

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI VERCELLI

COMUNE DI CIGLIANO



Proponente:

COMAR S.r.l.

Cascina Costa Lago, 1/2 - Moncrivello (VC)

Progetto:

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO

AREA PRGC "AIA2a"

VIA LIVORNO - CIGLIANO (VC)

- RELAZIONE GEOLOGICA -

Maglione, febbraio 2021

dott. geol. Mirco Rosso

V. Cossano,14, 10030 - Maglione (TO)

Tel. 0161400193 - cell. 3482600265

e-mail: mircorosso@hotmail.it



INDICE

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	3
3. IDROGEOLOGIA	12
4. CLASSIFICAZIONE SISMICA	15
5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	23
6. CONCLUSIONI	24

1. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta su incarico della COMAR S.r.l., nell'ambito di un Piano Esecutivo Convenzionato per la realizzazione un capannone artigianale in Via Livorno nel Comune di Cigliano (VC) (Fig. 1)

I risultati saranno di seguito esposti in ottemperanza alle vigenti normative e alle Norme di Attuazione del Piano Regolatore Comunale Generale del Comune di Cigliano.



Fig. 1 – Ortofoto (da Google Maps)

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'area oggetto di studio è ubicata a sud est del centro di Cigliano, lungo la Via Livorno, ad una quota di circa 225 m s.l.m.

Questo settore del Comune di Cigliano è riportato sulla Base Dati Territoriale degli Enti (BDTRE) in scala 1:10.000 n. 136050 (Fig. 2).

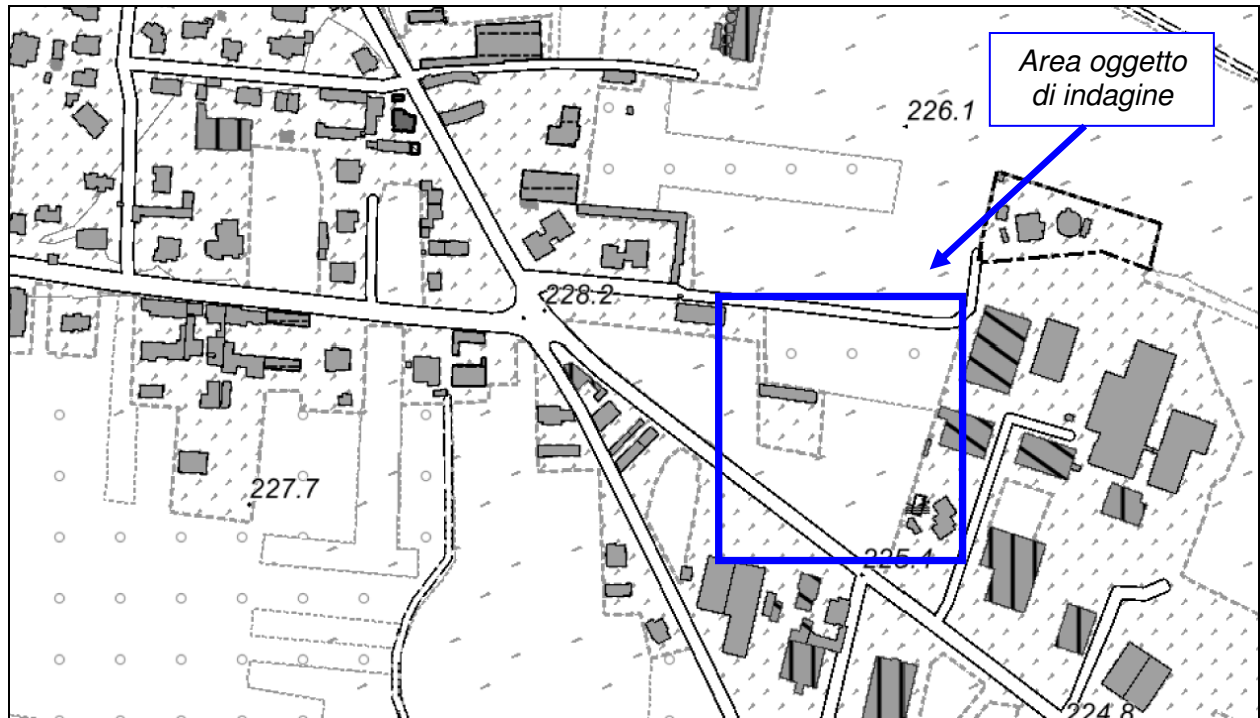


Fig. 2 – Estratto da: Regione Piemonte BDTRE n. 136050 scala 1:10.000

Dal punto di vista geomorfologico la zona è ubicata in un settore completamente pianeggiante caratterizzato da una leggera pendenza verso sud est. Al margine sud della zona degli interventi è presente un modesto rilevato che si raccorda con il piano antistante per mezzo di una scarpatina decimetrica (Foto 1).



Foto 1 – Settore est dell'area (vista da nord)

Al momento della stesura del presente studio non si riscontrano elementi che possano porre in evidenza criticità pregresse o in atto.

Per quanto riguarda gli aspetti geologici il sito insiste su un settore contraddistinto dalla presenza di depositi fluvio-glaciali di età wurmiana-rissiana, costituiti da materiale grossolano di natura ghiaiosa e ciottolosa. Tale situazione è illustrata in Fig. 3, nella quale è riportato uno stralcio della "Carta geologica e geomorfologica" allegata al P.R.G.C. di Cigliano.

COMUNE DI  CIGLIANO

PROVINCIA DI VERCELLI

**PIANO REGOLATORE
GENERALE COMUNALE**

Legge Regionale n.56/77 e s.m.i. revisione ex art. 17



DOTT. GIANFRANCO GARDENGHI
G E O L O G O
I-10152 TORINO - VIA FRANCESCO CIGNA, 6
TEL. E FAX 011/436.57.59
E-mail: info@studiogardenghi.it
Collaboratori: D. Sc. Geol. Riccardo Capello

Tav. 1

Carta geologica e geomorfologica

Scala 1:10.000

Aggiornamento: settembre 2006



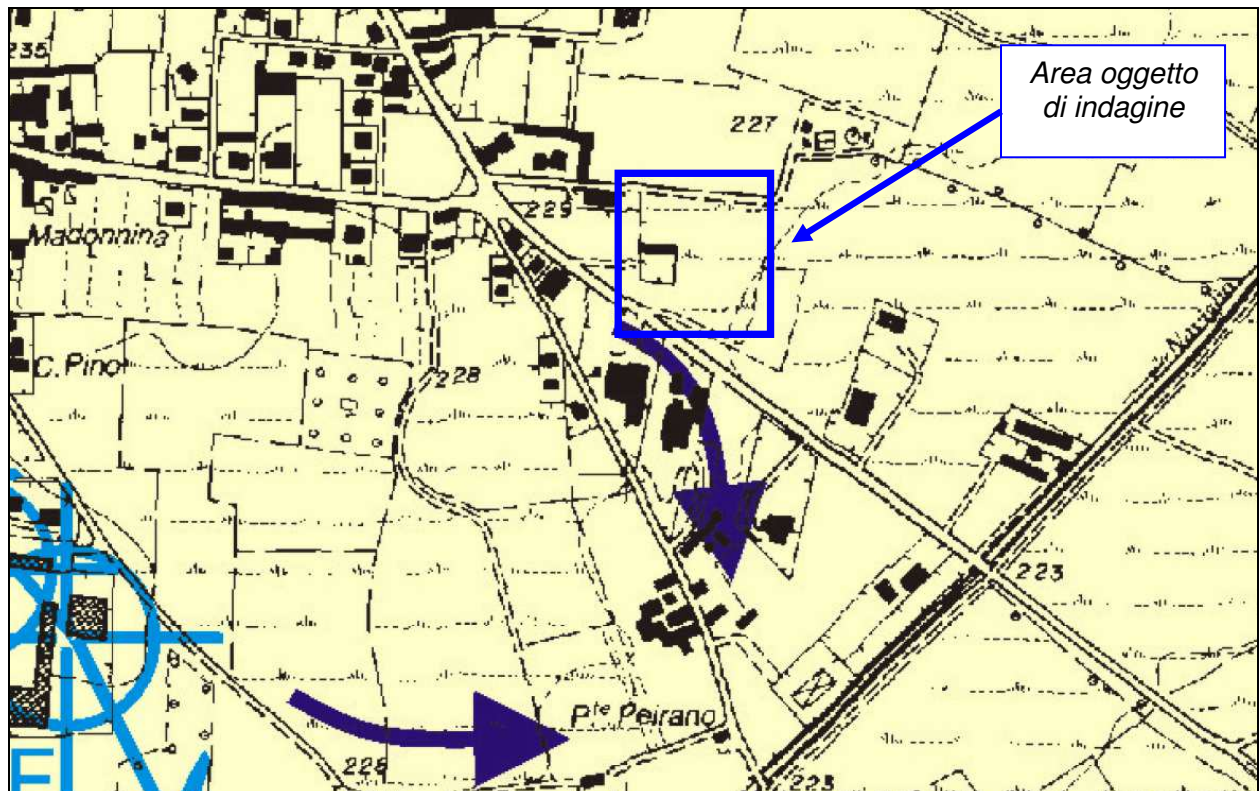


Fig. 3 – Estratto da: P.R.G.C. del Comune di Cigliano ‘Carta geologica e geomorfologica’

Al fine di verificare più in dettaglio la natura del sottosuolo, si è proceduto all’esecuzione di tre scavi geognostici spinti fino alla profondità di circa 2,5 m. In Fig. 4 si riporta l’ubicazione degli stessi con sovrimpressa l’impronta del capannone in progetto.

La situazione del sottosuolo è illustrata dalle fotografie di seguito riportate; si può notare la presenza di materiale grossolano, ghiaioso-sabbioso con molti ciottoli, al di sotto di un livello superficiale di natura argilloso-limosa, la cui potenza si riduce notevolmente da est a ovest.

In Sc1, infatti, lo spessore di questo strato superficiale raggiunge quasi 1,0 m riducendosi in Sc2 a circa 0,60 m per giungere a soli 0,20 m in Sc3.

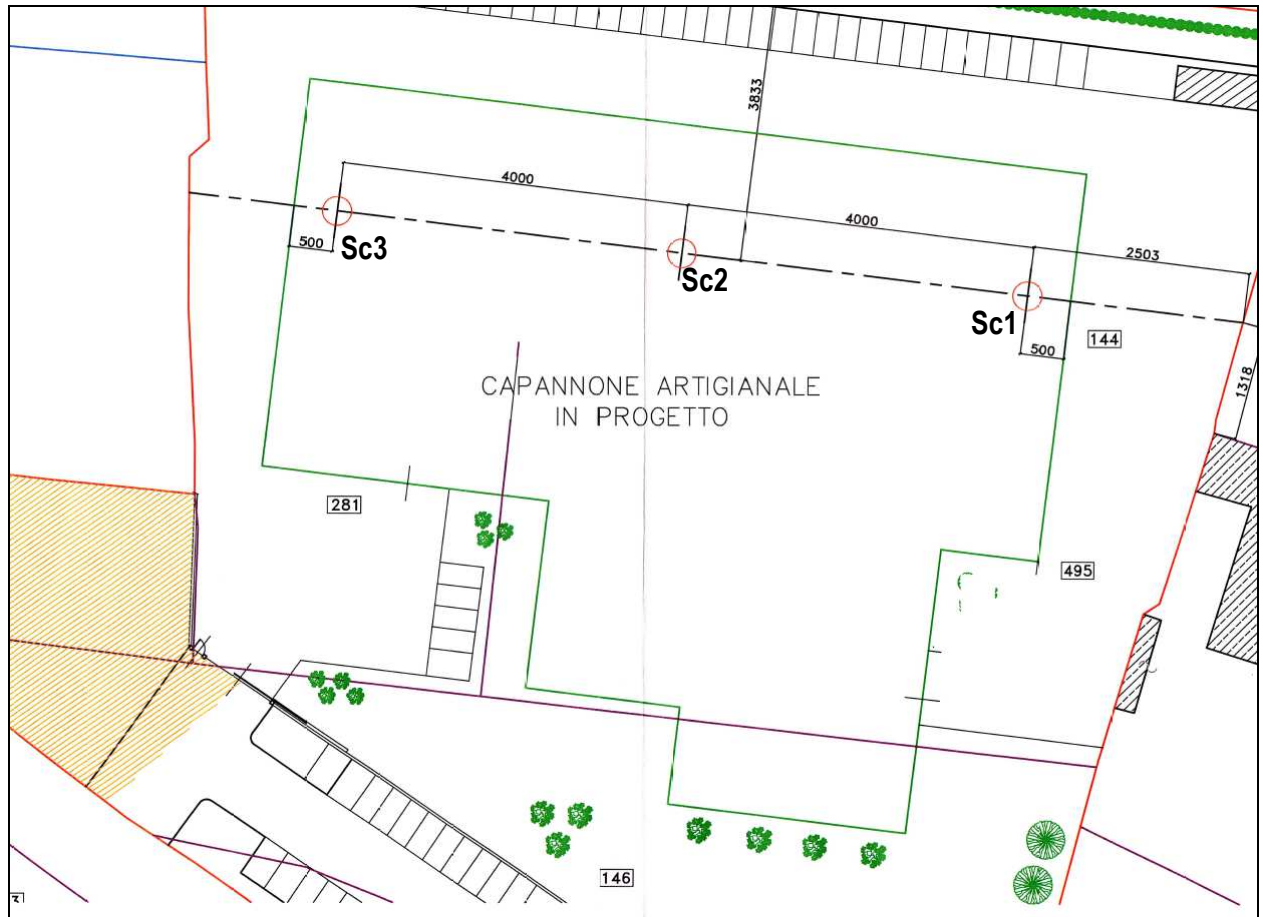


Fig. 4 – Ubicazione degli scavi geognostici



Foto 2 – Scavi geognostici



Foto 3 – Sezione dello scavo geognostico Sc1



Foto 4 – Sezione dello scavo geognostico Sc2

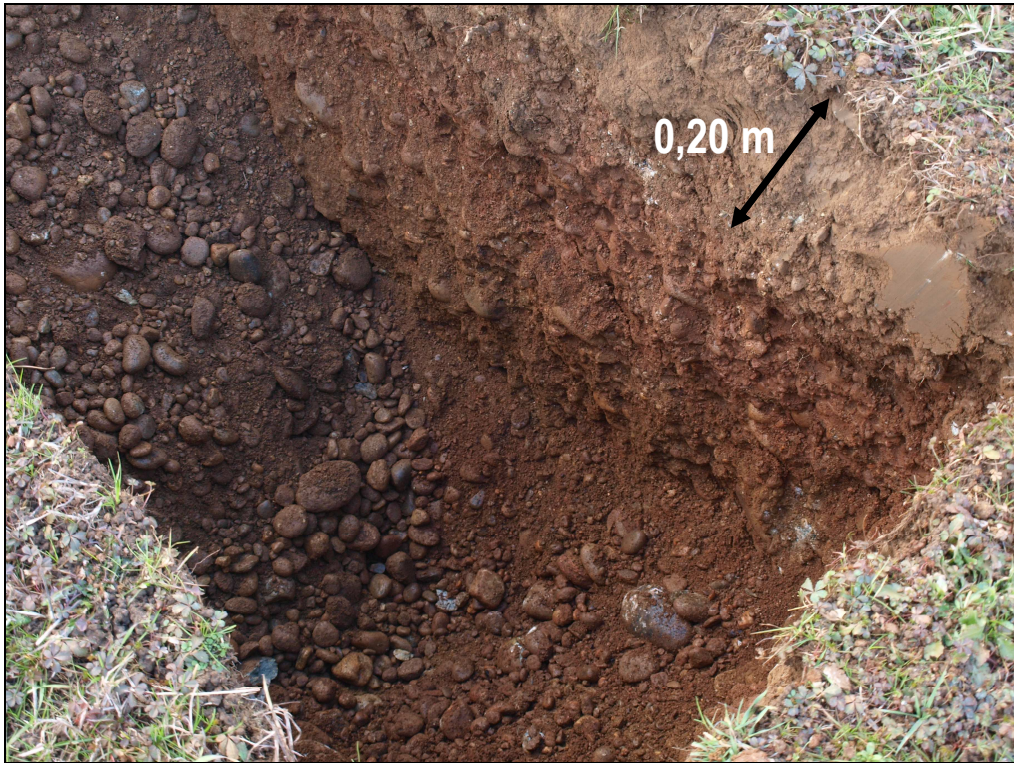
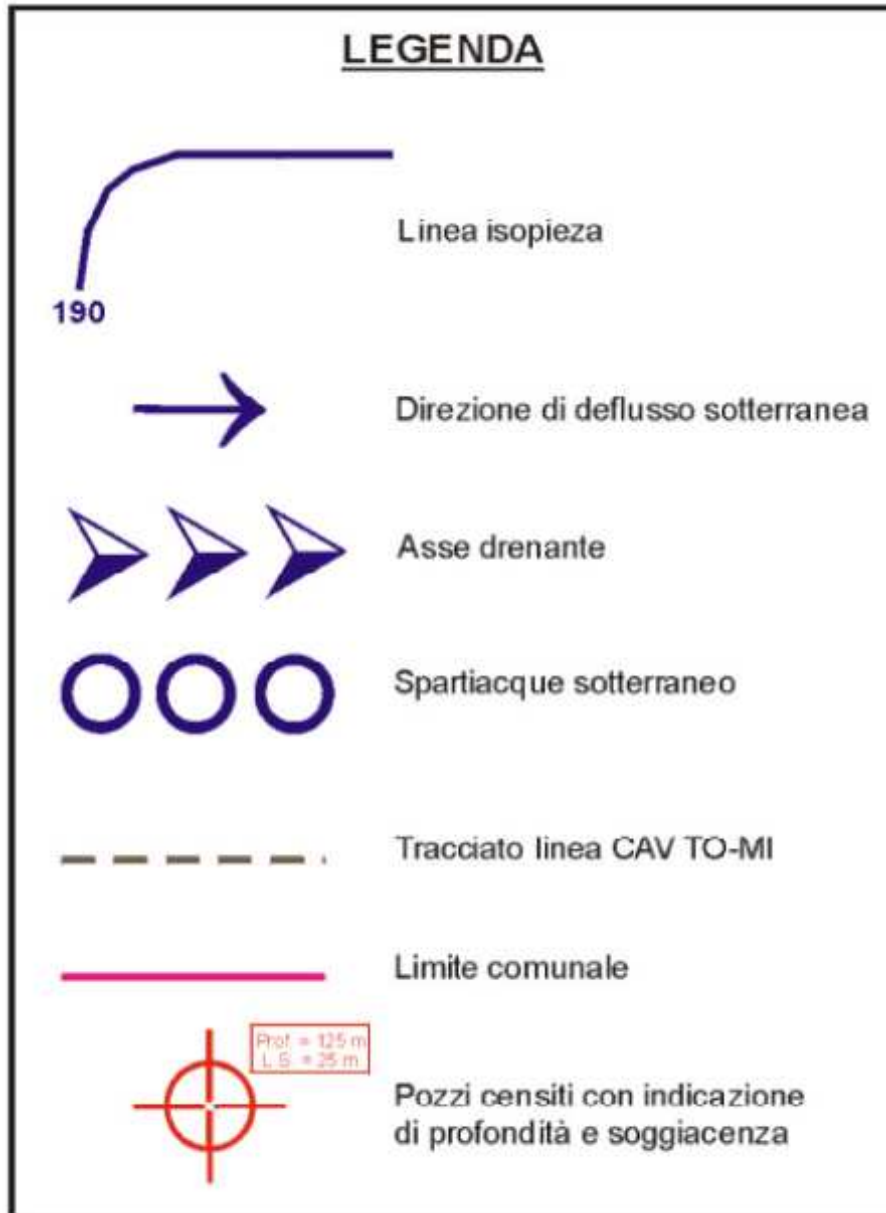


Foto 5 – Sezione dello scavo geognostico Sc3

3. IDROGEOLOGIA

Dal punto di vista idrogeologico questo settore della pianura vercellese è caratterizzato dalla presenza di una falda superficiale con una soggiacenza media valutabile intorno a circa 30 m circa. La situazione in particolare per l'area oggetto di studio è stata determinata sulla base della verifica della "Carta piezometrica" allegata al P.R.G.C. di Cigliano (Fig. 5). Si può notare come effettivamente, la zona oggetto di indagine sia attraversata dall'isopiezia 193. Tale valore indica in metri s.l.m. la quota della falda; poiché la quota topografica dell'area è di circa 225 m, si può stimare una soggiacenza superiore a 30 m. Tale valore puramente indicativo permette comunque di escludere eventuali interferenze tra le opere previste a progetto, la cui profondità massima resterà entro i primi tre metri, e le acque sotterranee.





4. CLASSIFICAZIONE SISMICA

Con la D.G.R. n. 4-3084 del 12.12.2011 è stata definita la classificazione sismica dei comuni della Regione Piemonte, nello specifico il Comune di Cigliano era stato inserito fra i comuni in classe 4. Nella nuova classificazione sismica approvata dalla Regione Piemonte con la D.G.R. n. 6 – 887 del 30.12.2019 “OPCM 3519/2006. Presa d’atto ed approvazione dell’aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte”, il territorio comunale di Cigliano resta inserito nella stessa zona 4 (Figg. 6 e 7).

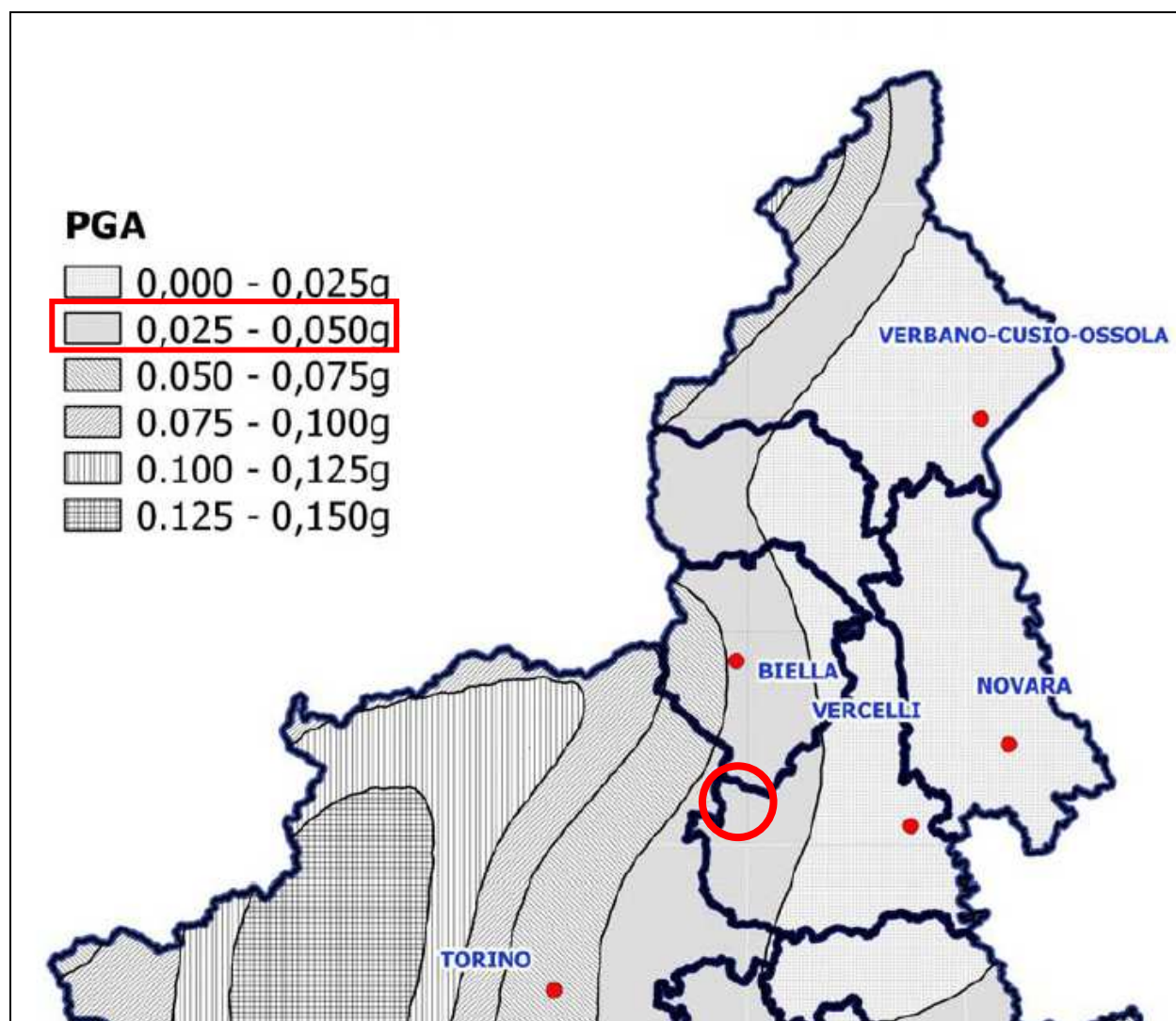


Fig. 6 – Estratto da Regione Piemonte D.G.R. 30.12.2019 n. 6-887:

“Mappa di pericolosità sismica”

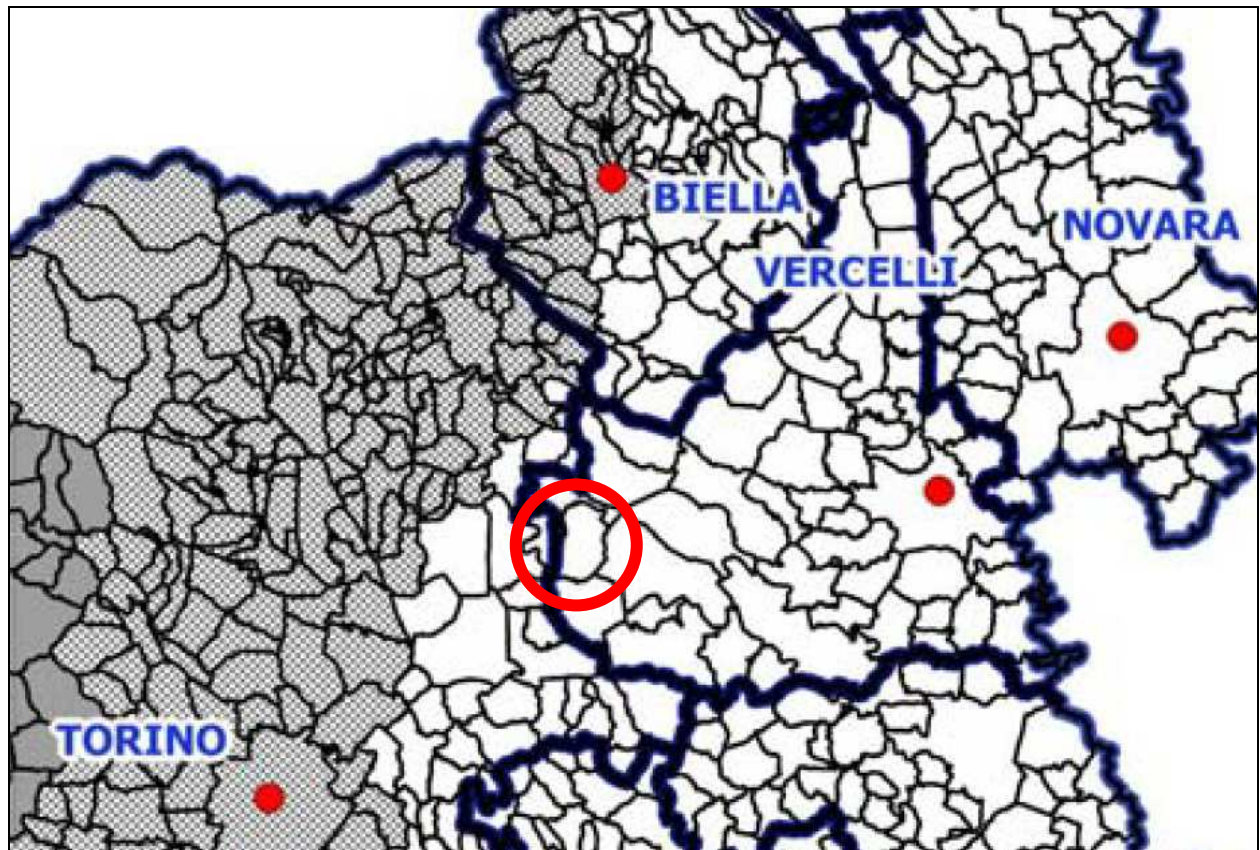


Fig. 7 - Estratto da Regione Piemonte D.G.R. 30.12.2019 n. 6-887:
"Mappa di zonazione sismica"

La classificazione è stata naturalmente fatta tenendo conto degli aggiornamenti apportati nel D.M. 17.01.2018.

Sulla base dei dati di letteratura disponibili, il terreno su cui insistono le opere si ritiene possa rientrare cautelativamente nella categoria di sottosuolo di **tipo C**, con **valore di V_s eq compreso tra 180 m/s e 360 m/s**.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tab. 1 - Categorie di sottosuolo ai sensi del D.M. 17.01.2018

Passando all'esame delle condizioni topografiche il sito in oggetto risulta ubicato in un settore pianeggiante e quindi nella **categoria T1** della Tab. 3.2.IV del D.M. 17.01.2018, di seguito riportata.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tab. 2 – Categorie topografiche ai sensi del D.M. 17.01.2018

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento con superficie topografica orizzontale (di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR nel periodo di riferimento VR. In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- **a_g accelerazione orizzontale massima al sito;**
- **F_0 valore massimo di fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;**
- **T^*C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.**

Si fa quindi riferimento alla classe d'uso: classe nella quale sono suddivise le opere, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso: l'opera in progetto appartiene alla Classe d'uso II.

Per il calcolo dei valori sopra citati sono stati considerati i seguenti parametri in base al tipo di opera in progetto: Vita nominale dell'opera V_N : intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

<p><i>Classe I:</i> Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.</p>
<p><i>Classe II:</i> Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.</p>
<p><i>Classe III:</i> Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.</p>
<p><i>Classe IV:</i> Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.</p>

Tab. 3 – Classi d'uso delle costruzioni ai sensi del D.M. 17.01.2018

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Tab. 4 – Vita nominale e periodo di riferimento per le costruzioni
ai sensi del D.M. 17.01.2018

Dopo aver definito la Vita Nominale e la Classe d'uso è possibile, quindi, calcolare il Periodo di riferimento per l'azione sismica V_R come:


$$V_R = V_N * C_U = 50 * 1,0 = 50 \text{ anni}$$

La definizione dei parametri sismici e dei coefficienti sismici di seguito riportata è stata eseguita mediante l'uso del software Geostru PS Parametri Sismici v. 1.4





Foto 8 – Maglia sismica

Stati limite

 Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali... ▼

 Vita Nominale 50 ▼


 Interpolazione Media ponderata ▼

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	30	0.016	2.604	0.163
Danno (SLD)	50	0.020	2.578	0.171
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.039	2.636	0.262
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.046	2.650	0.277
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			



Tab. 5 – Stati limite


Coefficienti sismici


 Tipo Stabilità dei pendii e fondazioni ▼

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.


H (m)
us (m)

 1
 0.1

 Cat. Sottosuolo
C ▼

 Cat. Topografica
T1 ▼

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,50	1,50
CC Coeff. funz categoria	1,91	1,88	1,63	1,60
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]  0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.005	0.006	0.012	0.014
kv	0.002	0.003	0.006	0.007
Amax [m/s ²]	0.238	0.290	0.574	0.680
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

Tab. 6 – Coefficienti sismici

5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Per quanto attiene alle caratteristiche geotecniche del terreno, non sono state eseguite prove, ma si è fatto ricorso ai tre citati cavi geognostici al fine di stabilire la profondità del livello grossolano ghiaioso-sabbioso. Come anticipato nei capitoli precedenti, tale livello risulta generalmente piuttosto superficiale, ad una profondità compresa tra un massimo di 1,0 e riducendosi fino a circa 0,20 m. Questa riduzione della copertura superficiale segue una direttrice est ovest.

Questo livello di materiale grossolano dovrà costituire il piano di posa delle fondazioni della struttura prevista a progetto, in quanto caratterizzato da proprietà geotecniche buone. Per quanto riguarda il livello sovrastante, di natura essenzialmente argillosa, seppure mediamente addensato e dotato di buona coesione, se ne consiglia la completa asportazione, anche in relazione alle necessità di costituire una pavimentazione con le idonee caratteristiche in funzione delle attività lavorative che saranno svolte (utilizzo di macchine di precisione).

Il materiale così escavato potrà comunque essere riutilizzato all'interno dello stesso cantiere per eventuali colmamenti, secondo la normativa vigente delle terre e rocce da scavo.

Sulla base delle evidenze di terreno a seguito degli scavi effettuati e da verifiche eseguite su terreni analoghi si possono confermare i seguenti parametri geotecnici per il livello ghiaioso-sabbioso:

- ***Peso di volume (g): 2,0 t/mc***
- ***Coesione (c): 0 KPa (natura incoerente)***
- ***Angolo di attrito interno (ϕ): 30° (valore cautelativo)***

6. CONCLUSIONI

La presente relazione è stata redatta nell'ambito di un Piano Esecutivo Convenzionato per la realizzazione un capannone artigianale in Via Livorno nel Comune di Cigliano (VC).

Per quanto riguarda l'aspetto geologico i depositi che contraddistinguono la zona sono di origine fluvioglaciale e risultano costituiti da materiale grossolano di natura ghiaioso-sabbiosa con ciottoli.

Dal punto di vista geomorfologico l'area è ubicata in un settore pianeggiante, con leggera pendenza verso sud-est. Al momento attuale non si sono riscontrate evidenze di criticità pregresse o in corso.









In relazione alla situazione idrogeologica, i dati di letteratura confermano la presenza di una falda con un valore della soggiacenza superiore a 30 m. Tale profondità del tetto della falda esclude la possibilità di interferenze delle strutture con le acque sotterranee, poiché la massima profondità raggiunta dagli scavi non supererà i 3 metri, garantendo inoltre un adeguato franco di sicurezza.

A seguito della presa visione della "Carta di pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'urbanizzazione" del P.R.G.C. vigente del Comune di Cigliano (Fig. 9), si è verificato che l'area ricade all'interno della **Classe I: porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 14.01.2008.**

Si riporta inoltre la scheda monografica relativa all'area di nuovo insediamento denominata "AIA2", della quale fa parte il settore oggetto del presente studio (Fig. 10). In essa si confermano le informazioni sopra riportate, ovvero un'area stabile, in classe di pericolosità geomorfologica I, soggiacenza della falda superiore a 30 m e con assenza di elementi del reticolo idrografico principale e secondario.

Sulla base, quindi, di quanto espresso si ritiene che sussistano pienamente le condizioni di fattibilità geologica per quanto previsto a progetto, fermo restando le prescrizioni di carattere geotecnico relativamente al posizionamento delle strutture di fondazione entro il livello grossolano costituito da ghiaie e ciottoli con sabbia.

LEGENDA

	<p>CLASSE I Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11 marzo 1988.</p>
	<p>CLASSE II Porzioni di territorio dove 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 marzo 1988 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.</p>
CLASSE III	
	<p>CLASSE IIIa Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti. Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, vale quanto già indicato all'art. 31 della L.R. 56/77.</p>
<p>  PAI - Fascia A  PAI - Fascia B  PAI - Fascia C  Tracciato linea CAV TO - MI  Limite comunale A Espansione alla scala 1:5.000 - Tav. 5 B Espansione alla scala 1:5.000 - Tav. 6 C Espansione alla scala 1:5.000 - Tav. 7 </p>	
<p>E' fatto divieto assoluto di intubamento di tutti i corsi d'acqua, demaniali e non, senza possibilità di deroga, così come previsto dall'art. 41 del D.Lgs. 152/1999 e dall'art. 21 delle Norme di Attuazione del P.A.I.</p>	

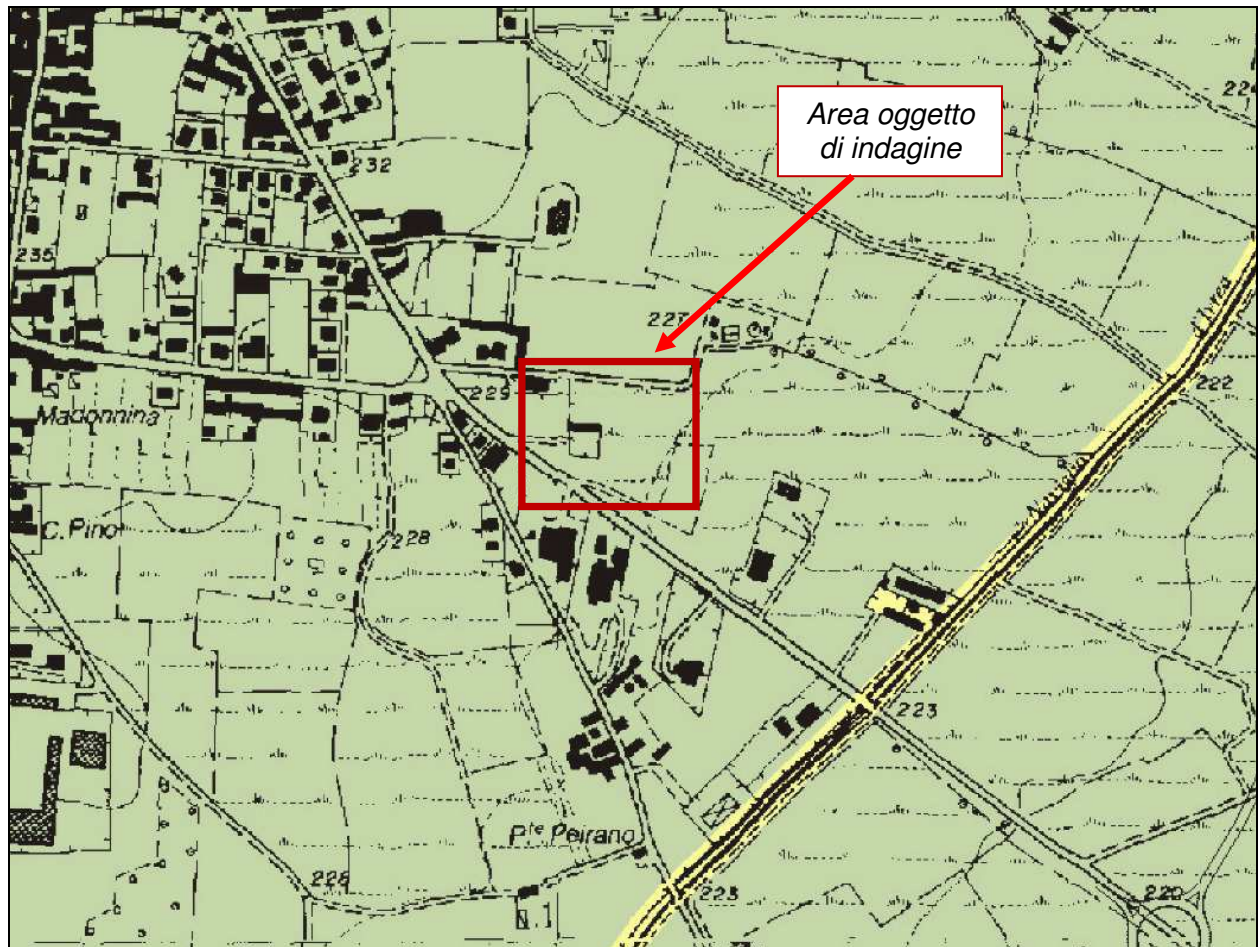


Fig. 9 – Estratto da: P.R.G.C. del Comune di Cigliano

“Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica”

AREA DI NUOVO INSEDIAMENTO**AIA 2**

UBICAZIONE	tra Via Livorno, Via Betolle e Via S. P. Germano
DESTINAZIONE URBANISTICA	produttiva
UNITÀ GEOMORFOLOGICA	alluvioni ghiaiose terrazzate Fluvioglaciale Würm (?) e Riss (Pleistocene sup.)
GIACITURA	sub-pianeggiante
RETE IDROGRAFICA NATURALE	assente
RETE IDROGRAFICA ARTIFICIALE	assente
DISTANZA MINIMA DALL'ALVEO	---
TRATTO DI PERTINENZA	---
SOGGIACENZA FALDA IDRICA	35+36 m da p.c.
CONDIZIONI DI STABILITÀ	area tendenzialmente stabile
CLASSE DI PERICOLOSITA'	Classe I

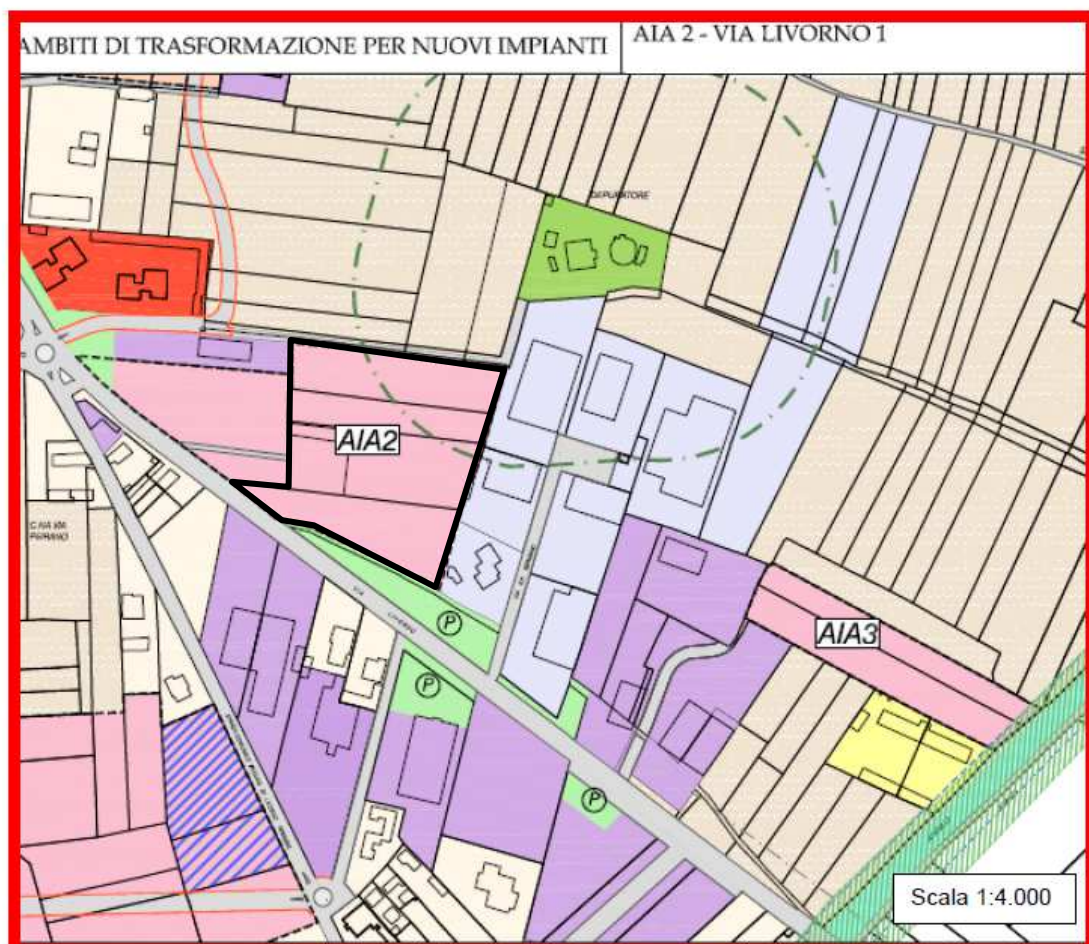


Fig. 10 – Estratto da: P.R.G.C. del Comune di Cigliano:
 Scheda monografica nuova area di insediamento AIA2