

Geol. Damiano Betti
Via Sabbioni 11 - 38123 Povo
Tel: +39 333-3377707
E-mail: damiano_betti@hotmail.it

COMMITTENTE:

COSTRUZIONI EDILI ANGELINI SRL

TITOLO DEL PROGETTO:

PIANO ATTUATIVO ZONA C3 POVO

RELAZIONE GEOLOGICA



GEOLOGO:

Dott. Geol. Damiano Betti



Trento, luglio 2024

SOMMARIO

1	PREMESSA E DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	2
2	INDAGINI GEOGNOSTICHE PRELIMINARI.....	3
3	UBICAZIONE E INQUADRAMENTO RISPETTO AGLI STRUMENTI URBANISTICI DI CARATTERE GEOLOGICO.....	4
3.1	P.R.G.	4
3.2	Carta della Pericolosità e Carta di Sintesi della Pericolosità (P.U.P.)	6
3.3	Carta delle Risorse idriche (P.U.P.).....	8
3.4	Vincolo idrogeologico.....	9
4	MODELLAZIONE GEOLOGICA E RISULTATI DELLE INDAGINI.....	10
4.1	Geologia generale e geomorfologia	10
4.2	Stratigrafia	12
4.3	Risultati prove DPSH.....	13
4.4	Modello geologico	16
4.5	Idrogeologia.....	16
5	MODELLO SISMICO	17
5.1	Azione sismica	17
5.2	Determinazione dei parametri sismici.	17
5.3	Determinazione della categoria di suolo di fondazione e dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica.....	17
6	ASPETTI AMBIENTALI	18
7	CONCLUSIONI	19

1 PREMESSA E DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Su incarico e per conto di Costruzioni Edili Angelini srl è stato effettuato uno studio geologico a supporto del *piano attuativo zona C3 Povo*, allo scopo di verificare le caratteristiche geologiche e stratigrafiche dell'area.



Fig. 1: area di intervento



Fig. 2: planimetria piano attuativo.

2 INDAGINI GEOGNOSTICHE PRELIMINARI

Al fine di ricostruire l'assetto stratigrafico dei terreni costituenti il sottosuolo sono state eseguite le seguenti indagini:

- realizzazione di n°3 prove penetrometriche DPSH spinte fino alla profondità massima di 9,0m dal p.c.;
- realizzazione di n° 4 scavi esplorativi spinti fino alla profondità massima di 4,0m dal p.c.
- analisi delle matrici ambientali.

La seguente figura mostra l'ubicazione delle indagini svolte:

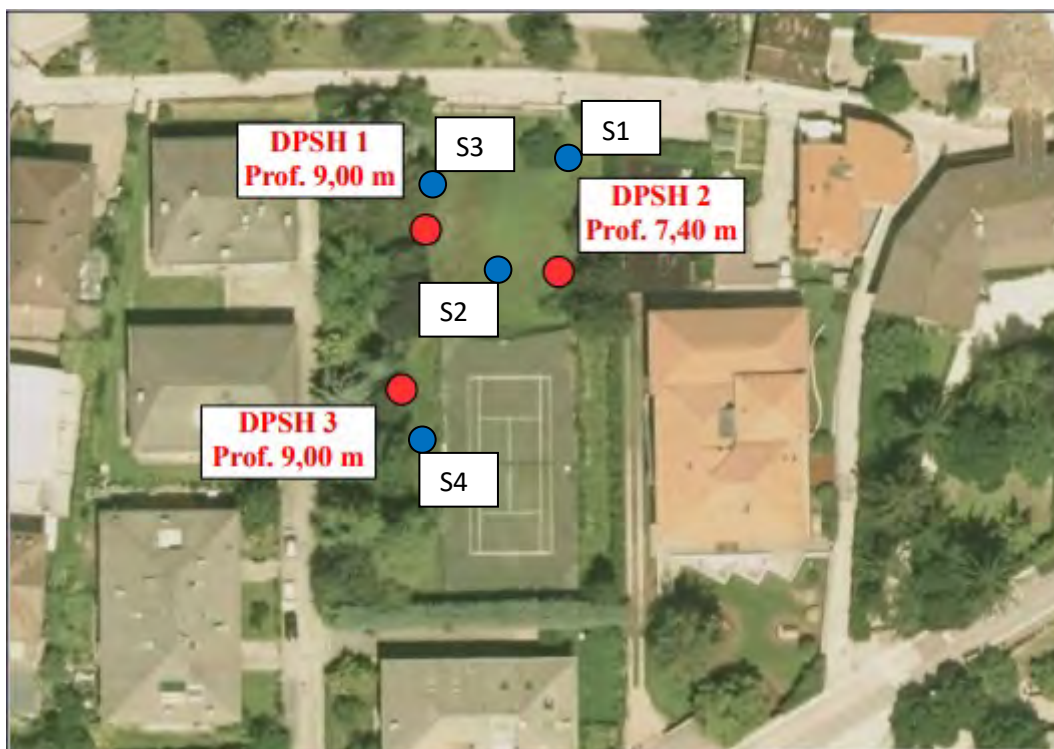


Fig. 3: ubicazioni indagini geognostiche

I risultati delle analisi ambientali sono riportati nell'allegato della relazione Geologica redatta dallo scrivente nel marzo del 2023

3 UBICAZIONE E INQUADRAMENTO RISPETTO AGLI STRUMENTI URBANISTICI DI CARATTERE GEOLOGICO

3.1 P.R.G.

La particella oggetto di intervento si colloca nel settore centrale dell'abitato di Povo, ad una quota di circa 386m s.l.m.

L'area non è inclusa nell'anagrafe dei siti da bonificare della PAT ed il sito non ha ospitato impianti industriali o artigianali; in ottemperanza agli articoli 84 e 84 bis "controllo ambientale sulla qualità dei siti" delle norme di attuazione e del P.R.G, si evidenzia come la zona di intervento sia stata utilizzata fino agli anni '70 a scopo agricolo e dagli anni '90 a destinazione residenziale.

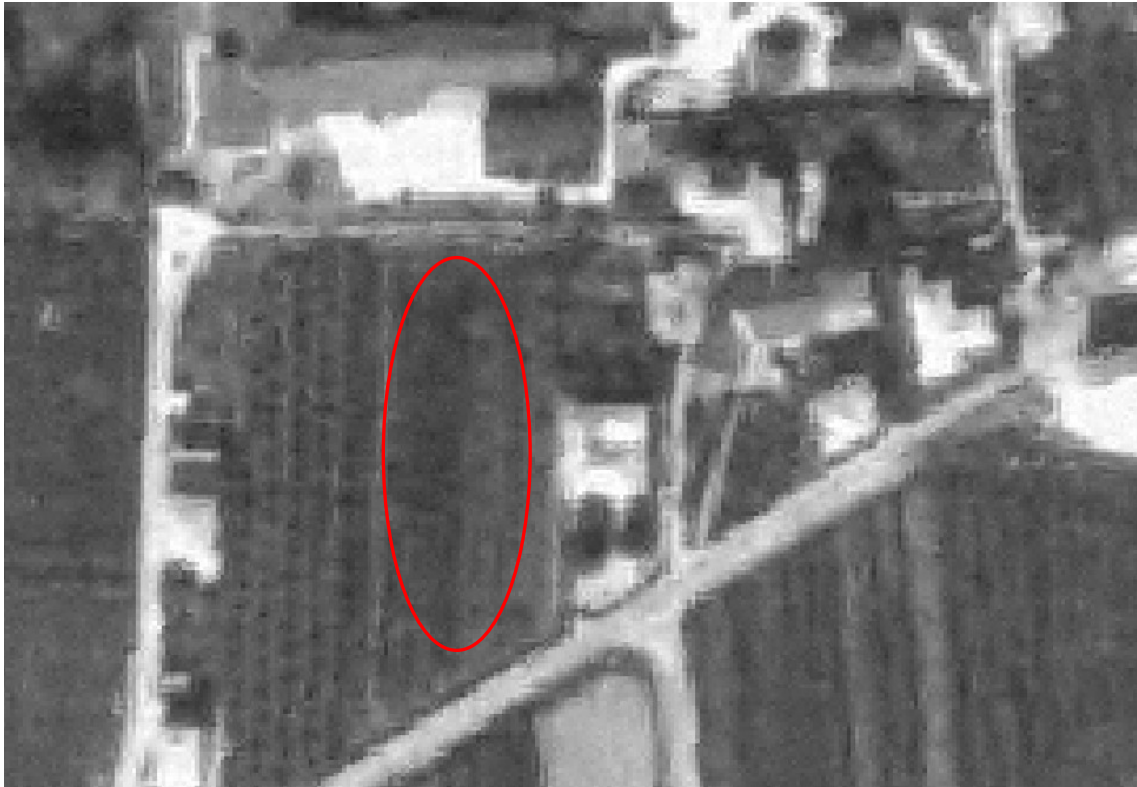


Fig. 4: ortofoto area di intervento nel 1973



Fig. 5: ubicazione dell'area di indagine su ortofoto satellitare.

3.2 Carta della Pericolosità e Carta di Sintesi della Pericolosità (P.U.P.)

La Giunta Provinciale di Trento con delibera 1629/2018 ha approvato lo stralcio della Carta della Pericolosità utilizzata per la redazione dello stralcio della Carta di Sintesi della Pericolosità quali strumenti che, dal 21/09/2018, sostituiscono la carta di Sintesi Geologica del P.U.P. e la carta del Rischio del P.G.U.A.P.

La Carta della Pericolosità (CaP) prende in considerazione i pericoli connessi a fenomeni idrogeologici, valanghivi, alluvionali, sismici, a incendi boschivi, a determinate sostanze pericolose, a cavi sospesi o ad altri ostacoli alla navigazione aerea e ad ordigni bellici inesplosi, dividendo il territorio in 4 classi di pericolosità ordinaria e 4 classi di pericolosità straordinaria:

Classi di pericolosità ordinaria:

- *H4 elevata*
- *H3 media*
- *H2 bassa*
- *H1 trascurabile o assente*

Classi di pericolosità straordinaria:

- *HP potenziale*
- *HR4 residua elevata*
- *HR3 residua media*
- *HR2 residua bassa*

Secondo la Carta della Pericolosità il sito in esame ricade in area a pericolosità trascurabile o assente H1.

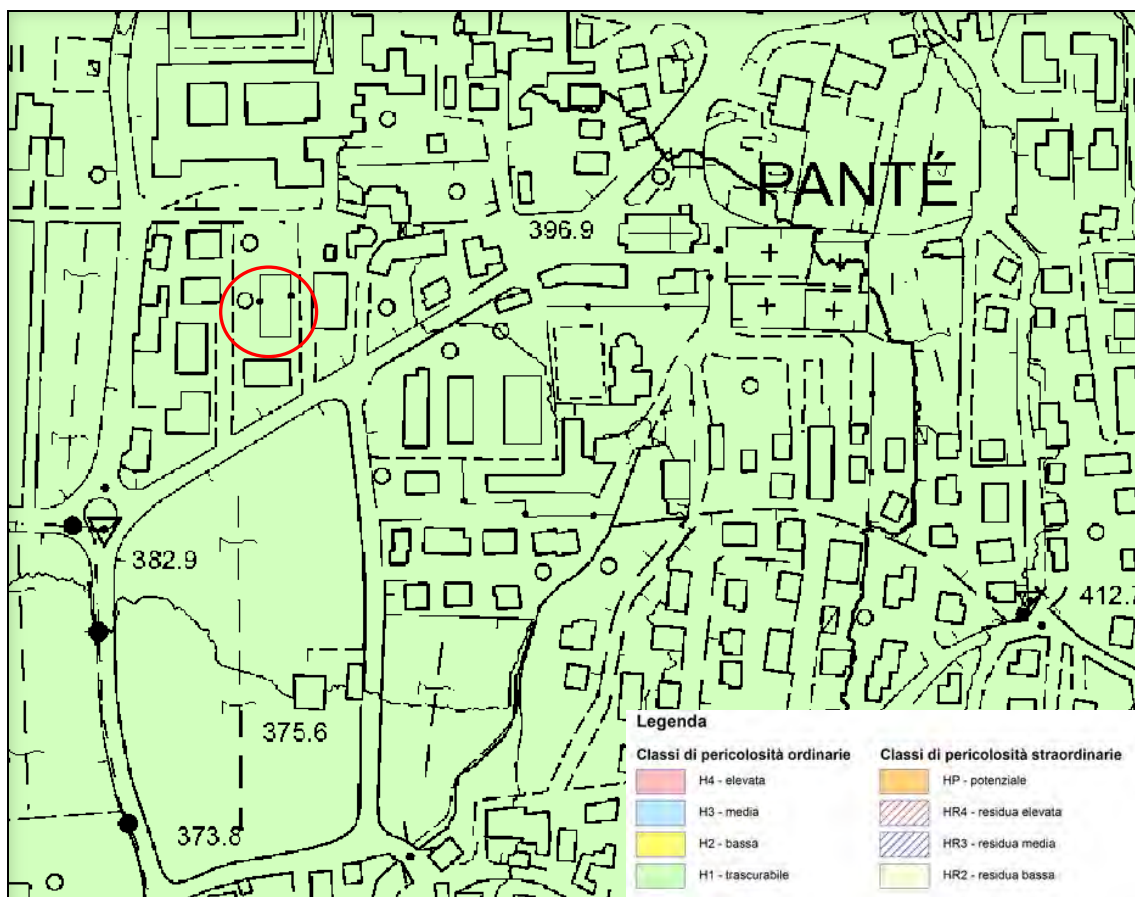


Fig. 6: Carta della Pericolosità.

La nuova Carta di Sintesi della Pericolosità individua le zone da sottoporre a vincoli particolari per la difesa del territorio secondo la seguente classificazione:

- *P4 elevata;*
- *P3 media;*
- *P2 bassa;*
- *P1 trascurabile o assente;*
- *APP Aree da approfondire*
- *PRV Residua da Valanga*

Secondo la Carta di Sintesi della Pericolosità il sito in esame ricade in **area a penalità trascurabile o assente P1**.

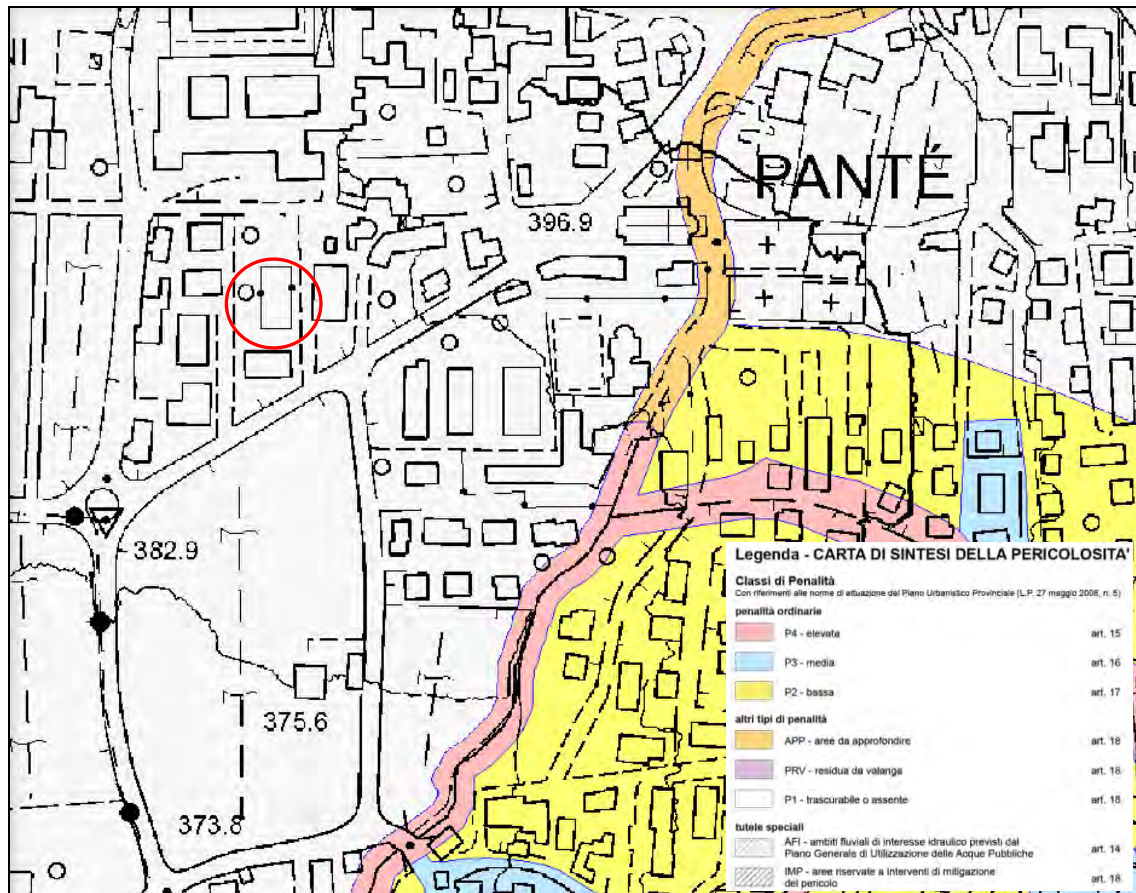


Fig. 7: Carta di Sintesi della Pericolosità.

3.3 Carta delle Risorse idriche (P.U.P.)

La *Carta delle Risorse idriche* del P.U.P. (di seguito C.R.I) individua le sorgenti, i pozzi e le acque superficiali utilizzate per gli acquedotti pubblici e per l'imbottigliamento (acque minerali), definendone le rispettive "aree di tutela" e le relative disposizioni normative.

Come riportato nel seguente estratto della C.R.I., **la zona in esame non rientra in nessuna "area di salvaguardia di sorgenti idropotabili"**.

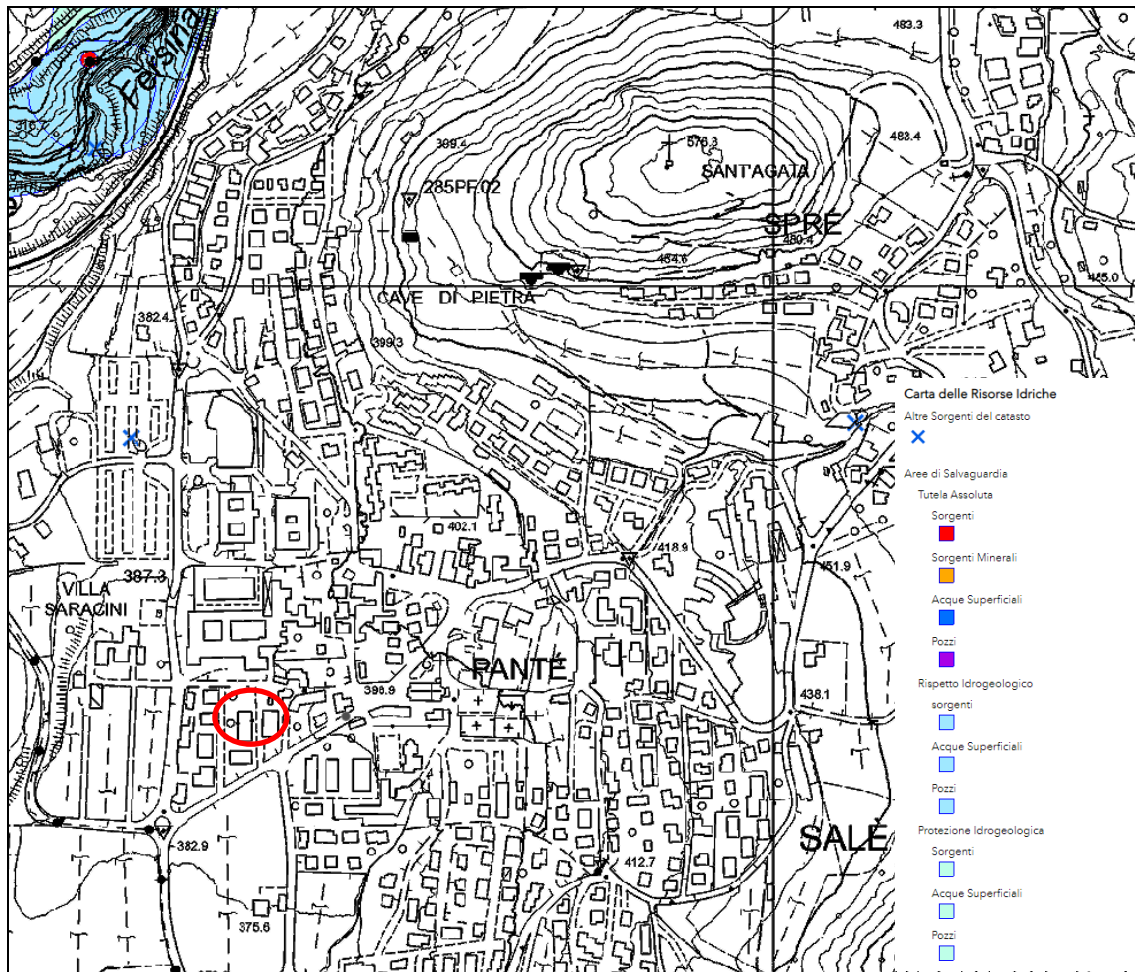


Fig. 8: ubicazione dell'area di indagine sulla Carta delle Risorse Idriche.

3.4 Vincolo idrogeologico

La normativa vigente in materia di Vincolo idrogeologico nel territorio provinciale trae origine dal D.lgs. n. 152 del 03/04/06 “Norme in materia ambientale”, con particolare riguardo all’Art. 56.

Lo strumento del vincolo idrogeologico è finalizzato alla conservazione e al miglioramento delle forme d'uso che consentono la formazione e il mantenimento di soprassuoli e di suoli con buone caratteristiche idrologiche, che garantiscono elevati livelli di qualità ambientale, un'adeguata protezione del terreno e delle zone di fondovalle, evitando il denudamento e l'impermeabilizzazione del suolo, e, se possibile, che consentono di evitare il ricorso a interventi artificiali di ripristino e di manutenzione.

L'estratto della Carta del Vincolo Idrogeologico riportata in fig. 9, mostra come il sito di progetto non rientri in area a Vincolo Idrogeologico.

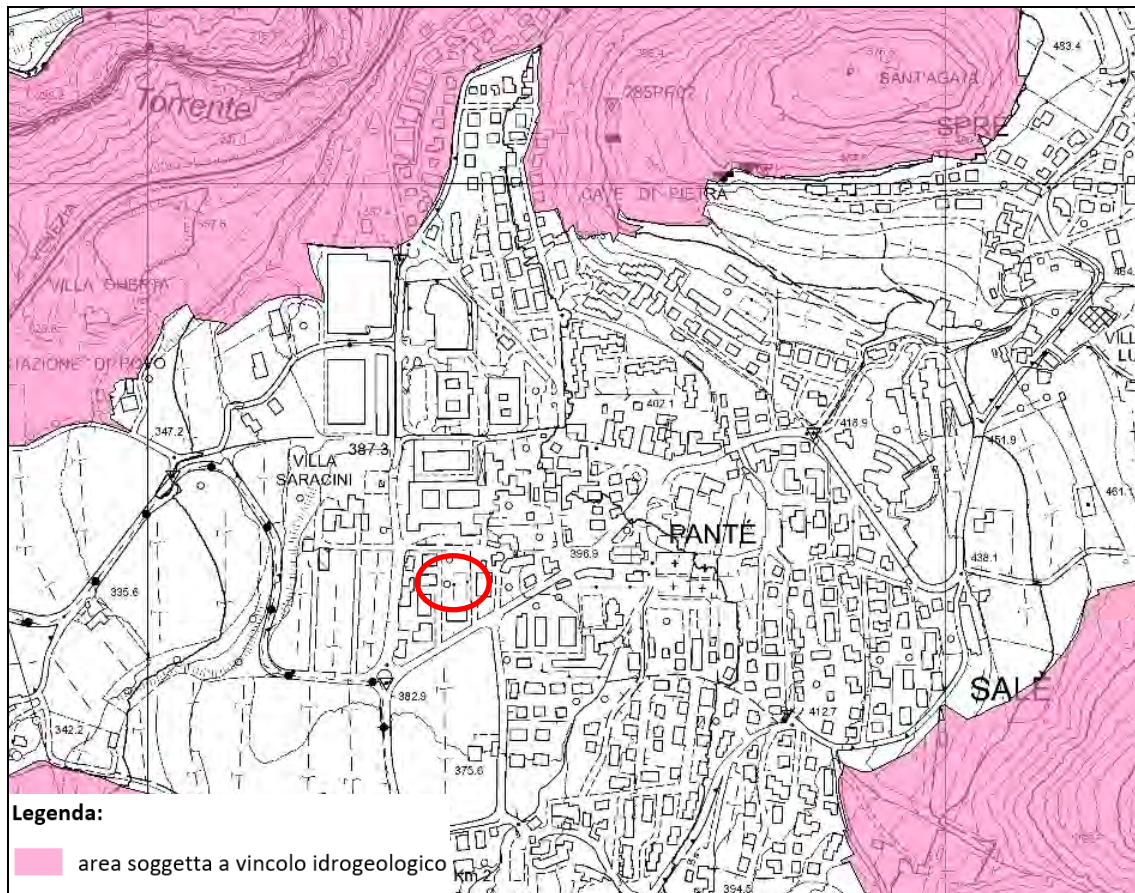


Fig. 9: estratto Carta Vincolo Idrogeologico.

4 MODELLAZIONE GEOLOGICA E RISULTATI DELLE INDAGINI

4.1 Geologia generale e geomorfologia

Dal punto di vista geomorfologico l'area di progetto si colloca presso il settore centrale dell'ampio terrazzo glaciale che ospita l'abitato di Povo.

L'area si presenta pinneggiata ed il rilievo non ha evidenziato la presenza di forme di dissesto in atto o in potenziale evoluzione.

Dal punto di vista geologico il sottosuolo dell'area è costituito da **limi e limi sabbiosi debolmente ghiaiosi di natura glaciale**.

Il modello geologico dei terreni costituenti il sottosuolo è stato formulato sulla base delle indagini geognostiche (prove DPSH e scavi esplorativi) e dai risultati dei sondaggi n° 1233 ubicati alcune decine di metri a ovest del sito.

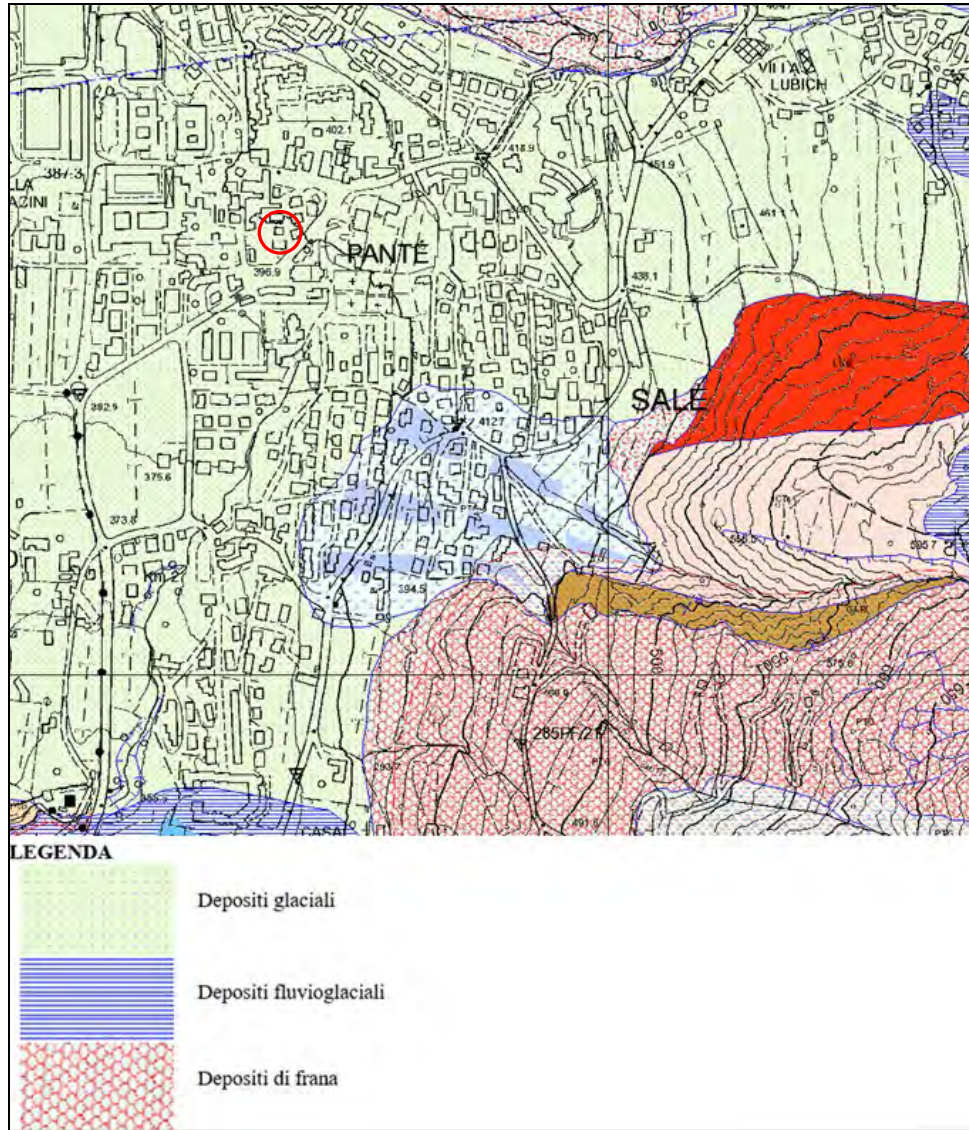


Fig. 10: Ubicazione dell'area sulla Carta Geologica P.A.T.

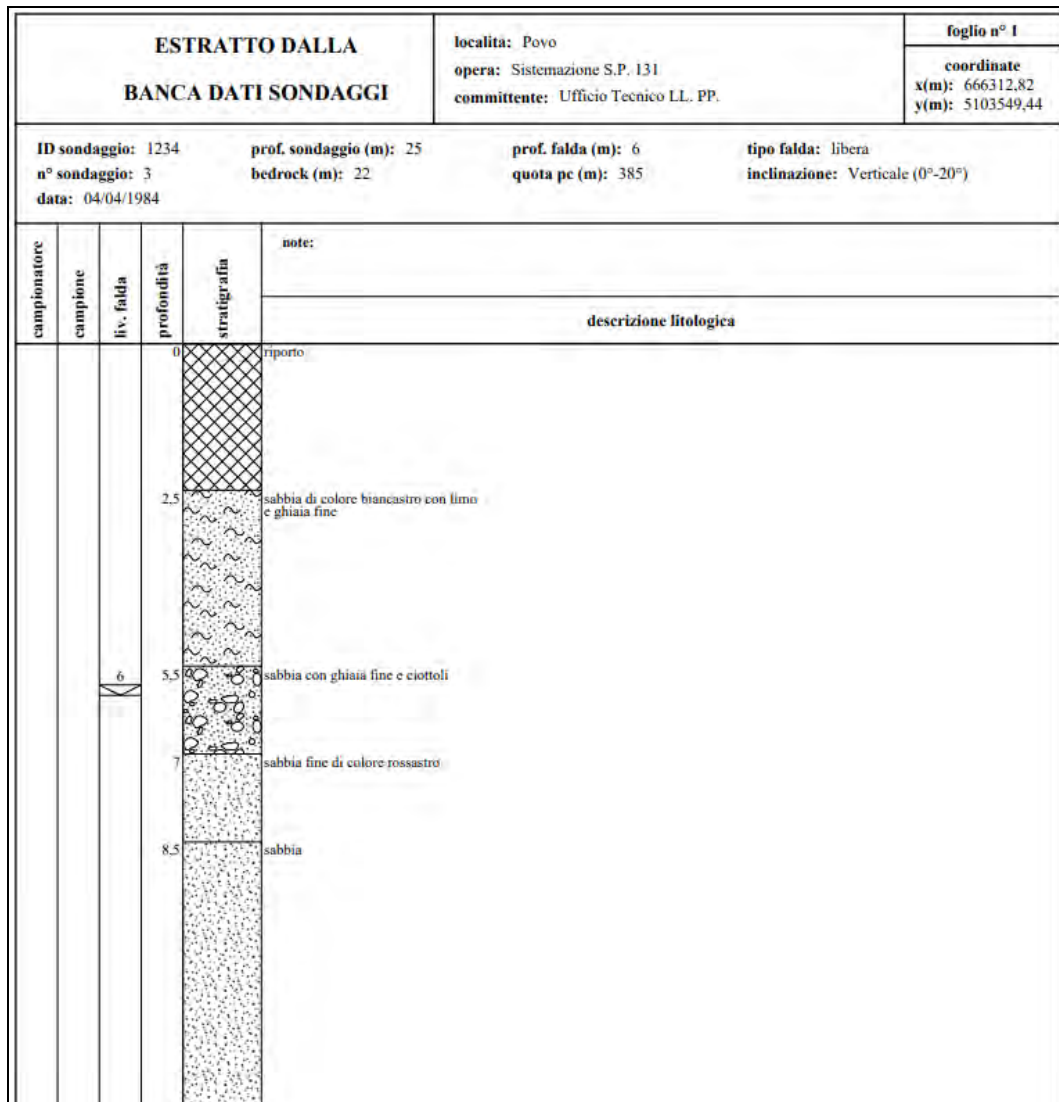


Fig. 11: stratigrafia sondaggio 1234

4.2 Stratigrafia

La successione stratigrafica individuata nel sito di progetto è stata ricostruita sulla base di 4 scavi esplorativi superficiali.

Gli scavi, ubicati come riportato in fig. 3, hanno individuato la seguente stratigrafia:

- da p.c. a -0,8m: terreno vegetale;
- da -0,8m a -3,0m: limi e limi sabbiosi;
- da -3,0m a -4,2m: limi sabbiosi e limi debolmente ghiaiosi.



Fig. 12: risultati scavi esplorativi superficiali

4.3 Risultati prove DPSH

Le prove DPSH evidenziano eterogeneità verticale e laterale dei terreni indagati con presenza di livelli caratterizzati da bassi valori e livelli a maggiore grado di addensamento.

Le seguenti figure riportano il numero di colpi registrati in ciascuna prova:

Tabella dati numero colpi (N_{30}) - resistenza dinamica alla punta (rpd)					
prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)	prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
0,20	9	9,27	5,40	4	2,85
0,40	4	4,12	5,60	7	4,69
0,60	3	2,84	5,80	7	4,69
0,80	6	5,67	6,00	15	10,05
1,00	7	6,62	6,20	9	6,03
1,20	12	11,35	6,40	6	4,02
1,40	15	14,19	6,60	4	2,53
1,60	16	13,98	6,80	2	1,27
1,80	17	14,86	7,00	2	1,27
2,00	15	13,11	7,20	6	3,80
2,20	9	7,86	7,40	5	3,17
2,40	6	5,24	7,60	3	1,80
2,60	6	4,87	7,80	1	0,60
2,80	7	5,69	8,00	3	1,80
3,00	10	8,12	8,20	2	1,20
3,20	9	7,31	8,40	4	2,40
3,40	11	8,93	8,60	14	7,99
3,60	11	8,34	8,80	28	15,97
3,80	7	5,31	9,00	39	22,25
4,00	3	2,28	9,20		
4,20	2	1,52	9,40		
4,40	1	0,76	9,60		
4,60	3	2,14	9,80		
4,80	3	2,14	10,00		
5,00	7	4,98	10,20		
5,20	5	3,56	10,40		

Fig. 13: risultati DPSH 1

Tabella dati numero colpi (N ₂₀) - resistenza dinamica alla punta (rpd)					
prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)	prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
0,20	7	7,21	5,40	19	13,52
0,40	6	6,18	5,60	13	8,71
0,60	4	3,78	5,80	7	4,69
0,80	4	3,78	6,00	4	2,68
1,00	5	4,73	6,20	8	5,36
1,20	7	6,62	6,40	4	2,68
1,40	9	8,51	6,60	11	6,97
1,60	9	7,86	6,80	14	8,87
1,80	8	6,99	7,00	35	22,17
2,00	7	6,12	7,20	42	26,60
2,20	4	3,50	7,40	75	47,50
2,40	4	3,50	7,60	- rifiuto strumentale -	
2,60	3	2,44	7,80		
2,80	7	5,69	8,00		
3,00	5	4,06	8,20		
3,20	4	3,25	8,40		
3,40	12	9,75	8,60		
3,60	5	3,79	8,80		
3,80	4	3,03	9,00		
4,00	2	1,52	9,20		
4,20	5	3,79	9,40		
4,40	8	6,07	9,60		
4,60	15	10,68	9,80		
4,80	17	12,10	10,00		
5,00	18	12,81	10,20		
5,20	21	14,95	10,40		

Fig. 14: risultati DPSH 2

Tabella dati numero colpi (N ₅₀) - resistenza dinamica alla punta (rpd)					
prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)	prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
0,20	3	3,09	5,40	7	4,98
0,40	4	4,12	5,60	4	2,68
0,60	4	3,78	5,80	5	3,35
0,80	5	4,73	6,00	2	1,34
1,00	3	2,84	6,20	2	1,34
1,20	3	2,84	6,40	4	2,68
1,40	4	3,78	6,60	7	4,43
1,60	4	3,50	6,80	15	9,50
1,80	4	3,50	7,00	4	2,53
2,00	4	3,50	7,20	2	1,27
2,20	5	4,37	7,40	3	1,90
2,40	18	15,73	7,60	3	1,80
2,60	19	15,43	7,80	5	3,00
2,80	10	8,12	8,00	5	3,00
3,00	9	7,31	8,20	5	3,00
3,20	8	6,50	8,40	7	4,20
3,40	5	4,06	8,60	10	5,70
3,60	3	2,28	8,80	17	9,70
3,80	3	2,28	9,00	24	13,69
4,00	5	3,79	9,20		
4,20	13	9,86	9,40		
4,40	19	14,41	9,60		
4,60	18	12,81	9,80		
4,80	17	12,10	10,00		
5,00	7	4,98	10,20		
5,20	9	6,41	10,40		

Fig. 15: risultati DPSH 3

4.4 Modello geologico

Il modello geologico del sito di progetto è stato ricostruito sulla base delle indagini geognostiche precedentemente riportate e sulle informazioni del sondaggio P.A.T. n°1234.

L'assetto stratigrafico si presenta eterogeneo e può essere schematizzato nel seguente modo:

Unità geologica 1: limi e limi sabbiosi debolmente limosi di origine glaciale

4.5 Idrogeologia

Dal punto di vista idrogeologico è nota la presenza nel sottosuolo dell'abitato di Povo di una circolazione idrica subcorticale: le acque meteoriche si infiltrano nella parte medio-alta del versante e poi scorrono nel sottosuolo da monte verso valle, laddove sono presenti contrasti di permeabilità. Tale circolazione non è caratterizzata da una piezometrica definibile e presenta intensità variabile in funzione del regime delle precipitazioni meteoriche e dello scioglimento nivale tuttavia nel complesso non è mai trascurabile, si raccomanda pertanto l'impermeabilizzazione dell'interrato da piano campagna a piano fondazione.

5 MODELLO SISMICO

5.1 Azione sismica

L'edificio in questione rientra nelle opere ordinarie, ovvero prevede un normale affollamento e l'assenza di funzioni pubbliche e sociali, rientra quindi nella classe 2 con vita nominale V_N pari a 50 anni.

I tempi di ritorno, in relazione ai diversi stati limite, sono elencati nella seguente tabella:

Stato limite	Tempo di ritorno (anni)
Stato limite di operatività SLO	30
Stato limite di Danno SLD	50
Stato limite di Salvaguardia della Vita SLV	475
Stato limite di Collasso SLC	975

5.2 Determinazione dei parametri sismici.

La tabella seguente riporta i valori dei parametri spettrali $a_{g/g}$, F_0 e T_c , relativi al sito indagato, riferiti a diversi tempi di ritorno:

Stato Limite	Tr (anni)	a_g (g)	F_0	T_c (s)
Operatività (SLO)	30	0,028	2,513	0,195
Danno (SLD)	50	0,034	2,536	0,220
Salvaguardia della vita (SLV)	475	0,072	2,664	0,328
Collasso (SLC)	975	0,090	2,712	0,345
Periodo di riferimento per l'azione sismica	50			

Dove:

$a_{g/g}$ = accelerazione di picco;

F_0 = fattore di amplificazione;

T_c = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

5.3 Determinazione della categoria di suolo di fondazione e dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica.

È possibile attribuire al suolo di fondazione la categoria B:

Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, 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.

Il valore del coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s per un suolo di fondazione di categoria B è pari a 1,2.

L'area di indagine si presenta pianeggiante rientra pertanto nella categoria **T1** a cui è assegnato un valore del coefficiente di amplificazione topografica S_T pari a **1**

Il valore S, equivalente al prodotto di S_s e S_T , risulta essere pari a **1,5**.

Di seguito si riassumono i coefficienti per la caratterizzazione sismica dell'area interessata dai lavori:

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
k_h	0,006	0,007	0,016	0,019
k_v	0,003	0,004	0,008	0,010
$A_{max} (m/s^2)$	0,325	0,398	0,848	1,056
Beta	0,180	0,180	0,180	0,180

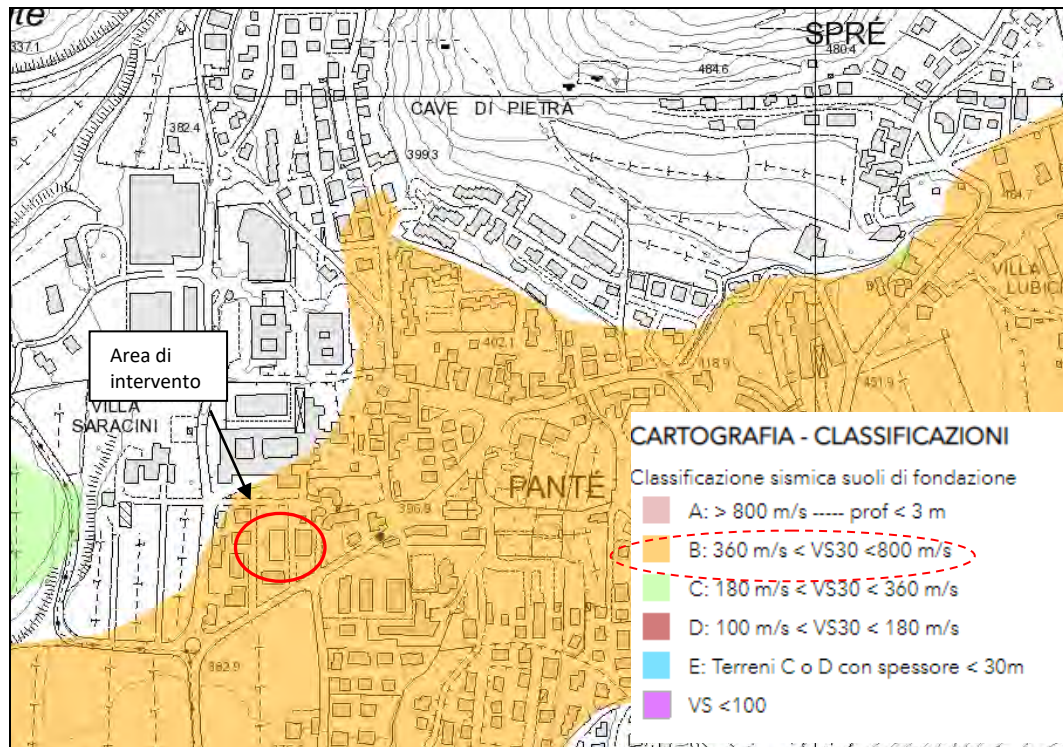


Fig. 16: Carta delle caratteristiche sismiche dei suoli (P.A.T.)

6 ASPETTI AMBIENTALI

Ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm. nonché del regolamento di cui al DPR 120/2017, sono state eseguite analisi delle matrici ambientali sui terreni naturali rispetto ai parametri della tabella 1 (colonne A e B) dell'All. 5 parte IV del D.Lgs. 152/2006,

Le analisi, realizzate da Nuova Ecologia s.r.l. e riportate in allegato, confermano i requisiti di qualità ambientale della colonna A.

7 CONCLUSIONI

È stata presentata la relazione geologica e sismica a supporto del *piano attuativa zona C3 Povo*.

Il sito si colloca in **area a penalità trascurabile o assente P1**, non si riscontrano fenomeni morfogenetici in atto o in potenziale evoluzione pertanto quanto espresso dalla Carta di Sintesi della Pericolosità rappresenta documentazione sufficiente ad escludere la necessità di specifiche analisi finalizzate alla definizione di misure precauzionali.

Al capitolo 4 è stato presentato il modello geologico dei terreni presenti nel sito, secondo tale modello il sottosuolo dell'area è costituito da una singola unità geologica:

- **Unità geologica 1:** limi e limi sabbiosi debolmente limosi di origine glaciale

Trento, luglio 2024

dott. geol. Damiano Betti



