



Studio Dott. Geol. Andrea Mocchiutti

**REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI UDINE
COMUNE DI UDINE**

Variante urbanistica al PRGC del Comune di Udine finalizzata alla realizzazione della nuova sede della Protezione Civile FVG in Via del Partidor – Relazione geologica

Committente: **Comune di Udine**

CUP: C23I20000000002

CIG: YE3327F910

Rev	Data	Motivazioni			N° lavoro
01	02/2025	Integrazioni			096/24

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE.....	3
2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	5
3	PRGC.....	7
4	IDROGRAFIA E FALDA FREATICA	9
5	VINCOLI.....	11
5.1	PGRA	11
6	SISMICITÀ	11
7	COMPORTAMENTO SISMICO DEL TERRENO	14
8	LIQUEFACIBILITA' DEL TERRENO.....	15
8.1	MICROZONAZIONE SISMICA	16
9	INDICAZIONI GEOLOGICO TECNICHE	17
10	CONCLUSIONI	18

1 INTRODUZIONE

Il presente documento fa riferimento alla richiesta di variante al piano regolatore del Comune di Udine ai fini della realizzazione della nuova sede della Protezione Civile regionale, in Via del Partidor.

La attuale destinazione urbanistica dell'area è di ZONA AGRICOLA "E7", corrispondente agli *ambiti agricoli minori che si interpongono tra il territorio aperto agricolo e le aree urbanizzate del sistema insediativo*. La variante in oggetto intende modificare la destinazione della stessa in ATTREZZATURE COLLETTIVE URBANE E DI QUARTIERE – S – *Aree destinate a pubblica amministrazione (Spa)* definite agli artt. 36 e 38 delle NTA del vigente P.R.G.C.

La situazione tettonica e geologica della zona è ben delineata: l'area di intervento si situa all'interno della dell'Alta Pianura Friulana, dove prevale la presenza di una potente successione quaternaria caratterizzata dalla presenza di ghiaie con matrice prevalentemente sabbioso-limosa.

Per la determinazione della successione stratigrafica del sottosuolo si fa riferimento a documentazione reperita presso la pubblica amministrazione ed in possesso dello scrivente, con particolare riferimento alla relazione geologica realizzata dallo scrivente, finalizzata alla progettazione per la realizzazione della nuova sede della Protezione Civile regionale, ed alle indagini della Geomok S.r.l. realizzate nel Novembre del 2021, costituite da:

- N°1 indagine sismica a rifrazione in onde P;
- N°1 indagine sismica HVSr (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*);
- N°1 indagine sismica MASW (*Multichannel Analysis of Surface Waves*);
- N°4 prove penetrometriche dinamiche;
- N°3 prove di permeabilità in pozzetto;
- N°4 scavi di saggio.

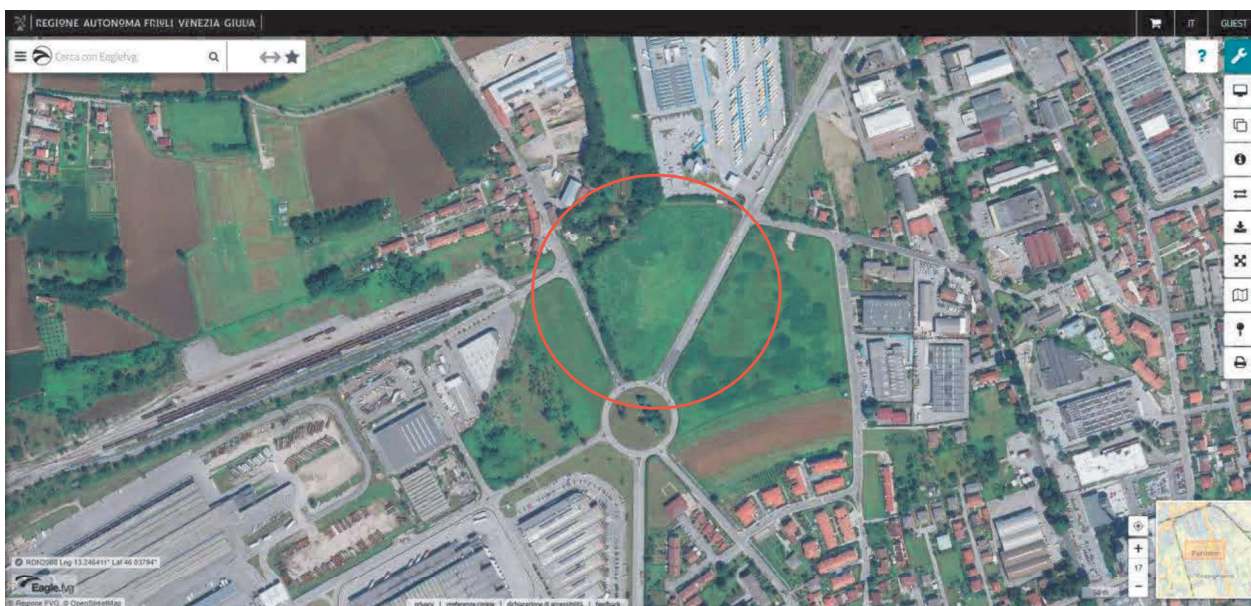


Fig. 1. Vista aerea dell'area di indagine.

Riferimenti bibliografici

- Catasto dei pozzi per acqua – Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
- Annale freatimetrico – Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
- Studio geologico tecnico in prospettiva sismica del territorio comunale – Comune Di Udine, Assessorato All’urbanistica, 1981
- Relazione Geologica Illustrativa – Geol. Lenarduzzi 2011
- Microzonazione sismica di livello 1 del Comune di Udine – Geol. F. Iadarola
- Marchesini A., Poli M.E., Bonini L., Busetti M., Piano C., Dal Cin M., Paiero G., Areggi G., Civile D., Ponton M., Patricelli G., Tamaro A. & Gruppo di lavoro Faglie attive FVG, 2021. Linee guida per l’utilizzo della banca dati georiferita delle faglie attive della Regione Friuli Venezia Giulia. Servizio Geologico - Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, 83 pp;
- “lavori di ristrutturazione ed ampliamento della sede del dipartimento Centro Ricerche Sismologiche di Udine” Dott. Geol. L. Plateo 2005

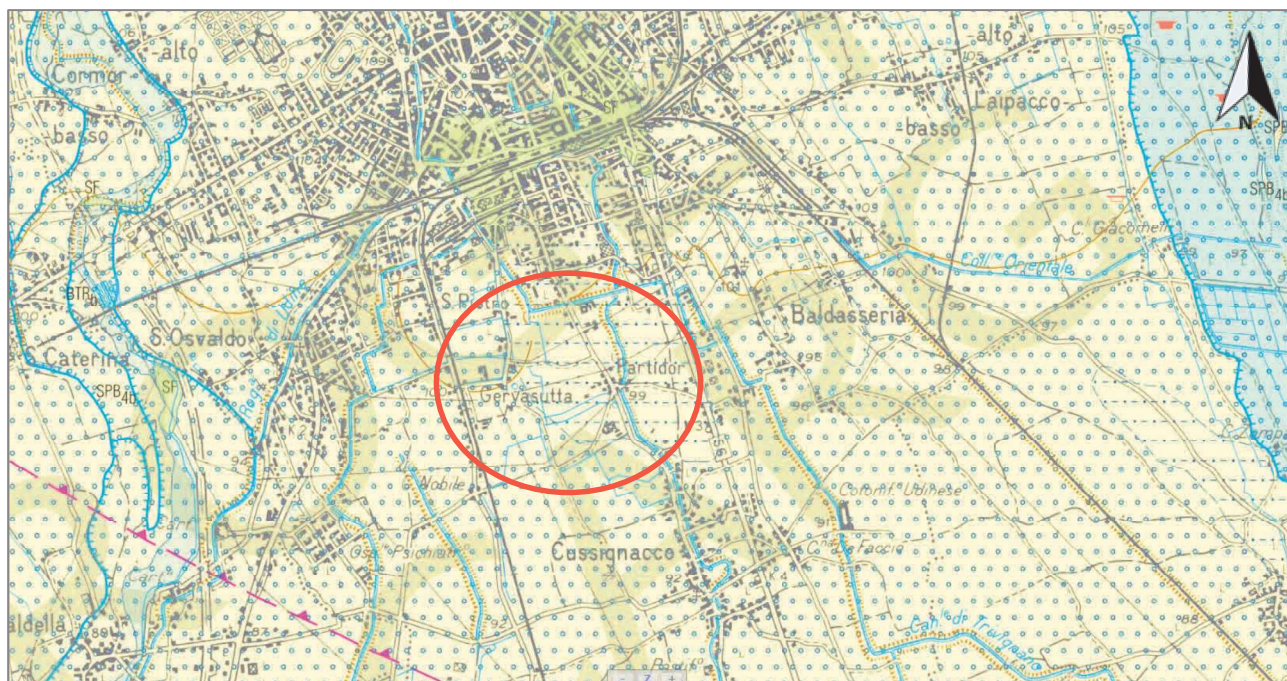
Riferimenti Normativi

- D.M. 17/01/2018 Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"
- D.M. 14/01/2011 recante "Nuove Norme tecniche per le costruzioni"
- Circolare 2 febbraio 2009, n° 617 recante "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2011
- Delibera del Consiglio Nazionale Geologi n. 111/2015 del 28 aprile 2015 - Raccomandazioni per la redazione della "relazione geologica ai sensi delle NTC" a cura del Centro Studi del Consiglio Nazionale dei Geologi.
- O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003 e s.m.i., contenente "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per la costruzione in zona sismica"
- Legge regionale FVG 16/2009 Norme per la costruzione in zona sismica e per la tutela fisica del territorio.
- Decreto Giunta Regionale del FVG n° 845/2010 del 06/05/2010 che definisce la classificazione sismica come richiesto dall'art 3, comma 2, lett a) della Legge Regionale 16/2009 "*classificazione delle zone sismiche e indicazione delle aree di alta e bassa sismicità*"
- Consiglio dell’Ordine dei Geologi del Friuli Venezia Giulia Aprile 2021 – Raccomandazioni metodologiche per la redazione della relazione geologica ai sensi della NTC 2018;
- Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni 2021 – 2027 – Autorità di bacino Distrettuale delle Alpi Orientali
- Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico dei Bacini dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione (PAI) - Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 21 novembre 2013, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 97 del 28 aprile 2014

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'area di indagine fa geograficamente parte dell'Alta Pianura Friulana centrale ed è posta a Sud della città di Udine, ad una quota di circa 97 m s.l.m.m, presso l'abitato di Cussignacco.

Questa pianura ha preso origine principalmente dalla sedimentazione di depositi fluvio-glaciali del Pleistocene, più volte rimaneggiati da parte delle acque di fusione dei ghiacciai quaternari e trasportati dalla corrente del Torrente Cormor in epoca post-glaciale.



subsistema di Remanzacco (Bacino del F. Tagliamento e del T. Torre)

Ghiaie grossolane subangolose-arrotondate, stratificazione orizzontale e inclinata, matrice sabbiosa debolmente limosa, tessitura da parzialmente aperta a supporto di matrice, con livelli, lenti e lingue di sabbia e peliti; localmente sabbia e peliti aumentano fino a diventare prevalenti sui clasti (depositi fluvio-glaciali) (SPB₄₃); ghiaie subangolose e sabbie, localmente cementate, stratificazione inclinata, tessitura a supporto di clasti (depositi di conito glaciali) (SPB₄₉); diamicton massivo contenente blocchi, con livelli, lenti e lingue di sabbia e limo ghiaiosi da massivi a laminati, clasti da angolosi a subarrotondati, striati, sfaccettati e localmente levigati, matrice limosa o sabbioso-limosa, deposito da addensato a molto addensato, tessitura a supporto di matrice (fill indifferenziato) (SPB₄₄); diamicton massivo, molto addensato, con blocchi, clasti da subarrotondati a subangolosi, striati, sfaccettati e levigati, matrice limosa, tessitura a supporto di matrice (fill di alloggiamento) (SPB₄₅); diamicton massivo, addensato, con numerosi blocchi, clasti da angolosi a subangolosi, striati, matrice sabbioso-limosa, tessitura variabile da supporto di matrice a supporto di clasti (fill di ablazione) (SPB₄₆); limi sabbiosi laminati, con drapstone (depositi glaciolacustri) (SPB₄₇); limite superiore in parte erosivo, in parte costituito dall'originaria superficie deposizionale rimodellata e caratterizzata da suoli con profilo tipo A-B-C o A-C (colore 7.5YR - 10YR), limite inferiore erosivo.

Sono distinte l'unità di Muris (SPB₄₄), l'unità di Majano (SPB₄₉) e l'unità di Colliato (SPB₄₅) relative a tre diversi lobi del ghiacciaio del Tagliamento, PLEISTOCENE sup.



b - deposito alluvionale o fluvio-glaciale



- faglia cieca
- sovrascorrimento cieco principale
- sovrascorrimento cieco secondario

Fig. 2. Estratto della carta geologica Udine Foglio 066 Tavoleta 02 Udine alla scala 1:25.000.

Il territorio comunale è caratterizzato dalla presenza di ghiaie e sabbie immerse all'interno di una matrice limo prevalente. Talvolta, sono presenti lenti di limo e argilla dallo spessore variabile. Lateralmente possono presentarsi delle interdigitazioni tra strati aventi sabbia e ghiaia in proporzioni diverse. Localmente si possono trovare grossi massi aventi volumi considerevoli, fino a 2 m³. Nel sottosuolo dell'area del Comune di Udine sono presenti talvolta fenomeni di cementazione di grado variabile. I conglomerati si sono riscontrati per la maggior parte oltre i 20 m di profondità, ma possono essere presenti anche a quote più superficiali, fino ad una decina di metri dal piano campagna. Si è notato esaminando i dati stratigrafici della zona come anche questi strati di conglomerato siano discontinui e possano essere estremamente differenziati tra loro anche in sondaggi distanti solo un centinaio di metri l'uno dall'altro. I livelli marcatamente fini (limi e argille), ubicati in profondità,

possiedono spessori compresi in genere entro il metro, frammisti alle ghiaie ed alle sabbie. Depositi con frazioni limose ed argillose in abbondanza si riscontrano principalmente nella parte centro meridionale della città che spazia grossomodo fra la Ferrovia – Stazione, via Lumignacco a occidente, Area Partidor a Sud e via Palmanova a oriente.

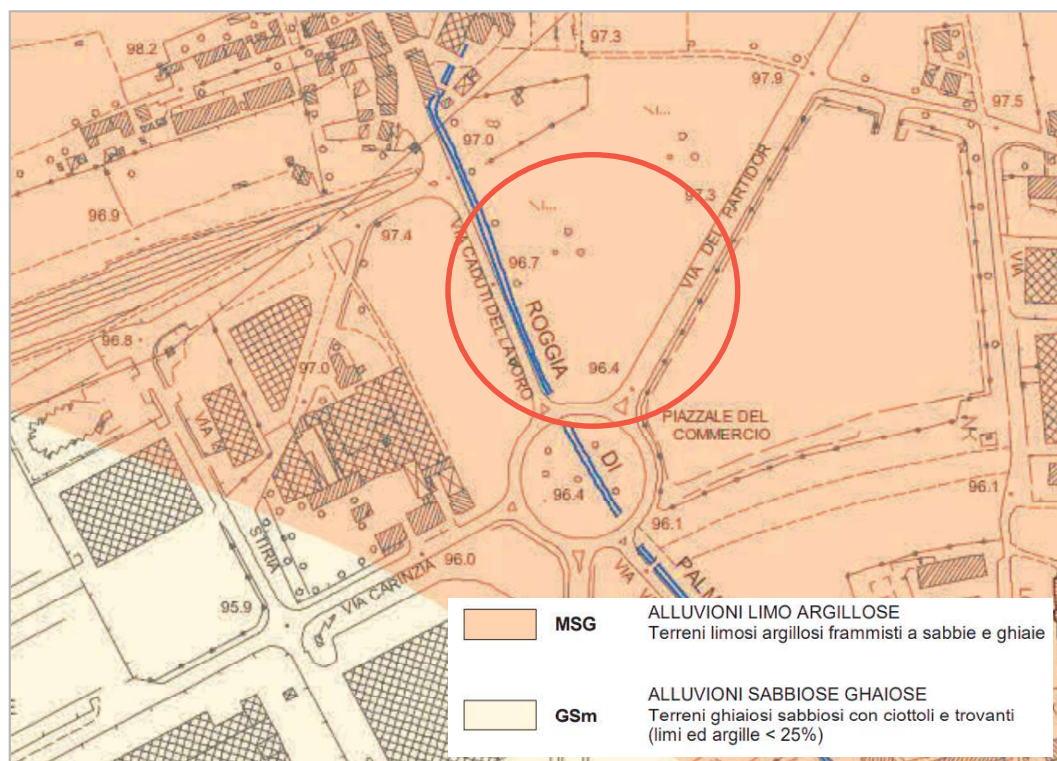


Fig. 3. Estratto della carta geolitologica allegata al PRGC del Comune di Udine.

La presenza di depositi fini limo-argillosi e sabbioso-argillosi è riportata anche all'interno della carta geologico tecnica allegata allo studio di microzonazione sismica di I livello.



Fig. 4. Estratto della carta geologico-tecnica allegata allo studio di microzonazione sismica di I livello.

3 PRGC

Attualmente, il sito on oggetto si inserisce all'interno zona E7 – *ambiti di interesse agricolo urbani*, regolamentata dagli articoli 9,10,11,12,13 e delle NTA.

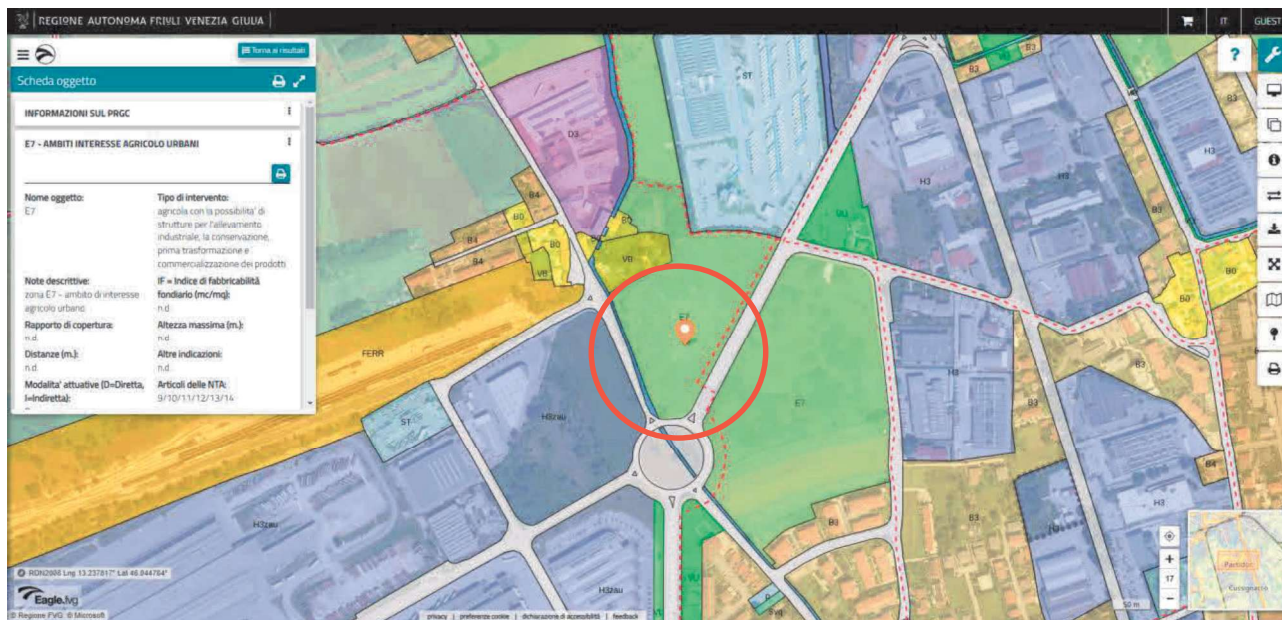


Fig. 5. Estratto dal PRGC del Comune di Udine

La variante in oggetto intende modificare la destinazione della stessa in ATTREZZATURE COLLETTIVE URBANE E DI QUARTIERE – S – *Aree destinate a pubblica amministrazione (Spa)* definite agli artt. 36 e 38 delle NTA del vigente P.R.G.C.

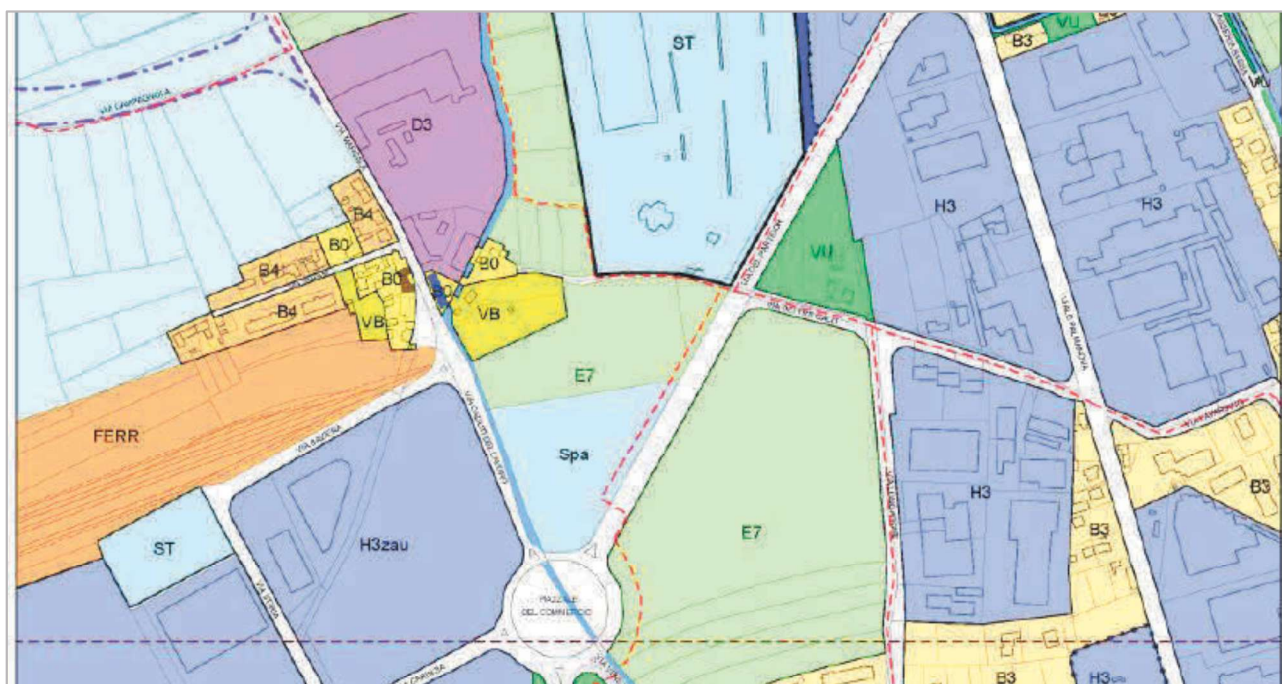


Fig. 6. Variante al PRGC

Inoltre, l'area rientra all'interno della fascia di rispetto dei corsi d'acqua (150 m) definita dal Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e regolamentata all'art. 23 delle NTA del PPR. In particolare, gli interventi ammissibili sono riportati al art.23 comma 8 lettera b) delle NTA.

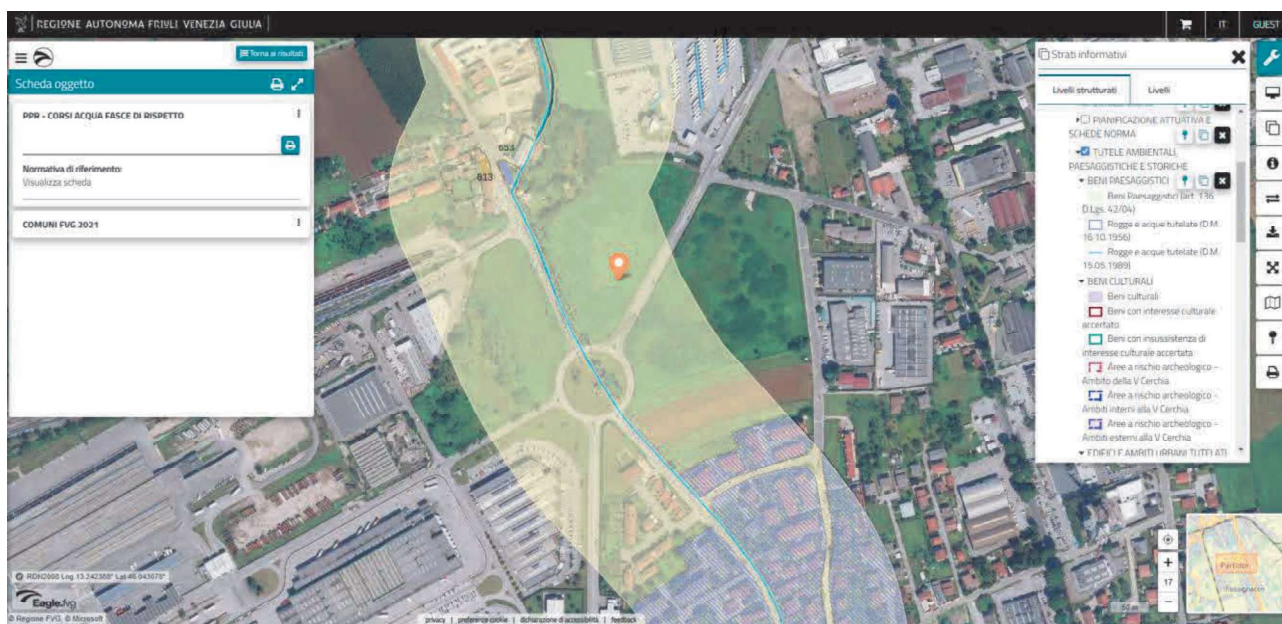


Fig. 7. Estratto delle tutele ambientali, paesaggistiche e storiche – Eagle Regione Friuli Venezia Giulia.

b) Sono ammissibili nel rispetto delle procedure autorizzative previste dalla disciplina statale e regionale²⁶ e fermi restando tutti i casi di non ammissibilità elencati alla precedente lettera a), i seguenti interventi che devono conformarsi alle seguenti prescrizioni:

1) interventi urbanistici edilizi che:

- a) garantiscono il mantenimento, il recupero o il ripristino di tipologie, materiali, colori coerenti con i caratteri paesaggistici del luogo, evitando l'inserimento di elementi dissonanti e privilegiando l'uso di tecnologie ecocompatibili; l'inserimento nel contesto paesaggistico è valutato secondo i principi di coerenza paesaggistica; nel territorio urbanizzato, l'inserimento nel contesto paesaggistico può avvenire anche creando un nuovo paesaggio che è valutato sulla base dei criteri di qualità paesaggistica di cui all'articolo 20, commi 10 e 11;
- b) non interrompano la continuità del corso d'acqua e assicurino nel contempo l'incremento della superficie permeabile e la rimozione degli elementi artificiali che compromettono visibilità, fruibilità e accessibilità del corso d'acqua;
- c) incentivino la fruizione pubblica del bene attraverso la riqualificazione ed il ripristino di percorsi pedonali abbandonati e/o la realizzazione di nuovi percorsi pedonali, garantendo comunque la permeabilità degli stessi;
- d) non compromettano i cono visivi da e verso il territorio circostante;

Fig. 8. Estratto delle NTA del PPR art. 23 comma 8 lettera b).

4 IDROGRAFIA E FALDA FREATICA

Le indicazioni inerenti alla falda provengono dalla consultazione di dati bibliografici, dati reperiti presso enti pubblici e privati cittadini, dai dati del PRGC e dati in possesso dello scrivente.

Per quanto concerne l'idrografia superficiale, il Comune di Udine è attraversato da diversi corsi d'acqua, quali il Torrente Cormor, il Torrente Torre, la Roggia di Palma, la Roggia di Udine, il Canale Ledra ed il Canale Tresemane. L'area d'indagine è attraversata dalla Roggia di Palma.

Dai dati presenti in letteratura risulta che l'acquifero è posto prevalentemente entro uno strato di conglomerato molto fessurato caratterizzato da un grado di permeabilità molto elevato. La falda freatica è alimentata dalle acque di infiltrazione dei corsi d'acqua dell'alta pianura, la cui soggiacenza massimo dal piano campagna è compresa tra 30.0 ÷ 35.0 m rispetto al p.c., con deflusso delle acque verso sud in fase di massimo impinguamento e verso Sud-Est in fase di magra. Il minimo impinguamento della falda, secondo le informazioni bibliografiche raccolte è pari a circa 50 ÷ 55 m rispetto alla superficie del p.c.

La permeabilità dei sedimenti investigati è stata valutata realizzando n°3 prove di permeabilità in pozzetto a carico variabile all'interno di un pozzetto circolare, facendo riferimento alla metodologia consigliata dalla Associazione Geotecnica Italiana (AGI).

Di seguito si riportano i risultati ottenuti. La discussione completa delle prove realizzate è presente all'interno della relazione tecnica delle indagini eseguite allegata al presente elaborato.

Prova 1	Prova 2	Prova 3
Permeabilità K [m/s]	Permeabilità K [m/s]	Permeabilità K [m/s]
1.60 E-04	4.95 E-05	4.17 E-05



Fig. 9. Massimo e minimo impingumaneto Pianura Friulana

5 VINCOLI

5.1 PGRA

La Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali ha adottato in data 21 dicembre 2021 il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio alluvioni ai sensi degli articoli 65 e 66 del D.lgs n. 152/2006.

In base alla cartografia di riferimento, di seguito riportata, l'area di indagine non è soggetta a vincolo.

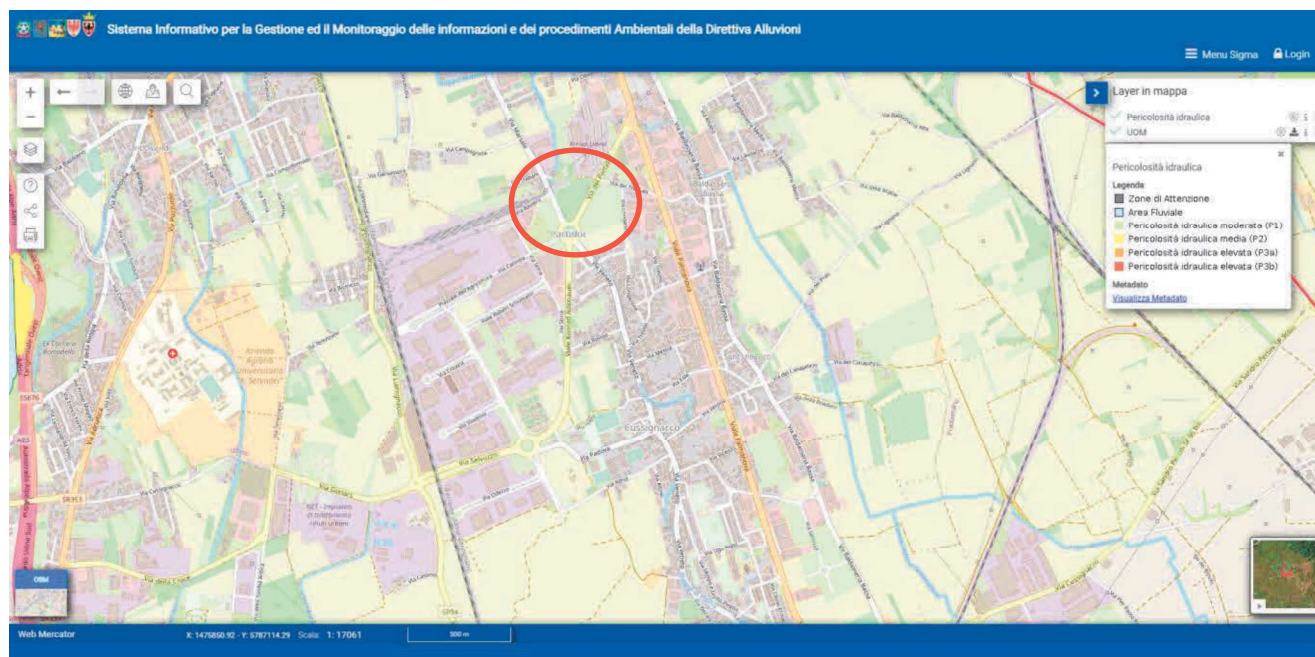


Fig. 10. Estratto dal PRGA – Pericolosità idraulica.

6 SISMICITÀ

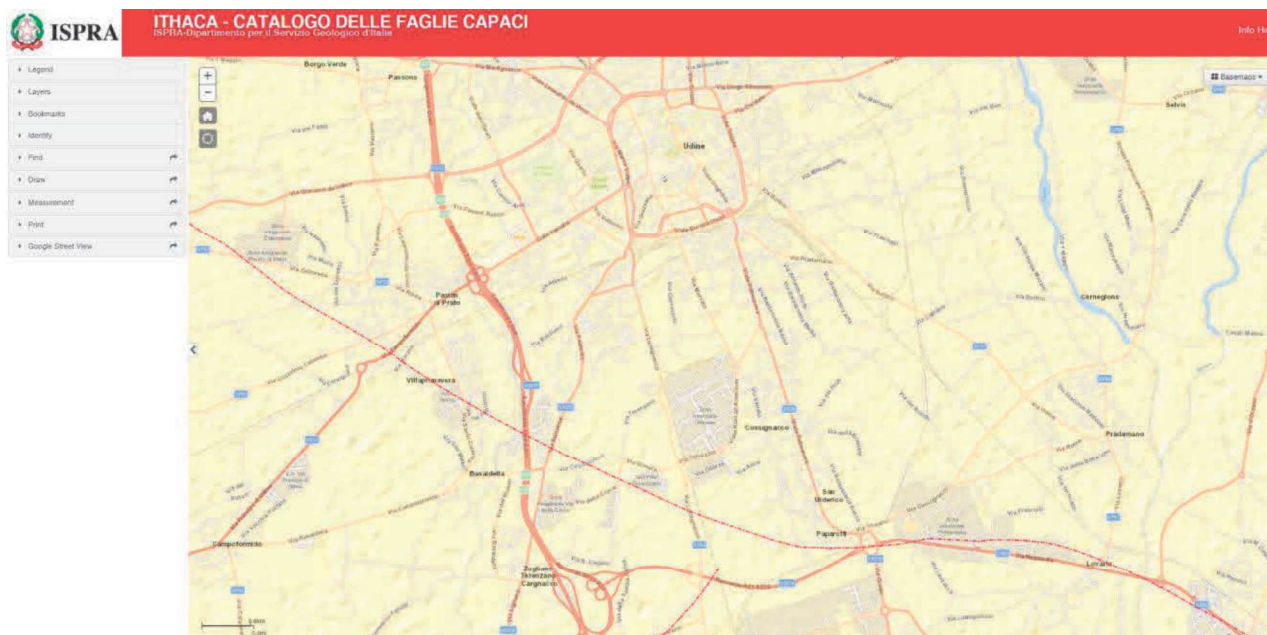
La stima della pericolosità legata ai terremoti ed alla fagliazione superficiale è un tema molto importante, specialmente in aree densamente popolate ed industrializzate come il territorio italiano. Di conseguenza la conoscenza approfondita e la corretta collocazione delle faglie capaci assume un ruolo chiave per la mitigazione del rischio. A questo scopo, il Servizio Geologico d'Italia - ISPRA ha sviluppato il progetto ITHACA (ITaly HAZard from CApable faults), un database creato per la raccolta e la facile consultazione di tutte le informazioni disponibili riguardo le strutture tettoniche attive in Italia, con particolare attenzione ai processi tettonici che potrebbero generare rischi naturali. Il progetto si occupa in modo particolare delle faglie capaci, definite come faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie.

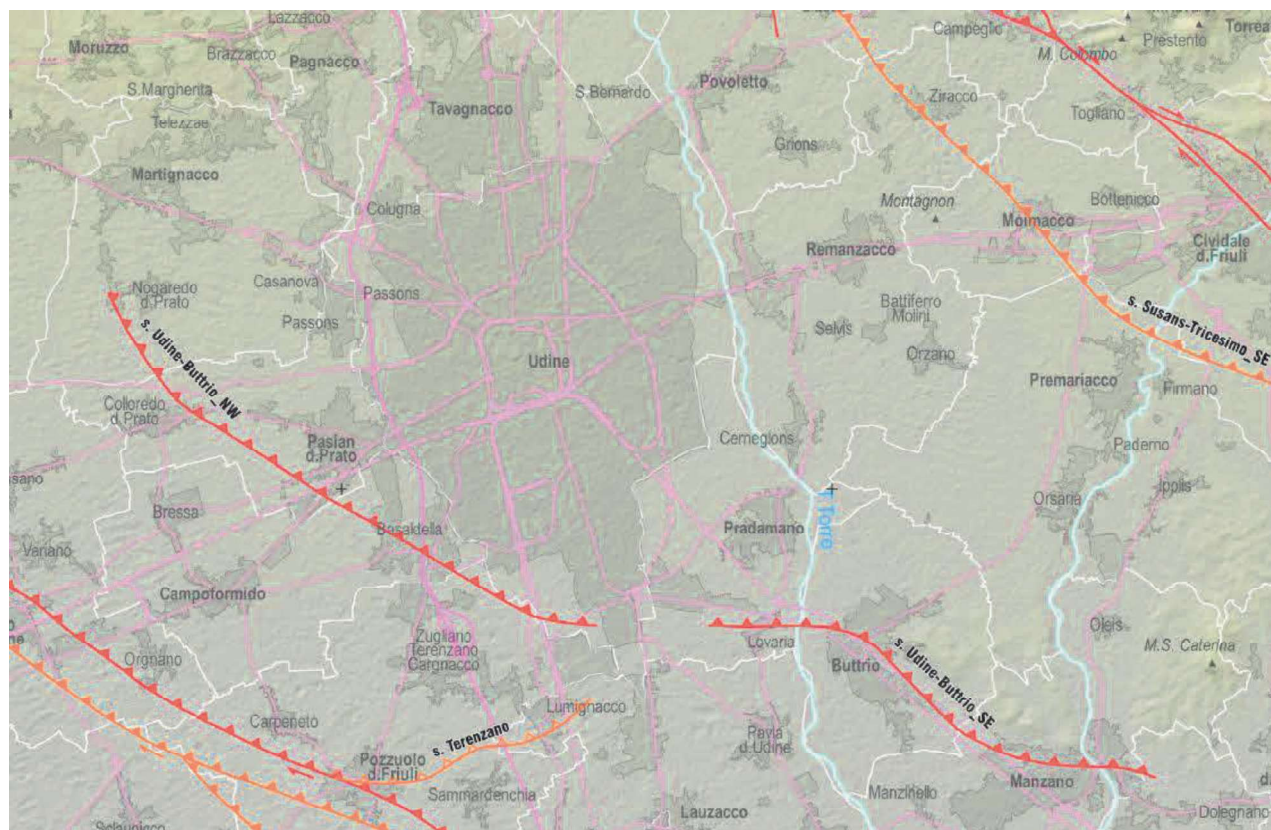
Il catalogo è in continuo aggiornamento e non può considerarsi completo o definitivo, non rappresenta la totalità delle faglie capaci presenti sul territorio nazionale, ma solo quelle per le quali esiste uno studio e quindi un riferimento bibliografico; il dettaglio è funzione della qualità delle indagini che sono state effettuate e della scala alla quale è stato pubblicato il dato.



Fig. 11. *Faglie potenzialmente capaci all'interno del territorio nazionale (immagini tratte da Portale Servizio Geologico d'Italia – ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – Progetto ITHACA).*

In corrispondenza dell'area d'indagine non sono segnalati lineamenti tettonici attivi. Tuttavia, a Sud dell'area di studio è segnato il passaggio del sovrascorrimento denominato “Udine – Buttrio”, come riportato anche dalla carta delle faglia attive del FVG. In ogni caso, nel corso dei rilievi di campagna non è comunque emersa la presenza di forme morfologiche riconducibili alla presenza di linee attive.





per classificazione di attività

- attiva
- potenzialmente attiva
- attività quaternaria indeterminata
- attività indeterminata

Fig. 12. Faglie capaci all'intero dell'area di indagine : Database ITHACA e Carta delle Faglie Attive Regione FVG

7 COMPORTAMENTO SISMICO DEL TERRENO

In riferimento alla nuova classificazione sismica del territorio della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia con deliberare n. 845 in data 6 Maggio 2010 (BUR 20 del 19 marzo 2010) la Giunta Regionale ha approvato il nuovo elenco dei comuni sismici della Regione.

Il Comune di **Udine** rientra all'interno della **zona sismica 2** con $0.175 < a_g \leq 0.250$.

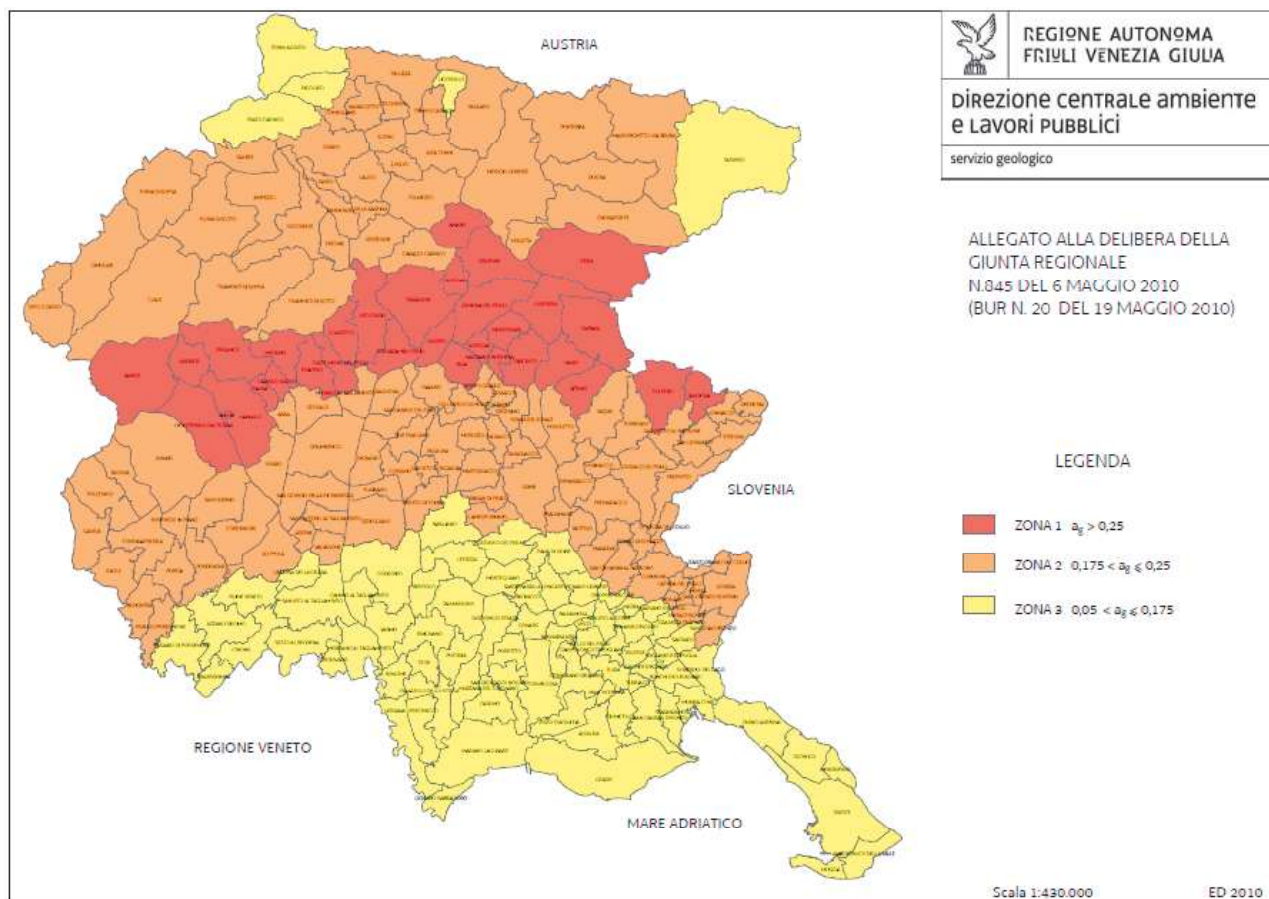


Fig. 13. Classificazione sismica della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

8 LIQUEFACIBILITA' DEL TERRENO

Per “fenomeno di liquefazioni”, nella letteratura scientifica, si intende la perdita della resistenza dei terreni saturi sotto sollecitazioni statiche o dinamiche in conseguenza delle quali il terreno raggiunge una condizione di fluidità pari a quella di una massa viscosa. Questo si verifica generalmente nei depositi di sabbie sciolte fini quando, sotto l'azione di sollecitazioni sismiche o di carichi applicati, la pressione dell'acqua nei pori aumenta progressivamente fino ad eguagliare la pressione totale di confinamento, quindi gli sforzi efficaci si riducono a zero. Le aree a maggior rischio di fenomeni di liquefazioni sono associate alla presenza di termini squisitamente sabbiosi o limosi con bassa plasticità e densità. Alcuni terreni ghiaiosi possono essere vulnerabili ai fenomeni di liquefazione se interposti tra terreni che impediscono una rapida dissipazione della pressione dei pori indotta dai sismi.

Secondo quanto riportato al punto 7.11.3.4.2 delle NTC 2018, la verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifestano almeno una delle seguenti circostanza:

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 $qc_{1N} > 180$ 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 qc_{1N} 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. 13(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in Fig. 13(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

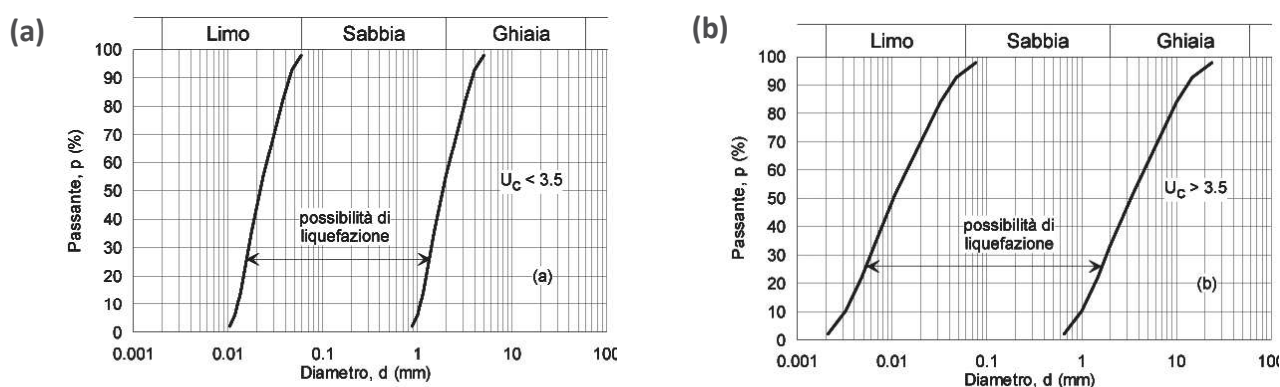


Fig. 14. Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione.

Fig. 15. Estratto della carta delle MOPS dello studio di microzonazione sismica di I livello.

9 INDICAZIONI GEOLOGICO TECNICHE

Di seguito vengono riportati i valori medi cautelativi utilizzati nel calcolo sulla base delle risultanze delle indagini, delle analisi eseguite in passato dallo scrivente su terreni simili e sulla base dei dati bibliografici e statistici sui terreni indagati:

TERRENO VEGETALE e terreno limo sabbioso con sparsi ciottoli di spessore variabile da 0.50 m a 1.40 m dal p.c.

Peso di volume (kN/m^3)	17,00 – 18,00
Angolo di attrito interno (gradi sess,)	27° - 28°
Coesione (kN/m^2)	0
Permeabilità (m/s)	10^{-6} - 10^{-7}

LIMO SABBIOSO

peso di volume (kN/mc)	18,00 – 18,50
angolo di attrito interno (gradi sess,)	15° - 20°
coesione (kN/mq)	5-10
permeabilità (cm/s)	10^{-5} - 10^{-7}

SABBIA

peso di volume (kN/mc)	18,50 – 19,00
angolo di attrito interno (gradi sess,)	30° - 32°
coesione (kN/mq)	0.0
permeabilità (cm/s)	10^{-3} - 10^{-4}

GHIAIA SABBIOSA DEBOLMENTE LIMOSA CON CIOTTOLI - ADDENSATA

peso di volume (kN/mc)	19,00 – 19,50
angolo di attrito interno (gradi sess,)	35° - 36°
coesione (kN/mq)	0
permeabilità (cm/s)	10^{-2} - 10^{-3}

10 CONCLUSIONI

Il presente documento fa riferimento alla richiesta di variante al piano regolatore del Comune di Udine ai fini della realizzazione della nuova sede della Protezione Civile regionale, in Via del Partidor.

La attuale destinazione urbanistica dell'area è di ZONA AGRICOLA "E7", corrispondente agli *ambiti agricoli minori che si interpongono tra il territorio aperto agricolo e le aree urbanizzate del sistema insediativo*. La variante in oggetto intende modificare la destinazione della stessa in ATTREZZATURE COLLETTIVE URBANE E DI QUARTIERE – S – *Aree destinate a pubblica amministrazione (Spa)* definite agli artt. 36 e 38 delle NTA del vigente P.R.G.C.

La situazione tettonica e geologica della zona è ben delineata: l'area di intervento si situa all'interno della dell'Alta Pianura Friulana, dove prevale la presenza di una potente successione quaternaria caratterizzata dalla presenza di ghiaie con matrice prevalentemente sabbioso-limosa.

Per la determinazione della successione stratigrafica del sottosuolo si fa riferimento a documentazione reperita presso la pubblica amministrazione ed in possesso dello scrivente, con particolare riferimento alla relazione geologica realizzata dallo scrivente, finalizzata alla progettazione per la realizzazione della nuova sede della Protezione Civile regionale, ed alle indagini della Geomok S.r.l. realizzate nel Novembre del 2021, costituite da:

Sulla base dei rilievi effettuati e delle indagini eseguite si ritiene di affermare quanto segue:

- L'area di indagine si colloca all'interno del Comune di Udine;
- Il comune di Udine ricade in zona sismica Z2;
- L'area, per quanto riguarda il vincolo PGRA, **NON** è sottoposta a vincolo;
- Secondo il PRGC di Udine l'area ricade all'interno della zona E7 – ambito di interesse agricolo urbano;
- Secondo il PRGC di Udine l'area rientra all'interno della fascia di 150 m di rispetto delle acque pubbliche, trovandosi in vicinanza alla Roggia Di Palma;
- Per quanto concerne l'idrografia superficiale, in prossimità dell'area di indagine scorre la Roggia di Palma, con andamento circa N-S;
- La falda freatica è alimentata dalle acque di infiltrazione dei corsi d'acqua dell'alta pianura, la cui soggiacenza massima dal piano campagna è compresa tra 30.0 ÷ 35.0 m rispetto al p.c. Il minimo impinguamento della falda, invece è pari a circa 50 ÷ 55 m rispetto alla superficie del p.c.;
- In seguito alla consultazione del database ITHACA e del catalogo delle faglie attive FVG, non vengono segnalati lineamenti tettonici in corrispondenza dell'area di indagine. Tuttavia, a sud dell'area di studio è segnalato il passaggio del sovrascorrimento "Udine-Buttrio";

- Secondo le NTC 2018 il sito si classifica come appartenente alla categoria B dei suoli fondazionali sulla base dei risultati ottenuti in seguito alla realizzazione dell'indagine sismica MASW realizzata in sito;
- La classe topografica è T1;
- L'esecuzione di indagini geognostiche di tipo diretto ed indiretto ha permesso di individuare l'assetto stratigrafico dell'area di studio. Sostanzialmente, si evince che il terreno vegetale superficiale e il terreno limo sabbioso superficiale presentano spessori variabili, rilevati da 0.40 m a 1.50 m circa. Al di sotto sono presenti ghiaie le quali presentano un progressivo grado di addensamento, rilevato dai valori di velocità V_p , sino alla profondità di 9.0 m rispetto al p.c. Al di sotto, i valori di velocità sono compatibili con la presenza di depositi cementati e/o conglomerati;
- Le strutture in progetto potranno essere dimensionate secondo i parametri presenti all'interno del capitolo dedicato alle indicazioni geologico tecniche;
- Le opere di fondazione degli edifici dovranno raggiungere il substrato ghiaioso o sabbioso addensato. Verosimilmente, si dovranno eseguire locali bonifiche geotecniche per raggiungere tale quota, dato che il substrato ghiaioso con migliori caratteristiche geotecniche ha profondità variabili da 0.5 a 2.0 metri come desunto dalle indagini eseguite;
- Gli eventuali vani interrati dovranno essere adeguatamente impermeabilizzati per la possibile formazione di falde superficiali sospese e temporanee in occasioni di piogge prolungate;
- Visti i criteri previsti al punto 7.11.3.4 delle NTC 2018, si ritiene il sito **stabile** nei confronti della liquefazione;

In fase di realizzazione dello scavo sarà opportuno controllare che la situazione geologica corrisponda a quella delineata su tutta la superficie di intervento. Questa operazione di controllo in fase esecutiva sarà attuata in riferimento soprattutto alla individuazione di lenti superficiali limo-argillose discontinue o materiali di riporto e finalizzata all'adozione degli opportuni accorgimenti tecnici eventualmente necessari.

Alla luce di quanto riportato all'interno della presente relazione geologica si ritiene la variante al PRGC compatibile con le condizioni geologiche e idrauliche del territorio.

Udine, Febbraio 2025