

**Regione Friuli Venezia Giulia  
Provincia di Udine**

**COMUNE DI UDINE**

**RELAZIONE GEOLOGICA DI COMPATIBILITA'  
DELLA VARIANTE AL P.R.G.C. RELATIVA  
ALL'AMBITO DI RIQUALIFICAZIONE URBANA  
PER LA STU ( società di trasformazione urbana)**

**Variante N.**

## PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Udine, ha conferito in data 20/11/07, allo scrivente, l'incarico per la verifica della compatibilità della variante urbanistica al P.R.G.C., relativa all'ambito di riqualificazione urbana per la STU (società di trasformazione urbana), con le condizioni geomorfologiche e idrogeologiche del territorio, come previsto dalla normativa regionale in materia di pianificazione urbanistica.

Per l'espletamento dell'incarico si sono avuti contatti con i dirigenti estensori degli elaborati di variante, ed ai rilievi di superficie, estesi anche alle immediate vicinanze, sono seguite le analisi di numerosi studi e indagini precedenti, svolte anche dallo scrivente, riguardanti la sfera di competenza, dai quali si sono ricavati i dati che hanno permesso la redazione della presente relazione.

Sono stati esaminati i seguenti studi e documenti:

- 1) Variante N. 97 al P.R.G.C. (Comune di Udine 1999);
- 2) Variante N. 151 al P.R.G.C. (Comune di Udine 2007)
- 3) Piano generale delle fognature (Comune di Udine 1985);
- 4) Studio geologico-tecnico in prospettiva sismica del territorio comunale (Comune di Udine 1981);
- 5) Valutazione delle condizioni idrauliche del territorio e della permeabilità dei suoli (Comune di Udine 2000);
- 6) Studio finalizzato all'individuazione delle linee di sviluppo per l'incremento della rete di smaltimento delle acque di scarico, del miglioramento della qualità delle acque potabili, del miglioramento e della salvaguardia idraulica del territorio per la razionale gestione delle acque meteoriche (Comune di Udine 2002);
- 7) Norme di attuazione P.R.G.C. in vigore (Comune di Udine 2004);
- 8) Atti di indirizzo e direttive guida per il P.R.G.C. (Comune di Udine 2004, 2006, 2007);
- 9) Legge Regionale 09/05/88, N.27;
- 10) Decreto Ministeriale 14/08/05 (Norme tecniche sulle costruzioni);
- 11) Regolamento di esecuzione della L.R. n. 27 del 09/05/88;
- 12) Legge Regionale 23/02/07, N. 5;
- 13) Studio di fattibilità per la costituzione di una società di trasformazione urbana per l'attuazione di articolati interventi nel quadrante Sud-Ovest del centro urbano (2006);
- 14) Piano di caratterizzazione dell'area ex S.A.F.A.U. di Udine (2006);
- 15) Integrazioni al piano di caratterizzazione dell'area ex S.A.F.A.U. di Udine (2007);

La presente relazione riporta il riassunto delle condizioni geomorfologiche/idrogeologiche e sismiche del territorio considerato e prende in

esame la compatibilità delle destinazioni previste nella nuova zonizzazione urbanistica con tali condizioni, fatte salve le prescrizioni che saranno adottate dai risultati del piano di caratterizzazione (14), in via di completamento, su alcune aree contenute nella variante in esame.

Le aree interessate dalla revisione urbanistica si estendono nel quadrante sud-ovest della città e riguardano sostanzialmente, come si evince dalla relazione esplicativa, a firma dei dirigenti comunali del Dipartimento Territorio e Ambiente, la riqualificazione dell'ambito STU e delle aree esterne collegate ad esso, aventi ricadute insediative, di funzionalità e accessibilità, nel rispetto delle conclusioni contenute nello studio di fattibilità dell'ambito stesso (13).

Gli allegati alla presente relazione riguardano:

Tav. G1 – Carta della zonizzazione geologico – tecnica;

Tav. G2– Carta delle compatibilità delle previsioni urbanistiche con le condizioni idrogeologiche e morfologiche del territorio;

Tav. G3 – Tabella delle principali variazioni urbanistiche comparate alla zonizzazione geologica;

Allegato N. 1 Carta litologico tecnica dei terreni superficiali

Allegato N. 2 Carta idrogeologica

## **1. PRINCIPALI CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE STRUTTURALI E LITOLOGICHE DEGLI AFFIORAMENTI SUPERFICIALI**

La maggior parte del territorio comunale è pianeggiante, degradante verso sud con pendenza media dello 0,5%, interrotto da alcuni terrazzi, generalmente poco significativi, sub paralleli ai corsi del T. Torre e del T. Cormor che scorrono, da nord a sud, rispettivamente ai limiti orientali ed occidentali del comune.

Il letto del T. Cormor ,stretto e profondo, su entrambe le sponde presenta dei terrazzi, alti dai 10 m. ( verso nord ) ai 2m.( verso sud ), mentre quello del T.Torre , molto più ampio, si trova allo stesso livello del piano di campagna circostante ed è contenuto in argini artificiali.

Al centro della città si erge il colle del Castello che si eleva di circa 30 m. al di sopra del piano circostante, di origine orogenetica, in seguito rimaneggiato ad opera dell'uomo; a nord est di questo, merita rilevare, la depressione di piazza 1° maggio sede, fino ad un recente passato, di un laghetto.

Le principali linee tettoniche, ad andamento dinarico, che caratterizzano questo territorio sono , a nord, il sovrascorrimento di Tricesimo, a sud, il sovrascorrimento di Buttrio e tra quest'ultimo e quello di Terenzano- Lavariano l'alto strutturale (Pozzuolo, Carpeneto, Orgnano, Variano e Udine) che emerge dalle alluvioni a seguito di movimenti orogenetici del Quaternario antico.

I terreni superficiali ( primi 2/3 m. dal p.c.) sono costituiti da depositi fluvio-glaciali ed alluvionali, ascrivibili al quaternario, dove il litotipo prevalente è costituito da Ghiaie e sabbie limo- argillose, rimaneggiate nel centro storico e sul colle del Castello.

Nella parte centrale e meridionale della città si rinvengono delle argille sabbiose e/o ghiaiose che presentano composizione e spessori variabili che possono raggiungere anche i 5/6 m.; in un ampia zona comprendente il centro città sono presenti terreni ferrettizzati costituiti da argille bruno rossastre con ghiaia ciottoli e grossi massi.

Un antico fossato che circondava l'attuale centro storico è stato riempito con vari materiali di riporto, depositati al di sopra di livelli limo-argillosi; in questa fascia di terreni le prove geognostiche effettuate, per precedenti indagini, hanno messo in rilievo le scadenti caratteristiche geotecniche degli stessi.

Il quadrante interessato dalla variante in esame è costituito, negli strati di interesse progettuale, all'estremo nord da argille ghiaio-sabbiose talvolta con grossi massi, nell'area centrale da argille sabbiose talvolta con livelli di ghiaia e nella parte occidentale da ghiaie e sabbie limo-argillose.( allegati N.1)

Nell'area rilevata non sussistono fenomeni di instabilità in atto o potenziali.

## **2. PRINCIPALI CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DEL SOTTOSUOLO**

Il sottosuolo del territorio comunale è costituito principalmente da alluvioni ghiaioso-sabbiose con percentuali variabili di materiale più fine, frequenti sono le lenti di limi e argille.

Tali sedimenti, depositati dal divagare sul piano dei due principali corsi d'acqua, hanno natura generalmente calcarea, subordinatamente arenaceo marnosa, con clasti , di varie dimensioni, che presentano spigoli subarrotondati, raramente vivi.

A profondità maggiori di 30/40 m. dal p.c. si rinvencono i conglomerati, più o meno tenaci i quali rappresentano il bedrock di questo territorio ed in un'area, comprendente più o meno il centro città, costituiscono il litotipo prevalente nei primi 15 m. di profondità

Lo “studio geologico-tecnico in prospettiva sismica del territorio comunale”(5) riporta nella “ Carta del sottosuolo” quattro associazioni litologiche principali aventi variabili granulometrie e caratteristiche geotecniche che possono essere comparate a quanto riportato nelle “ Norme tecniche per le costruzioni”(13), relativamente alle categorie di suolo di fondazione riguardanti “ i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni ed un substrato rigido di riferimento (bedrock), ovvero quelli presenti ad una profondità commisurata all'estensione ed all'importanza dell'opera.”

I parametri geotecnici richiesti per tale classificazione, comunque di massima, sono stati ricavati comparando quelli descritti dalle “ precedenti facies litologiche”( appendice ai criteri e metodologie di studio per indagini geologico-tecniche in prospettiva sismica nelle zone terremotate del Friuli ) e quelli previsti nelle su citate norme tecniche.

Il sottosuolo dell'area compresa in variante risulta sostanzialmente omogeneo, mentre la parte superficiale varia da granulometrie ghiaioso sabbiose a quelle limo-argillose più potenti verso ovest.

### 3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE IDROLOGICHE

I corsi d'acqua principali del territorio in esame ,come già accennato al capitolo1, sono i Torrenti Torre e Cormor che segnano i confini, rispettivamente, orientale e occidentale del comune.

I due ambiti fluviali sono ben definiti, costituiti da rilevati arginali opera dell'uomo per il Torre, mentre sono, per gran parte, naturali quelli del Cormor; l'alveo attivo del primo ha una larghezza media di cento metri, quello del secondo di 50 metri.

Corsi d'acqua minori sono il Rio Tresemane, le rogge di Palma e di Udine e il canale Ledra.

Quest'ultimo attraversa l'area in esame in direzione nordnordovest-estsudest che devia bruscamente,nella parte centrale, in direzione est-ovest, è interrato nel tratto ex scalo ferroviario- ex S.A.F.A.U.

Le misure del livello idrico, effettuate negli studi precedenti, permettono di affermare che la falda freatica, nell'intero territorio comunale, scorre a grandi profondità, variabili dai 26 ai 65 metri , dal piano di campagna.

Pertanto, secondo Medvedev, è esclusa qualsiasi influenza delle acque sotterranee sull'incremento sismico.

Le isofreatiche sono orientate all'incirca Est- Ovest, con spartiacque centrale che separa le provenienze dall'Anfiteatro Morenico, ad ovest, dalle perdite di subalveo del Torre, ad Est.

Il gradiente medio è ridotto , buona è la permeabilità generale, mentre le oscillazioni del livello freatico possono raggiungere anche i 10 metri.

L'area in esame è compresa tra le isofreatiche 58 e 54 con profondità della falda freatica oscillante tra 49 m. (pozzo S.A.F.A.U.) e i 65 m. dal p.c.(pozzo stazione ferroviaria-allegati N.2)

Alcune zone del territorio comunale sono state soggette a fenomeni di esondazione in occasione di diversi eventi più o meno eccezionali; l'area in esame non è mai stata interessata da tali fenomeni.

#### **4. CARATTERISTICHE SISMICHE DEL TERRITORIO**

Secondo il D.M. 11/01/1982 e l'Ordinanza del dipartimento di Protezione Civile del 12/06/1998 n. 2788, il territorio del Comune di Udine è catalogato tra le zone sismiche a grado di sismicità  $S = 9$ , riconfermato in zona sismica di 2<sup>a</sup> categoria nelle più recenti normative nazionali e regionali.

In base alla mappa sismotettonica regionale sono prevedibili, per un periodo di ritorno di cento anni, terremoti compresi tra il VII e l'VIII grado della scala M.C.S. ed accelerazioni orizzontali massime di 0.25 g.( riferita ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni)

Il sovrascorrimento sepolto di Buttrio penalizza l'intero territorio comunale e la presunta sua proiezione in superficie è cartografata al limite meridionale dell'area in esame.(Allegato 1 a)

I dati ricavabili dalle misure freaticmetriche fanno escludere, in accordo con la teoria di Medvedev, l'influenza delle falda idrica sull' incremento sismico.

Considerata la granulometria dei terreni superficiali si esclude la possibilità che insorgano fenomeni di liquefazione.

## **5. SUNTO DELLA ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA- INDICAZIONE DI MASSIMA DELLE CATEGORIE DI SUOLI DI FONDAZIONE**

Lo “studio geologico tecnico in prospettiva sismica”(5), più volte citato, suddivide il territorio comunale in quattro zone, da Z2 a Z5, corrispondenti a condizioni decrescenti delle risposte dinamiche e geotecniche dei terreni così come indicato nelle “guide” predisposte dall’Università degli studi di Trieste nel 1977.

In seguito lo sviluppo e l’approfondimento scientifico ha portato ad una maggiore conoscenza dei fenomeni naturali (in particolare sismi) e conseguentemente si rende necessario l’aggiornamento e la codifica di nuove tecniche costruttive e la caratterizzazione dei terreni di posa delle opere fondazionali, basate su studi specifici di risposta sismica locale .

Così stabilisce il D.M. 14/08/05- Norme tecniche sulle costruzioni-(10) pertanto nell’allegata “Carta della Zonizzazione” a fianco delle zone su indicate è riportata una classificazione, di larga massima, delle categorie di suoli di fondazione, descritte al cap.3.2.1. dello stesso D.M.

Tale “Carta” fa parte degli elaborati allegati alla variante N. 151 al P.R.G.C., (approvata con parere favorevole N.96/05 del 17/10/05 del Servizio geologico regionale).

Le aree comprese nella variante in verifica ricadono nelle zone di seguito descritte.

### **Zona Z2- estemo limite occidentale**

Formata dai depositi di ghiaie e sabbie limo-argillose, con livelli di conglomerato che costituiscono i terreni di posa delle normali opere di fondazione, nella gran parte del territorio comunale.

Si ritiene che in questa zona possano rientrare le categorie di suoli A e/o B ( formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, Vs30 comprese tra 360 m/s e 800 m/s, N<sub>spt</sub> >50, cu >250 kPa).

Non sussistono problemi in ordine all’edificabilità all’interno di questa zona in quanto, questi sedimenti, possono essere considerati un buon terreno di fondazione.

Tuttavia per la caratterizzazione dei suoli e necessaria relazione geologica con eventuale indagine geotecnica puntuale.

### **Zona Z4 – area rimanente**

In questa zona si ascrivono le argille sabbiose, talvolta con livelli di ghiaia, i terreni ferrettizzati e gli orizzonti limo-argillo-sabbiosi che possono essere classificati come suoli di fondazione D e/o E (Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti – Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, Vs30 <180 m/s, N<sub>spt</sub>

<15,  $c_u < 70$  kPa, spessore compreso tra i 5 m e i 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con  $V_{s30} > 800$  m/s).

L'edificabilità in questa zona è condizionata da relazione geologica e geotecnica approfondita e puntuale.

## **6 . COMPATIBILITA' DELLE PREVISIONI URBANISTICHE CON LE CONDIZIONI GEOIDROLOGICHE E MORFOLOGICHE DEL TERRITORIO**

Al fine di verificare puntualmente la compatibilità prevista dalla L.R. 09/05/88 N. 27, art. 10 e 11, si è ritenuto opportuno e necessario redigere la “Carta delle compatibilità delle previsioni urbanistiche con le condizioni geoidrologiche e morfologiche del territorio” (TAV. G. 2).

La base cartografica utilizzata è la C.T.R. catastale, ridotta a scala 1:10.000, sulla quale sono stati riportati i “layers” della “zonizzazione geologica”, del “pericolo idrogeologico” e delle aree, per le quali la variante in esame ha previsto la modifica della destinazione d’uso, assegnando un numero identificativo solamente alle variazioni rilevanti.

Per “variazioni rilevanti” si intendono quelle modifiche di destinazione d’uso che comportano la necessità di maggiori e puntuali verifiche al fine delle compatibilità con le condizioni geomorfologiche e idrogeologiche del territorio (es: da zona agricola a sportiva, da “non edificabile” a “edificabile”, ....ecc).

Non sono state riportate nella Tav.G.2 quelle variazioni urbanistiche che non comportano la necessità di una verifica specifica e puntuale in materia geologica, trattandosi di semplice ridefinizione, all’interno di medesime categorie, di previsioni urbanistiche già verificate (es. da area viabilità a area verde; da area edificabile soggetta a progetto di comparto ad area sempre edificabile soggetta a Piano attuativo).

Nella Tav. G3 – Tabella delle principali variazioni urbanistiche comparate alla zonizzazione geologica - sono riportate oltre al numero e alla sigla di riferimento della modifica, le “zone urbanistiche del precedente P.R.G.C., le relative modifiche previste dall’attuale variante, le corrispondenti “zone geologiche” e il pericolo idrogeologico.

Tale elaborato distingue le modifiche apportate e per ciascuna riporta la tipologia di variazione avvenuta: da viabilità a nuova zona omogenea e da vecchia a nuova zona omogenea.

Le limitazioni derivanti dalle caratteristiche geomorfologiche, idrologiche e sismiche del territorio in esame, sono riportate, al Titolo 3°, Capo 3°– limiti all’utilizzo del territorio- delle Norme di attuazione del P.R.G.C. vigente.

Particolare attenzione dovrà attivarsi al momento delle concessioni edificatorie nelle aree poste in Z4.

Su gran parte dell’area compresa in variante, insistono insediamenti industriali dismessi o in via di dismissione, un’area ex ferroviaria, una caserma in disuso, attività che possono aver depositato, al suolo, materiali inquinanti; per questi siti è in via di completamento la verifica attraverso gli interventi previsti nel piano di caratterizzazione e successivi approfondimenti.

## 7. CONCLUSIONI

Considerate, analizzate e verificate le ubicazioni delle aree proposte nella presente variante al P.R.G.C., nonché le “Norme tecniche di attuazione” dello stesso, si ritiene che, tali modifiche, non incidano sostanzialmente sull’assetto geomorfologico e idrogeologico del territorio in esame e sono con questo compatibili.

Pertanto nulla osta, per quanto di competenza, all’elaborato di variante predisposto dal Dipartimento Territorio ed Ambiente del Comune di Udine, fatte salve le prescrizioni derivanti dai risultati del piano di caratterizzazione, in via di completamento, dell’area ex S.A.F.A.U. e limitrofe.

Dott. Geol. Sergio Beltrame

Pozzuolo del Friuli, novembre 2007

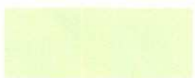
## LEGENDA



CONGLOMERATI DELLE SPONDE DEL T. CORMOR



GHIAIE, SABBIE E LIMI DEGLI ALVEI ATTUALI DEL T. TORRE E DEL T. CORMOR



GHIAIE E SABBIE LIMO-ARGILLOSE



GHIAIE E SABBIE LIMO-ARGILLOSE RIMANEGGiate DEL CENTRO STORICO



GHIAIE E SABBIE LIMO-ARGILLOSE RIMANEGGiate DEL COLLE



ARGILLE SABBIOSE TALVOLTA CON LIVELLI DI GHIAIA



ARGILLE GHIAIO-SABBIOSE, TALVOLTA CON GROSSI MASSI (FERRETTO)



MATERIALI DI RIEMPIMENTO DEL FOSSATO CITTADINO



ORLO DI TERRAZZI



PROIEZIONE IN SUPERFICIE DEL SOVRASCORRIMENTO DINARICO

9

10

11



53.3  
94.0  
15

# LEGENDA

5 ●

POZZO IDRICO

9



71 ●

PUNTO DI MISURA OVE:  
 $\frac{\text{altezza falda in m s.l.m.}}{\text{quota punto lettura in m s.l.m.}}$



ISOFREATICA IN m s.l.m.



ISOFREATICA PRESUNTA



SPARTIACQUE SOTTERRANEO



DIREZIONE PRINCIPALE DEI  
 DEFLUSSI SOTTERRANEI

10



DIREZIONE SECONDARIA DEI  
 DEFLUSSI SOTTERRANEI



AREE ESONDATE NEL 1920

**NOTA:** LE MISURE FREATIMETRICHE SI RIFERISCONO AL PERIODO  
 16 - 19 LUGLIO 1979

11

A

B

ALLEGATO N. 2 a

