

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA

PROVINCIA DI PORDENONE



COMUNE DI PORDENONE

P.A.C. 12

D2

RELAZIONE GEOLOGICA

Il richiedente

I progettisti

COMMITTENTE

IMMOBILIARE ANTONIOLLI SRL

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA

COMUNE DI PORDENONE

PAC 12 DI INIZIATIVA PRIVATA

Via Castelfranco Veneto

ELABORATO

**RELAZIONE GEOLOGICA E SULLA MODELLAZIONE SISMICA
CONCERNENTE LA PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE**

File name	Formato
20220725RelGeopac12.pdf	A4

Fg 4 Mapp.li 287-288-469-471-578 (porz)-580(porz)

REV.	Luogo	Data	Redatto
0	Pordenone	25.07.2022	Dott. Geol. Giorgio Contratti

Firmato digitalmente da: CONTRATTI GIORGIO
Data: 26/07/2022 12:07:22



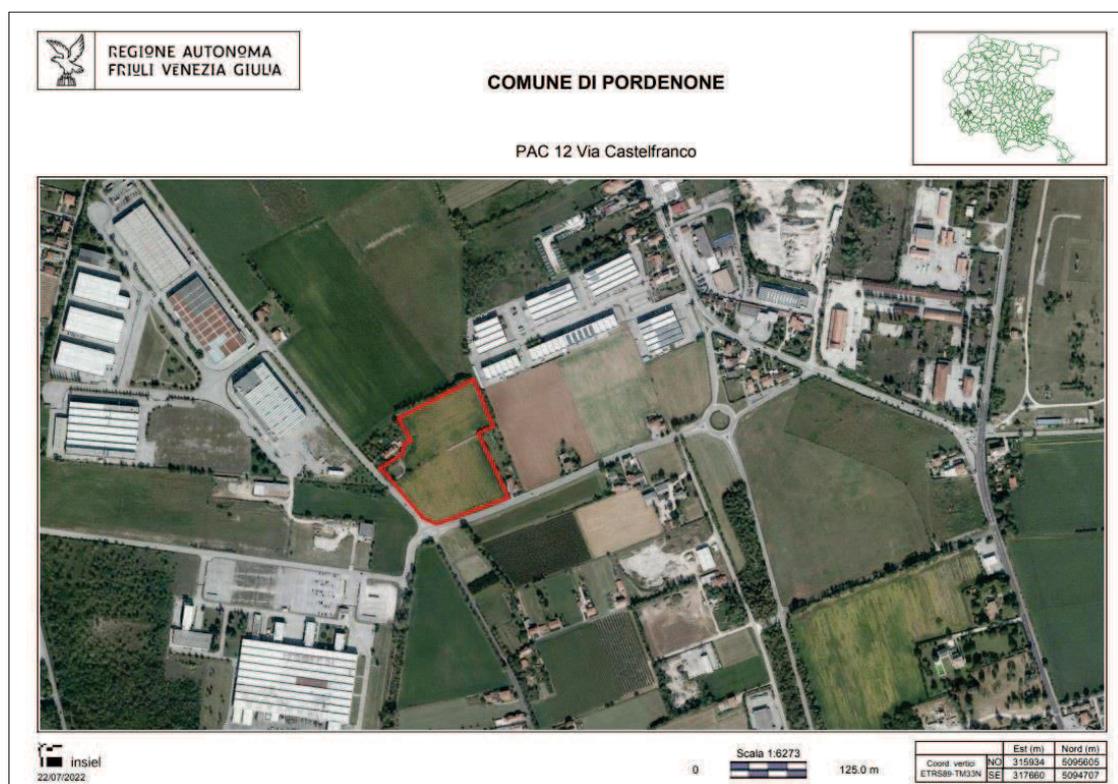
SOMMARIO

1	GENERALITÀ.....	3
2	MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO	4
3	PERICOLOSITÀ GEOLOGICA DEL TERRITORIO E SISMICA DI BASE	6
4	CARATTERIZZAZIONE FISICO-MECCANICA DEI TERRENI.....	9
5	SCENARIO GEOLOGICO-AMBIENTALE E STABILITA' DEL SITO	10
6	CONCLUSIONI	12

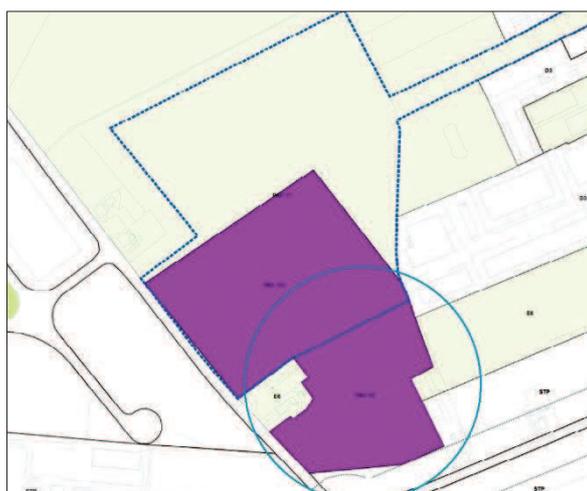
1 GENERALITÀ

Oggetto dell'intervento: progetto per PAC 12 di iniziativa privata in Via Castelfranco nel comune di Pordenone.

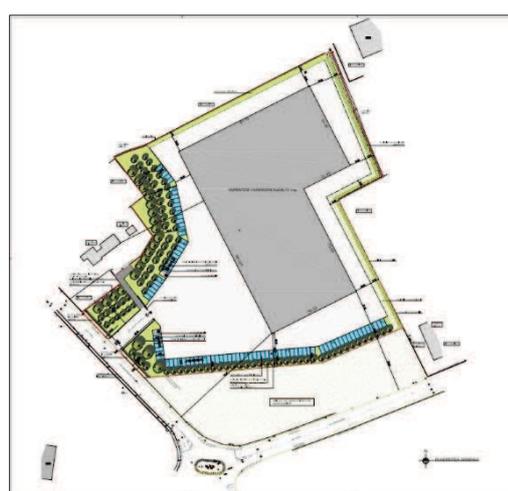
AREA DI INTERVENTO



ESTRATTO PRGC – PAC 12



PLANIMETRIA DI PROGETTO



Tipo di opera interagente con i terreni e con le rocce:

- fondazioni superficiali dirette

Scopo dell'indagine: verificare le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dei terreni di fondazione al fine di valutare la stabilità dell'insieme opera-terreno, in condizioni statiche e dinamiche.

Normativa di riferimento: l'indagine è stata condotta secondo i criteri e le norme previsti da,

- D.M. 11.3.88 e Circ. LL.PP. n. 30483;
- Ord. 20.03.2003;
- L.R. 11.08.2009 n. 16 (Norme per la costruzione in zona sismica);
- N.T.A. del PRGC;
- D.M. 14.01.2008 e Circ. 2.2.2009 n.617;
- D.M. 17.01.2018; Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";
- Standard metodologici e di lavoro (Consiglio Nazionale dei Geologi).

Dati d'ingresso:

- Relazione Geologica per il PRGC (G. Contratti 2015);
- Studio di Microzonazione Sismica. (M. Collareda 2015);

Indagini eseguite (A.2 DM.11.3.88): viste le NTA del PRGC, caratteristiche geologiche generali della zona e considerata l'entità delle opere in progetto si è svolta l'indagine mediante:

- raccolta dati esistenti su aree circostanti;
- rilevamento litostratigrafico e geotecnico di scavi esplorativi.

2 MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

Inquadramento geologico generale: la zona in esame si colloca nell'Alta Pianura Friulana ed appartiene al sistema deposizionale del tardo Quaternario (Fontana 2008) del

- Conoide del Cellina.

Inquadramento geomorfologico generale: il sito appartiene all'unità pedogeografica del

- Alta Pianura del Cellina-Meduna (A).

Quota media del p.c.	62.0 m msl	-	-
Inquadramento geomorfologico	Pianura alluvionale	Rilievo collinare	Rilievo montuoso
Spessore dei depositi sciolti	> 50.0 m	3 < X < 20 m	< 3.0 m

In base alla documentazione cartografica storica dal 1891 (IGM) il sito non risulta soggetto a scavi o rimaneggiamenti significativi.

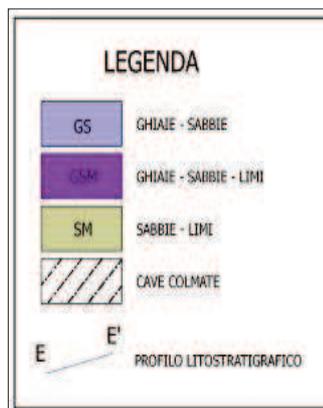
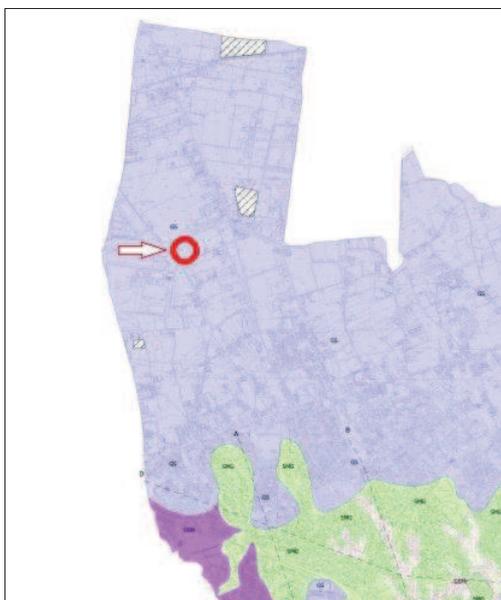


Non sono state rilevate modificazioni pregresse o elementi morfologici sepolti che possano influenzare negativamente i contenuti dello strumento urbanistico.

Ortofoto con acquisizione 1998

Caratteri litostratigrafici locali: l'andamento litostratigrafico del sito è stato elaborato dall'analisi dei dati di campagna e delle prove in situ, l'analisi è stata estesa fino ad un volume geologico e geotecnico significativo.

ESTRATTO CARTA DEL SOTTOSUOLO (PRGC)



GS = mescolanze di ghiaie (prevalenti) e sabbie

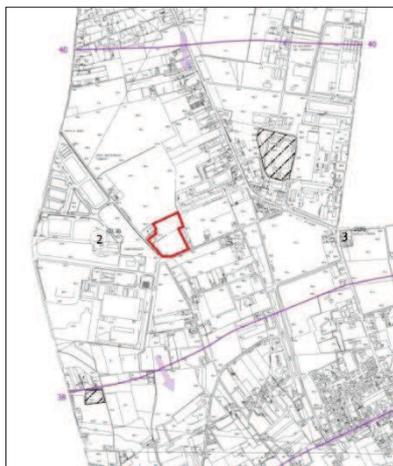
MODELLO LITOSTRATIGRAFICO TIPO		
PROF. DI BASE STRATO (m)	CARATTERIZZAZIONE LITOLOGICA	COMPATTEZZA (A.G.I., 77)
- 0.5	terreno agrario limoso ghiaioso	- -
- 1.0	Ghiaia con limo	Moderatamente addensata
- 3.0	Ghiaia grossa e media sabbiosa	Addensata
- 10.0	Ghiaia e sabbia	Da addensata a molto addensata

Il modello può essere considerato continuo per tutta l'area di intervento.

Caratteri idrogeologici e schema della circolazione idrica sotterranea:

Inquadramento idrogeologico: il sito si colloca nell'Alta Pianura Pordenonese a monte della fascia delle Risorgive.

ESTRATTO CARTA IDROGEOLOGICA



Traccia delle isofreatiche 38 e 40 m slm



o Falda indifferenziata a livello oscillante;

MODELLO IDROGEOLOGICO RIFERITO AL VOLUME DI INTERAZIONE OPERA-TERRENO				
falda	tipo	Livello statico o dinamico misurato - in m dal p.c.	Livello di piena previsto - in m dal p.c.	Direz. di flusso
presente	libero	- 25.0	- 23.0	N - S

3 PERICOLOSITÀ GEOLOGICA DEL TERRITORIO E SISMICA DI BASE

Morfologia superficiale: dal rilievo di superficie e dalle indagini eseguite risulta:

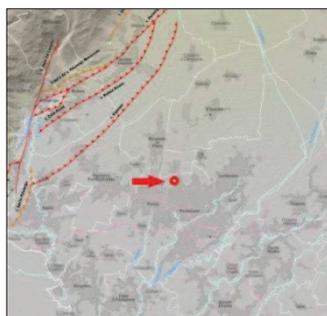
pianggiante	pendio	Ciglio di scarpata
-------------	--------	--------------------

Morfologia sepolta: presenza di elementi che possono amplificare la risposta sismica locale

non influenti	parzialmente influenti	influenti
---------------	------------------------	-----------

Localizzazione del sito di costruzione: terreno pianeggiante stabile privo di faglie attive in superficie (fonte: Allegato C Carta delle faglie attive – Regione Friuli V. Giulia. Banca dati “ITHACA” – Catalogo delle faglie attive e capaci dal portale del Servizio Geologico d’Italia).

ESTRATTO DELLA CARTA DELLE FAGLIE ATTIVE (Regione FVG)



Indicazione dell’area di intervento PAC 12

Riclassificazione secondo DPCM. 20.03.2003 – Del. Giunta Reg. n.845 del 6.5.2010.

Comune	Del. 845 del 6.5.2010	Valore di ag
Pordenone	Zona 2	0.175 < ag ≤ 0.25

n.b. per $a_g \geq 0,15g$ (D.M. 17.01.2018 - §3.2.3.1)

Coefficiente di amplificazione topografica (D.M. 17.01.2018 - §3.2.2): $S_T = 1.0$

Categoria topografica	Caratteristiche della superficie topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	St
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.	-	1,00

Categoria di sottosuolo (D.M. 17.01.2018 - §3.2.2)

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

dove:

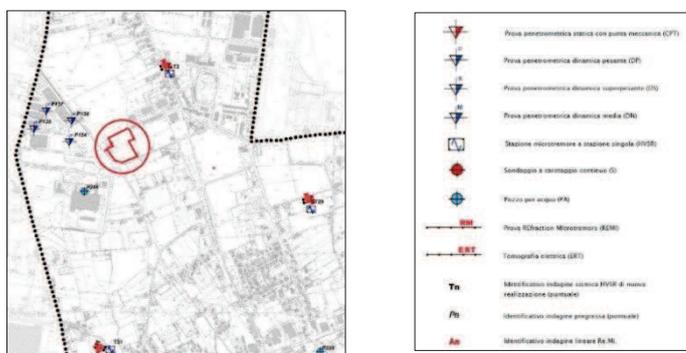
h_i spessore dell'i-esimo strato;

$V_{s,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

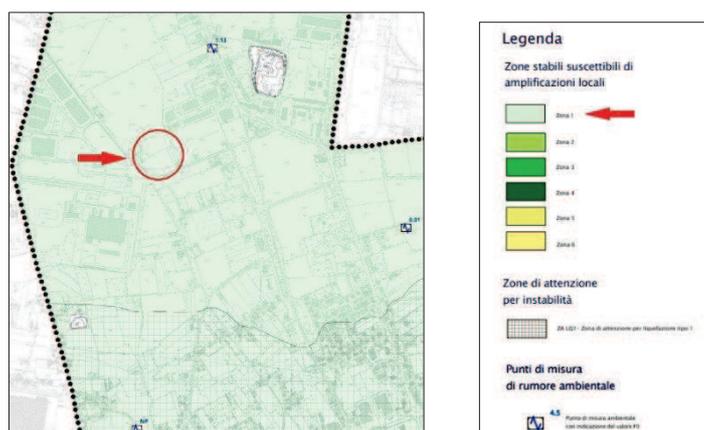
N numero di strati;

H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800m/s.

QUADRO CONOSCITIVO DELL'AMBITO



ESTRATTO CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA



Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione. Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

MODELLO GEOSISMICO DEI TERRRENI	
SONDAGGIO SISMICO	VS30 (m/s)
A3	424
A29	410
A31	405

In base a prove in situ eseguite in aree circostanti, (T3; T29 e T 31) si individua, in via cautelativa, la Cat. di sottosuolo: "B"

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche del sottosuolo
B	<i>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.</i>

Valori dei parametri a_g , F_0 , T_c per periodi di ritorno T_R di riferimento - Cl. II; $V_n = 50$

T_R (anni)	a_g	F_0	T_c^*
30 (SLO)	0.057	2,463	0.240
50 (SLD)	0.075	2.461	0.261
475 (SLV)	0.212	2.432	0.330
975 (SLC)	0.283	2.454	0.346

Sintesi parametri di amplificazione sismica per sito geomorfologicamente stabile

CATEGORIA	$a_{max} = a_g * S_s * S_T$
B	0.0667 SLO
	0.0878 SLD
	0.2473 SLV
	0.3113 SLC

Esclusione della verifica a liquefazione (D.M. 17.01.2018 - § 7.11.3.4.2)

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1	accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g.
2	profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali.
3	depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)60 > 30$ oppure $qc1N > 180$ dove $(N1)60$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e $qc1N$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa.
4	distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in Fig. 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.



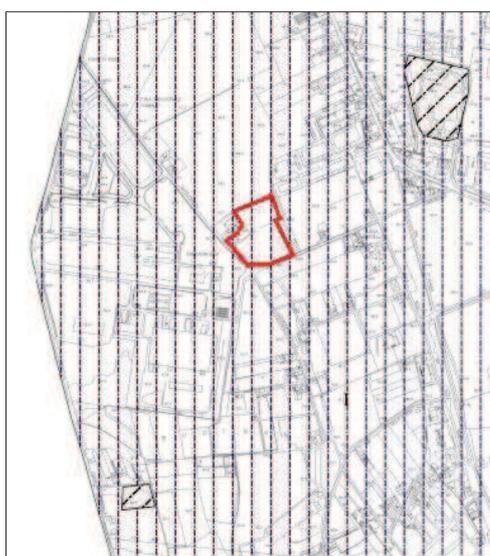
4 CARATTERIZZAZIONE FISICO-MECCANICA DEI TERRENI

Criteri: i parametri fisici dei terreni sono stati ottenuti mediante interpretazione dei risultati di prove e misure in sito o dall'esperienza e sulle conoscenze disponibili (valori bibliografici).

QUADRO CONOSCITIVO ESISTENTE



CARTA DI SINTESI DEL SOTTOSUOLO



Zonizzazione geologico-tecnica: Classe I

Classe I = comprende i terreni del comune che si estendono da poco più a monte della Linea delle Risorgive fino al limite settentrionale. Comprende i depositi grossolani dell'Alta Pianura, costituiti in prevalenza da ghiaie sabbiose addensate (Unità Litologica GS), lo spessore supera largamente le varie decine di metri. La falda freatica in genere si pone a profondità variabili tra un minimo di - 4.0 m fino ad un massimo di 40.0 m ca al confine settentrionale del comune.

Il sottosuolo è stato suddiviso in livelli litotecnici omogenei a ciascuno dei quali sono stati assegnati parametri fisici medi.

MODELLO GEOTECNICO RIFERITO AL VOLUME SIGNIFICATIVO									
Prof. di base livello (m)	Comportamento geomeccanico	Ys	N _{SPT}	Dr(%)	C'	φ°	E	G	ν
- 0.5	Suolo	20	-	-	0	32	-	-	-
- 1.5	Incoerente	21	10	55	0	34	25	9.3	0.35
-15.0	Incoerente grossolano	22	> 30	70	0	42	45	17,3	0.30

Il modello può essere considerato continuo sull'area di intervento.

LEGENDA:

Y = peso di volume saturo (kN/mc); N_{spt} = numero di colpi di maglio per lo strato; Dr = densità relativa del deposito granulare (%); C' = coesione efficace (kPa); φ = angolo di attrito interno (picco); E = modulo di deformazione normale (MPa); G = modulo elastico tangenziale (MPa); E_{ed} = modulo edometrico (MPa); ν = modulo di Poisson.

5 SCENARIO GEOLOGICO-AMBIENTALE E STABILITA' DEL SITO

Rischio geostatico globale - in relazione alla stabilità del complesso opera- pendio, il rischio è

nullo	Potenziale (da verificare)	Reale sul sito o in aree circostanti
-------	----------------------------	--------------------------------------

Rischio idraulico: al fine della verifica idraulica del territorio (PRGC – P.G.R.A.) risulta:

Area	Altezza lama d'acqua (PRGC)	Rischio idraulico (PGRA)	Pericolosità idraulica (PGRA)
non esondabile	-	nullo	nulla

Terre e rocce da scavo:

- D.M. 161/2012 – Reg. recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo;
- D.L. 21.6.2013 n.69.

Il materiale scavato nell'ambito dei lavori di costruzione o di produzione è soggetto alle disposizioni del DM 161/2012, in vigore dal 6.10.2012.

Si ricorda che il materiale scavato non contaminato nell'ambito dei lavori di costruzione e riutilizzato in sito è escluso dalla normativa sui rifiuti e dalla gestione come sottoprodotto.

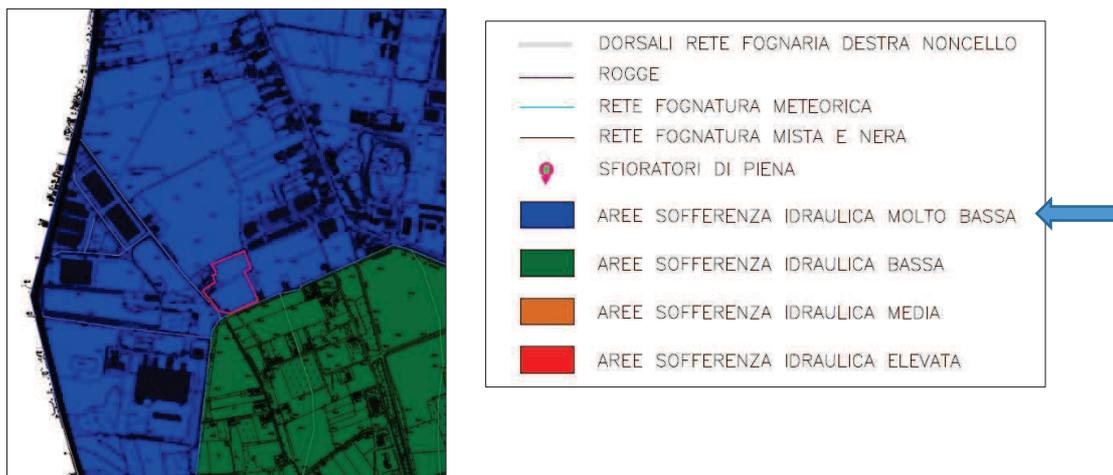
Per il materiale da scavo (< 6000 mc) proveniente dal sito di produzione può essere riutilizzato in altre destinazioni con autocertificazione, se rispettate le condizioni previste dal comma 1 dell'art.41 bis del DL 21.6.2013 n.69.

Scavi di fondazione: nell'esecuzione degli scavi per raggiungere il piano di posa della fondazione si avrà cura di non provocare rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione dell'opera.

Eventuali acque stagnanti devono essere allontanate.

Per scavi in trincea a fronte verticale di altezza superiore ai 2 m (**D.M. 17.01.2018 - §6.8.6.2**), nei quali sia prevista la permanenza di personale, e per scavi che ricadano in prossimità di manufatti esistenti, deve essere prevista una struttura di sostegno delle pareti di scavo.

ESTRATTO CARTA DELLA SOFFERENZA IDRAULICA



Fattori idrogeologici:

a) – deflusso acque sotterranee ai fini dello smaltimento delle acque reflue e meteoriche (D.L. vo N.152/2006).

CLASSIFICAZIONE IDROLOGICA DEL SOTTOSUOLO (A partire- 1.5 m dal p.c.)

GRUPPO	TESSITURA	GRADO PERMEABILITA'	K (m/s)
A	Grossolana (ghiaia sabbiosa)	Notevole	$> 10^{-1}$
B	Medio-grossolana (sabbie e ghiaia)	Media	$10^{-2} - 10^{-5}$
C	Medio-fine (limo e sabbia)	Bassa	$10^{-5} - 10^{-7}$

6 CONCLUSIONI

Il presente studio ha permesso di ottenere un quadro conoscitivo dell'ambito di intervento per il progetto: PAC 12 di iniziativa privata in Via Castelfranco nel comune di Pordenone.

L'analisi ha definito le seguenti caratteristiche geo-ambientali:

PAC 12	
GEOMORFOLOGIA	Terreni pianeggianti appartenenti alla parte meridionale del conoide del T. Cellina (Quota media p.c. 62.0 m slm)
LITOLOGIA DI SUPERFICIE	Mescolanze di ghiaia e sabbia (GS)
LITOLOGIA DEL SOTTOSUOLO	Mescolanze di ghiaia grossa e media sabbiosa debolmente limosa (GS)
IDROGEOLOGIA	Presenza di falda freatica indifferenziata con livello di massima piena a – 23.0 m dal p.c.
ZONIZZAZIONE GEOLOGICA TECNICA IN PROSPETTIVA SISMICA	Zona omogenea Classe I – Facies litologica C6
PERICOLOSITA' AMBIENTALI	Non presenta elementi di pericolosità ambientale

Visti i risultati delle verifiche eseguite si ritiene che le previsioni dello strumento urbanistico siano compatibili con le caratteristiche geologiche, morfologiche, idrauliche e geosismiche dell'area esaminata.

Pordenone, 25.07.2022

Il relatore