energia:	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1,134$ (teoricamente : $N_{spt} = t N$)

UBICAZIONE INDAGINI - Scala 1:1000



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA			SCPT 1
LETTURE DI CAMPAGNA - VALORI DI RESISTENZA			
COMMITTENTE:	Comune di Dogliani	QUOTA:	336.6
LOCALITA':	Cimitero	COORDINATE:	44.5263343, 7.9454433
DATA:	24/02/2025	LAVORO:	Piano Cimiteriale
NOTE: Aste bagnate da 5.70 m da p.c.			

Profondità	N 30	Nspt
<i>m</i>	<i>n° colpi</i>	<i>n° colpi</i>
0.30	12	14
0.60	11	12
0.90	6	7
1.20	5	6
1.50	6	7
1.80	5	6
2.10	6	7
2.40	5	6
2.70	7	8
3.00	9	10
3.30	7	8
3.60	8	9
3.90	7	8
4.20	7	8
4.50	8	9
4.80	7	8
5.10	6	7
5.40	4	5
5.70	12	14
6.00	17	19
6.30	29	33
6.60	40	45
6.90	50	57
7.20		
7.50		
7.80		
8.10		
8.40		
8.70		
9.00		
9.30		
9.60		
9.90		
10.20		
10.50		
10.80		
11.10		
11.40		
11.70		
12.00		
12.30		
12.60		



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



SCPT 1