



Dott. Renzo Bombardelli

geologo

Viale S. Francesco 17 - Tel./Fax 0464/553255
38066 Riva del Garda (Trento)

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

COMUNE DI ALA

RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA CON MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO DI SUPPORTO AL PIANO DI LOTTIZZAZIONE DELL'AREA EX CERADINI IN SAN MARTINO DI ALA

COMMITTENTE : Lottizzazione ex Ceradini

RELATORE : geologo dr. Renzo Bombardelli

Riva del Garda , aprile 2025



PREMESSA INTRODUTTIVA

Per incarico del Progettista, viene effettuato questo studio al fine di verificare la fattibilità dell'intervento in progetto, affinchè sia compatibile con le caratteristiche di resistenza dello stesso e con l'assetto idrogeologico e rischio di gravosità del sito.

Il lavoro e le indagini da realizzare, sono finalizzate a verificare la fattibilità geologica dell'intervento previsto nel piano di lottizzazione , precisando che la presente relazione non ottempera al D.M. 11.03.88, al D.M. 14.01.2008 e al D.M. 17.01.2018, per il rilascio della concessione edilizia relativa ai singoli edifici, ma costituisce invece documento progettuale idoneo per quanto attiene all'approvazione del piano di lottizzazione.

Non è stato necessario ricorrere a sondaggio meccanico, in quanto il sedime è visibile nelle vicinanze e noto allo scrivente per altri lavori dell'ex impresa Ceradini.

Nel quadro di riferimento del Piano Urbanistico Provinciale (PUP) la legge provinciale per il piano di governo del territorio: l.p. n. 15 del 2015 , ha introdotto la Cartografia della *nuova Carta di Sintesi della Pericolosità*, che ha il compito di individuare le aree caratterizzate da diversi gradi di

penalità ai fini dell'uso del suolo, in ragione della presenza dei pericoli idrogeologici, valanghivi e sismici e di incendio boschivo.

Con l'entrata in vigore della nuova *Carta di Sintesi della Pericolosità* dal 2 ottobre 2020, cessano di applicarsi le disposizioni della carta di Sintesi Geologica e quella del P.G.U.A.P.

Successivamente in data 29 settembre 2023 è stato effettuato il I° aggiornamento della Carta di Sintesi della Pericolosità con Delibera della Giunta Provinciale n° 1748.

Dalla visione della cartografia della Carta di Sintesi della pericolosità (vedi estratto in allegato) la zona in studio ricade in Classe di penalità P1 art. 18, - con penalità trascurabili o assenti -

Mentre l'estratto della Carta delle Risorse Idriche III° aggiornamento cartografico con delibera G,P, n° 1941 del 12 ottobre 2018; a cui è seguito l'aggiornamento normativo n° 1197 del 7 luglio 2023- indica la zona in esame, in area senza vincoli di salvaguardia per le sorgenti destinate al consumo umano (vedi estratto in allegato).

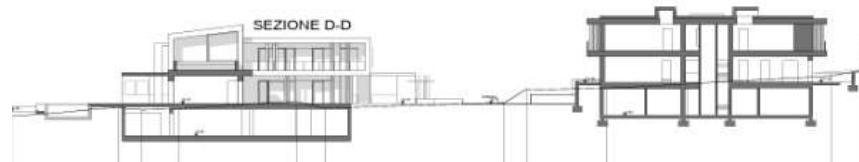
Mentre sotto l'aspetto sismico dal giorno 26 /10 /2023 il Comune di Ala viene a trovarsi in zona sismica 2, con classificazione, dalla Carta Sismica dei suoli di fondazione (PAT) in categoria “B”

Il lavoro viene articolato come segue :

- scopo dello studio e descrizione del piano di lottizzazione,
- lineamenti geomorfologici e stratigrafici,
- lineamenti idrogeologici, e portate affluenti,
- considerazioni geologiche geotecniche inerenti le opere di urbanizzazione primaria,
- conclusioni

SCOPO DELLO STUDIO E DESCRIZIONE DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE

Per incarico del Progettista, viene eseguito questo lavoro finalizzato alla realizzazione di 4 edifici dotati di piano interrato, piano terra e primo piano, con parcheggi esterni e zone a verde.



Il lotto in studio è situato in località San Martino di Ala , delimitato a sud - ovest dalla strada statale 12, ed a nord est dalla strada Comunale.

I nuovi edifici saranno realizzati mediante l'apertura di fronti di scavo massimi dell'altezza di circa 4,00 m. rispetto

all'attuale quota del piano di campagna, per realizzare gli interrati

Si precisa sin da ora, che la presente relazione non ottempera al D.M. 11.03.88 il D.M. 14.01.2008 , ed il D.M. 17.01 2018 per il rilascio della concessione edilizia relativa alla costruzione degli edifici, ma costituisce documento progettuale idoneo per quanto attiene all'approvazione del piano di lottizzazione.

Per quanto riguarda gli edifici verrà valutata la fattibilità geologica, idrogeologica e geotecnica, senza approfondire le tematiche più tecniche relative, alla resistenza di progetto, all'eventuale dimensionamento del sistema disperdente, e a quant'altro necessario per una corretta edificazione.

Tali tematiche saranno oggetto della relazione geologica specifica, dopo che sarà approvato il piano di lottizzazione dal Comune.

LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI E STRATIGRAFICI

L'area in studio è ubicata adiacente alla statale n° 12 del Brennero, nel tratto di Ala in località San Martino, ad una quota di livello media di circa 165 m. s.l.m.

Tutta questa zona, è stata interessata dalle glaciazioni di epoca Quaternaria, che al ritiro hanno lasciato in posto, nei tratti ove la pendenza ne permetteva l'impostazione, del materiale sciolto, formando un conoide misto di debris flow ed alluvionale torrentizio (vedi estratto Carta Geologica).

La deposizione di sabbie e ghiaie nella piana alluvionale è in funzione dell'energia di trasporto delle acque del torrente Ala.

Sotto l'aspetto stratigrafico, come osservato in sezioni aperte nelle vicinanze, evidenziamo al di sotto della copertura vegetale, una formazione di sedimenti lapidei a spigoli sub arrotondati, dalle dimensioni prevalenti di una ghiaia con dei ciottoli, a volte anche grossolani, immersi in una matrice sabbiosa.

Al sedime in studio in analogia ad altri similari sui quali sono state effettuate delle prove in laboratorio, nonché da correlazioni con relazioni semienpiriche, attribuiamo i seguenti valori:

$$\beta = 5^\circ \text{ gradi} \quad \text{angolo di pendio,}$$

$$\varphi = 30 - 33^\circ \text{ gradi} \quad \text{angolo di attrito interno,}$$

c = 0,3 t/m.² coesione ,
 γ = 1,80 t/m.³ peso di volume naturale,
dr = sciolto grado di addensamento

LINEAMENTI IDROGEOLOGICI E PORTATE AFFLUENTI ACQUE BIANCHE

Il terreno in posto, descritto in precedenza, è dotato di buona permeabilità per porosità ed è quindi in grado di smaltire agevolmente le acque di infiltrazione superficiale.

La falda in posto è legata all'escursione delle acque del fiume Adige; e dai sondaggi geognostici forniti dalla PAT, in particolare il n° 3553, situato nei pressi di Serravalle, indica la profondità della falda ad una profondità di circa – 20 metri. , dalla quota del piano di campagna dall'area di lottizzazione.

Poiché i nuovi edifici saranno edificati con piano interrato è necessario dotare le mura perimetrali a contatto con il terreno di sistema di impermeabilizzazione e drenaggio, dotando il piano di calpestio di sistema di aerazione per impedire la risalita capillare.

Il sistema di smaltimento delle acque bianche, e nere prevede, la dispersione in sito delle acque bianche meteoriche;

mentre quelle nere domestiche, saranno allacciate al rispettivo collettore fognario comunale.

Quantificazione delle portate, finalizzate al dimensionamento delle tubature per le acque bianche

I valori di precipitazione tabulati dal Servizio idrografico della P.A.T. in funzione del tempo di ritorno, della durata della precipitazione e della zona geografica, danno per un tempo di ritorno di 100 anni una piovosità in un intervallo di tempo di 15 minuti (scroscio estivo convenzionale) di 29 mm; arrotondato a 30 mm.

Dove A è la superficie, (h) la massima altezza di pioggia, Φ_i il coefficiente di deflusso e (t) l'intervallo di tempo considerato.

Nello schema seguente. vengono calcolati le singole portate da smaltire considerando un tempo di ritorno di 100 anni, per il corretto dimensionamento delle tubazioni.

LOTTO N° 1 Superficie 1.124 mq – rampa 58,50 mq

$$Q = 37,50 \text{ l/s.} \quad Q = 1,95 \text{ l/s.}$$

LOTTO N° 2 Superficie 498,79 mq – rampa 62 mq

$$Q = 16,63 \text{ l/s.} \quad Q = 2,06 \text{ l/s.}$$

LOTTO N° 3 Superficie 725,42 mq

Q = 24,18 l/s.

LOTTO N° 4 Superficie 1125,90 mq – rampa

Q = 35,53 l/s. Q = 2,03 l/s:

STRADA MARCIAPIEDE (929/26) 293 mq

Q = 9,80 l/s.

PARCHEGGIO PUBBLICO 355,95mq

Q = 11,87 l/s.

SUPERFICI A VERDE PRATIVO

Queste aree sono in grado di smaltire naturalmente l'acqua piovana di infiltrazione.

AZIONE SISMICA - CATEGORIA DEL SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

In seguito all'emanazione del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e successivi adeguamenti normativi l'intero territorio della Provincia Autonoma di Trento è da considerarsi a sismicità trascurabile (zona sismica 4) o a sismicità bassa (zona sismica 3)

Successivamente con la Deliberazione della Giunta Provinciale n 2919 del 27 dicembre 2012 la Provincia ha classificato il proprio territorio provinciale dal punto di vista sismico, e con la recente delibera della G; P: n° 1937 del 20 ottobre 2023 è stata adottata la vigente classificazione, con 4 Comuni in zona sismica 2; e definendo l'elenco dei Comuni classificati in Zona Sismica 4 , Zona Sismica 3 e da poco alcuni in zona Sismica 2.

I recepimenti normativi di competenza provinciale classificano il Comune di Ala in **zona sismica 2**.

Il Decreto del Ministero delle Infrastrutture (G. U. n° 29 del 04.02.2008 – supp. ordinario n° 30) ha introdotto i nuovi parametri sulla base della pericolosità sismica del sito in costruzione.

Tra le importanti metodologie di calcolo delle strutture, è stato introdotto l'uso di coefficienti per la determinazione dello spettro elastico di risposta, che dipende dalla classificazione dei suoli, per la definizione dell'azione sismica di progetto, considerando 5 categorie di profilo stratigrafico (dalla A alla E), distinte sulla base del parametro Vs 30 .

Le nuove costruzioni devono essere dotate di un livello di protezione antisismica differenziata in funzione della loro importanza, per stabilire le risposte locali, al fine di valutare oggettivamente l'eventuale amplificazione del terremoto, dovuta

proprio alle particolari caratteristiche geologiche dell'immediato sottosuolo del luogo.

A tale scopo sono state istituite diverse “ categorie di importanza ”, a ciascuna delle quali è stato introdotto un fattore detto - fattore di importanza - .

Per il Comune di Ala , nella zona in studio, a tutti gli edifici o strutture, di nuova costruzione o sottoposti a consolidamento, si raccomanda l'adozione delle norme antisismiche di 2° categoria ; ed il progettista dovrà applicare ai fini della azione sismica di progetto, (essendo la zona censita nella Carta della classificazione sismica della PAT), la categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione, sarà del tipo – B – *rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m./s e 880 m./s.*

Valore dei parametri dello spettro di risposta elastico delle componenti orizzontali :

$$T_E = 5,0_s \quad T_F = 10,0_s$$

Valore dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale :

$$S_s = 1,20 \quad T_B = 0,05_s \quad T_C = 0,15_s \quad T_D = 1,00_s$$

Area del sito suscettibile di basse amplificazioni stratigrafiche (vedi capitolo vincoli idrogeologici); per tenere conto degli effetti locali sulla base delle categorie di sottosuolo di (tipo B).

Nella tabella sottostante vengono riportati i parametri di pericolosità sismica della zona in studio, definiti attraverso uno specifico programma di calcolo *Spettri di risposta* ver. 10.3 del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.

Pericolosità sismica

Tipo costruzione (Art. 2.4.1)	Tipo 2 (Vn >=50 anni)	Classe d'uso (Art. 2.4.2)	Classe II	Cu: 1.00																				
Vita Nominale di progetto Vn (anni):	50.00																							
Periodo di rif. calcolato: VR= max(Vn*Cu, Vn*Min)= max(50.00, 50.00)= 50.00 anni Vr: 50.00																								
Livello di sicurezza %:	100.00	Pvr % (Art. 3.2.1)	Periodo di ritorno Tr (anni)																					
		<table border="1"> <tr><td>SL0</td><td>81.00</td></tr> <tr><td>SLD</td><td>63.00</td></tr> <tr><td>SLV</td><td>10.00</td></tr> <tr><td>SLC</td><td>5.00</td></tr> </table>	SL0	81.00	SLD	63.00	SLV	10.00	SLC	5.00	<table border="1"> <tr><td>SL0</td><td>30</td></tr> <tr><td>SLD</td><td>50</td></tr> <tr><td>SLV</td><td>475</td></tr> <tr><td>SLC</td><td>975</td></tr> </table>		SL0	30	SLD	50	SLV	475	SLC	975				
SL0	81.00																							
SLD	63.00																							
SLV	10.00																							
SLC	5.00																							
SL0	30																							
SLD	50																							
SLV	475																							
SLC	975																							
Posizione del sito		Nodi intorno al sito																						
Comune:	Ala - (TN)	ID	Longitudine	Latitudine																				
<input checked="" type="radio"/> Longitudine	11.00484	10954	10.9830	45.8090																				
<input checked="" type="radio"/> Latitudine	45.76140	11176	10.9860	45.7590																				
Cerca con Google Map		11177	11.0570	45.7600																				
<input type="radio"/> Isola: Sardegna		10955	11.0550	45.8100																				
Parametri di pericolosità sismica																								
<table border="1"> <thead> <tr><th></th><th>ag (g/10)</th><th>F0 (adim)</th><th>TC"(sec)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>SL0</td><td>0.40391337</td><td>2.49330611</td><td>0.22735927</td></tr> <tr><td>SLD</td><td>0.54577968</td><td>2.48535695</td><td>0.24264073</td></tr> <tr><td>SLV</td><td>1.53781277</td><td>2.43000000</td><td>0.28000000</td></tr> <tr><td>SLC</td><td>1.99589865</td><td>2.47120136</td><td>0.28000000</td></tr> </tbody> </table>						ag (g/10)	F0 (adim)	TC"(sec)	SL0	0.40391337	2.49330611	0.22735927	SLD	0.54577968	2.48535695	0.24264073	SLV	1.53781277	2.43000000	0.28000000	SLC	1.99589865	2.47120136	0.28000000
	ag (g/10)	F0 (adim)	TC"(sec)																					
SL0	0.40391337	2.49330611	0.22735927																					
SLD	0.54577968	2.48535695	0.24264073																					
SLV	1.53781277	2.43000000	0.28000000																					
SLC	1.99589865	2.47120136	0.28000000																					
<input type="button" value="Ricalcola >"/> <input type="button" value="Ok e avanti >"/> <input type="button" value="Annulla e avanti >"/> <input type="button" value="?"/>																								
N.B. Dal valore tabellato, per ottenere ag in (g), dividerlo per 10; per ottenerlo in m/sec ² , moltiplicarlo per 0.9806																								

- Categoria topografica -

Per le condizioni topografiche, in presenza di configurazioni superficiali semplici, si può adottare la seguente classificazione, come da Tab. 3.2.IV.

La categoria topografica del terreno in studio, è :

Categoria **T 1** - *superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ gradi.*

CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE - TECNICHE INERENTI LE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA.

Il sedime in posto, è rappresentato da ghiaie medie e grossolane, con spigoli sub arrotondati, mediamente addensate, con miscela di sabbia variabile da debole a frazioni più significative.

I parametri geomeccanici (indicati nel capitolo dei Lineamenti Geomorfologici e Stratigrafici) sono buoni in virtù dei valori medio - alti che possiamo attribuire al terreno, dotato tra l'altro di una buona permeabilità primaria per porosità.

Pertanto tutta la zona edificabile è situata in un area molto favorevole alle costruzioni, per le carte Tematiche della zona

(Carta di Sintesi della Pericolosità) , con la sola penalità sismica (zona sismica 2), e quindi considerando la natura granulare del sedime sopra descritto, unitamente alla profondità della falda in posto, si identifica un quadro positivo, favorevole alla realizzazione del piano di lottizzazione, che risulta ammissibile con l'equilibrio idrogeologico del sito.

Si ribadisce la necessità di eseguire indagini adeguate a supporto della progettazione esecutiva, in modo da accertarsi dell'esclusione di livelli o lenti, limose – argillose, entro la zona di influenza dei carichi di esercizio.

I fronti di scavo provvisori per l'alloggiamento in sottosuolo dei sottoservizi, non comporta scavi di rilievo nell'ordine di 1,00 m – 1,50 m., e pertanto potranno essere realizzati con fronti pressoché verticali; mentre per la realizzazione del futuro interrato, c'è spazio per dare ai fronti di scavo una adeguata inclinazione.

Il quadro d'insieme è pertanto favorevole all'intervento previsto nel piano di lottizzazione.

CONCLUSIONI

Il rilevamento speditivo e l'acquisizione dei dati di interesse geologico della zona, portano ad evidenziare che l'opera in progetto, ricade in classe di penalità P1 - trascurabile o assente, per la Carta di Sintesi della Pericolosità; ed al di fuori di qualsiasi vincolo di salvaguardia, per la Carta delle Risorse Idriche.

In particolare è stata esposta la situazione geologica, idrogeologica e geotecnica dell'area in studio, dalla quale è emerso un quadro favorevole per la realizzazione di quanto previsto nel piano di lottizzazione.

E' stata fornita la parametrazione del sedime di appoggio e la rispettiva azione sismica del suolo di fondazione con le indicazione per le opere di urbanizzazione primaria.

Sono inoltre stati calcolate le portate idriche dalle varie tipologie di superfici dell'area, in modo da dimensionare correttamente le tubature di trasporto.

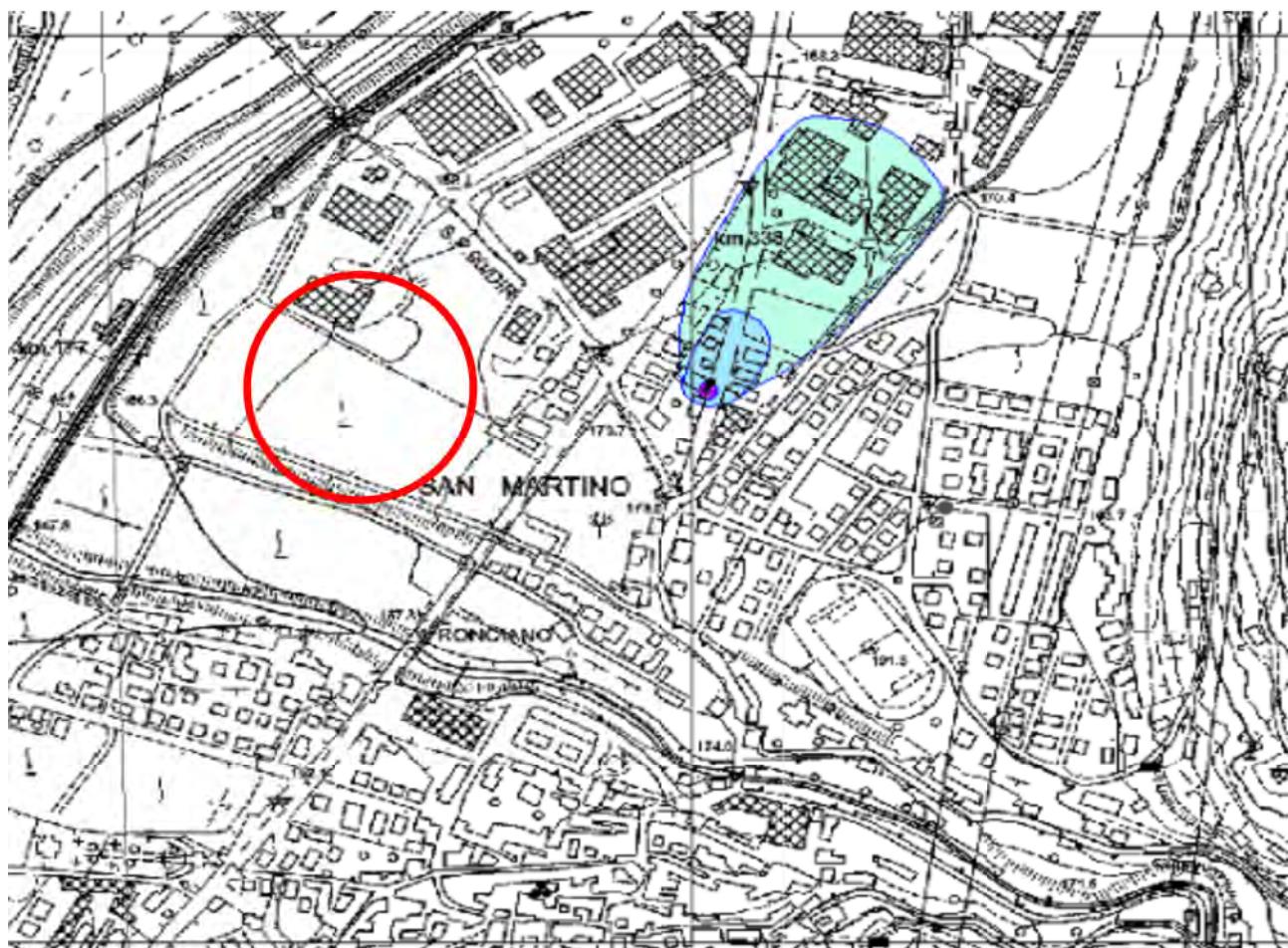
In osservanza a queste normative, e per quanto sopra esposto nella presente relazione , si esprime un parere favorevole (positivo) al progetto di lottizzazione, che risulta ammissibile con l'equilibrio idrogeologico del sito.

La presente relazione costituisce documento idoneo per il rilascio dell'autorizzazione relativa al piano di lottizzazione, ma non ottempera al D.M. 11.03.88 e al D.M. 14.01.2008 e al D.M. 17.01. 2018, per il rilascio della concessione edilizia relativa alla costruzione degli edifici in progetto..



Renzo Bombardelli

ESTRATTO CARTA RISORSE IDRICHE (PAT)



Legenda

Zona di Tutela Assoluta

- █ Sorgenti
- █ Sorgenti Minerali
- █ Acque Superficiali
- █ Pozzi

Zona di Rispetto Idrogeologico

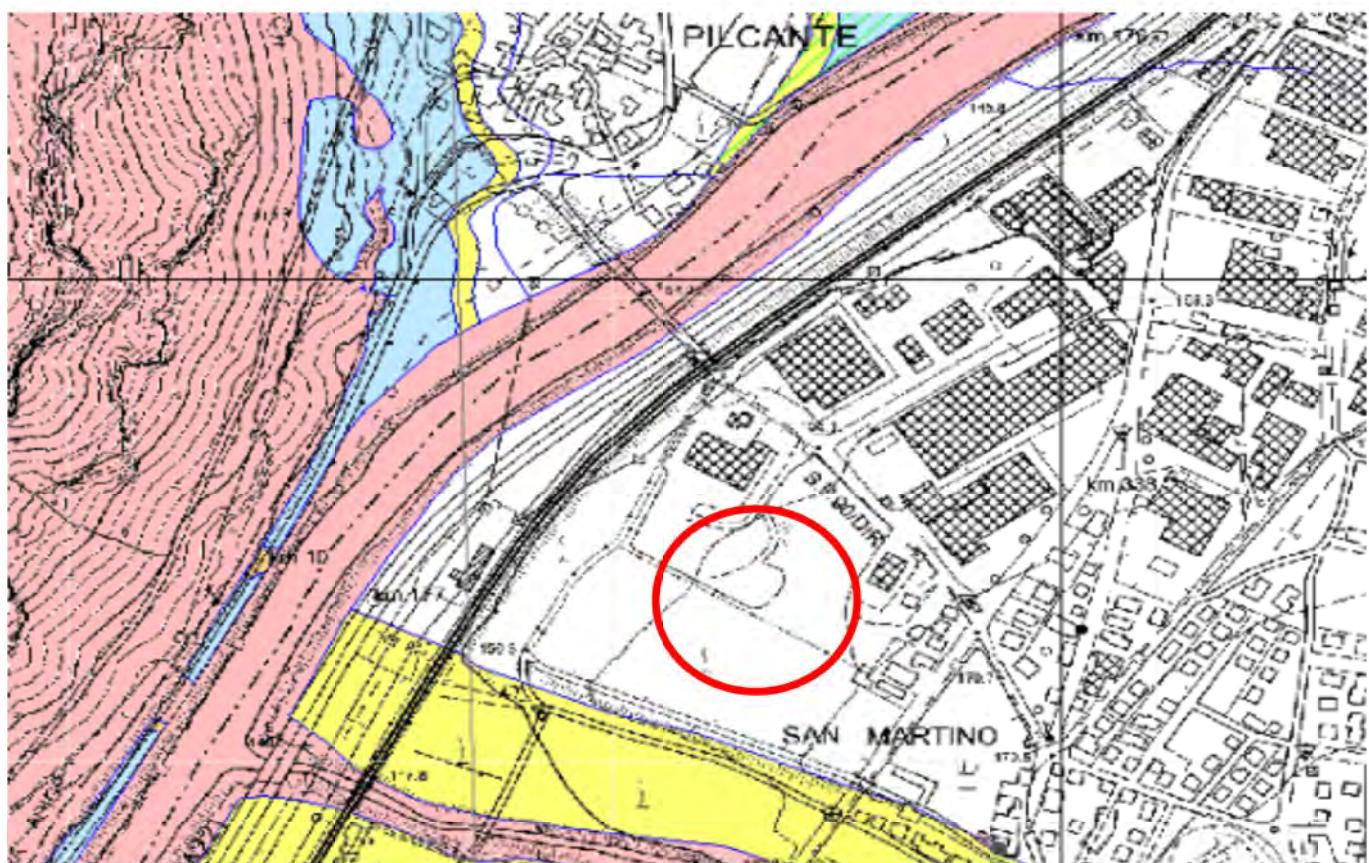
- █ Sorgenti, Sorgenti Minerali, Acque Superficiali e Pozzi

Zona di Protezione Idrogeologica

- █ Sorgenti, Sorgenti Minerali, Acque Superficiali e Pozzi

altre sorgenti non disciplinate dall'art.21 del P.U.P.

ESTRATTO CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' (PAT)



Legenda - CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA'

Classi di Penalità

Con riferimenti alle norme di attuazione del Piano Urbanistico Provinciale (L.P. 27 maggio 2008, n. 5)

penalità ordinarie

	P4 - elevata	art. 15
	P3 - media	art. 16
	P2 - bassa	art. 17

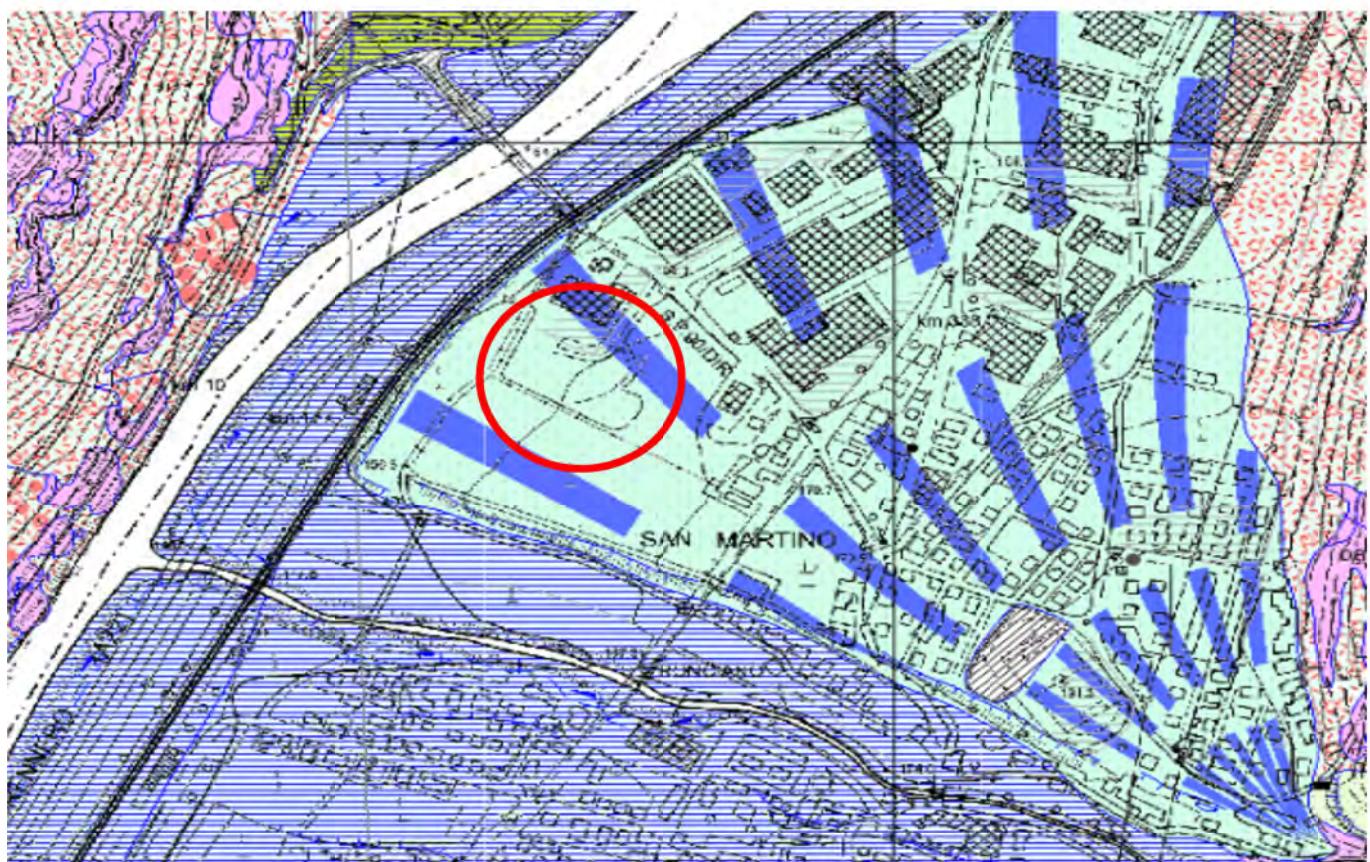
altri tipi di penalità

	APP - aree da approfondire	art. 18
	PRV - residua da valanga	art. 18
	P1 - trascurabile o assente	art. 18

tutelle speciali

	AFI - ambiti fluviali di interesse idraulico previsti dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche	art. 14
	IMP - aree riservate a interventi di mitigazione del pericolo	art. 18
	RSS - area di rispetto stazione sismometrica	art. 18
	stazione sismometrica	

ESTRATTO CARTA GEOLOGICA (PAT)



Formazione sciolta di conoide misto debris flow e torrentizio alluvionale