

BEGGIATO GIANCARLO

GEOLOGO

"GEOLOGIA TECNICA"

Indagini e relazioni

"IDROGEOLOGIA"

Tel. (0574) 462613

Via A. Negri, 9

59100 PRATO

Integrazione

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ E PRELIMINARE CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SISMICA DEI TERRENI PER IL PIANO ATTUATIVO PER LA RIQUALIFICAZIONE DELL'AREA LUNGO LE MURA MEDIEVALI IN VIA PUCCHETTI ED INTERVENTO PEREQUATIVO IN VIA A. V. VENETO – VIA GHISLERI

Adeguamento indagini geologico-tecniche
in attuazione art. 62 L.R. 1/05 e D.P.G.R. 53/R/11
per l'intervento in Via Veneto – Via Ghisleri

Comune: PRATO – Località: Iolo - Macrolotto 1

Via Ghisleri – Via Veneto

Richiedenti: INTERTEX S.R.L.

Associazione VAB



PREMESSA

Si riprendono i punti 6 (Rischio in caso di sisma) e 7 (Pericolosità e fattibilità) della relazione geologica di fattibilità rielaborati ai sensi del 53/R e della cartografia del nuovo P.S., ai fini della definizione della fattibilità per ogni tipo di tipologia e grado di pericolosità del sito di intervento.

6. RISCHIO IN CASO DI SISMA

I fenomeni di amplificazione degli eventi sismici sono riconducibili, in aree di pianura non caratterizzate dalla presenza di accumuli detritici ma di depositi alluvionali, a tre principali configurazioni litostratigraficamente predisponenti al rischio sismico:

- *Softening (S)* dei sedimenti coesivi (con effetti di cedimenti diffusi)
- *Addensamento (A)* di sedimenti granulari (per amplificazione stratigrafica)
- *Liquefazione (L)* di terreni sabbiosi in falda.

In questa fase preliminare si ritiene che, dei tre fenomeni elencati, gli ultimi due non possano interessare l'area in studio; infatti dall'ampia indagine geognostica svolta nei vicini lotti di riferimento non sono emersi livelli puramente granulari sciolti, suscettibili di **Addensamento**.

Anche il fenomeno della **Liquefazione**, sempre per questa fase preliminare, può essere escluso per l'assenza di sabbie monogranulari sature entro i primi 15 m dal p.c. e comunque di terreni granulari fini poco addensati, con falda superficiale (ca. nei primi 5 m).

Si ritiene infatti di poter evitare la verifica alla liquefazione grazie ad una composizione granulometrica, che vede la presenza nei primi 6 m di sedimenti fini granulari parzialmente coesivi e viceversa; oltre i -6 m sono presenti invece materiali grossolani (ghiaie in matrice limo-sabbiosa); un solo livello di matrice sabbiosa (sabbia medio-grossa) ha uno spessore max di soli 20 cm (da -6,70 a -6,90 m), mentre un $N_{SPT} \cong 20$, rilevabile in questo intervallo, scongiura il rischio di liquefazione.

In relazione al **Softening**, anche se non rileva la chiara presenza di orizzonti puramente coesivi potenzialmente soggetti a tale fenomeno, si deve evidenziare uno strato, tra -4,50 e -6,50 m, in cui sedimenti parzialmente coesivi (limi con argilla e argilla con limo) presentano parametri geotecnici piuttosto scadenti e possono dare origine, per amplificazione stratigrafica, a cedimenti elevati e diffusi.

In fase di richiesta del permesso di costruire, le indagini geognostico-geofisiche dovranno comunque confermare l'eventuale rischio sismico relativamente alle tre configurazioni sopra descritte.

7. PERICOLOSITA' E FATTIBILITA'

Con il presente punto si vuole eseguire la «Verifica dell'adeguatezza delle indagini geologico-tecniche in attuazione dell'art. 62 della L.R. 1/05 e del D.P.G.R. 53/R/2011».

Si fa riferimento a tal fine alle seguenti cartografie del nuovo P.S. riportate nella Relazione geologica prodotta:

- Carta idrogeologica
- Carta della pericolosità geomorfologica
- Carta della pericolosità sismica.

7.1 – Analisi e approfondimenti

Alla luce delle nuove direttive si esamina il quadro conoscitivo in riferimento all'**assetto geomorfologico, idraulico, idrogeologico, litostratigrafico e sismico**.

Nella Relazione geologica sono state prese in considerazione due ampie indagini geognostiche, svolte in due lotti vicini a quello in oggetto (vedi *Ubicazione aree* nella Relazione geologica).

Anche se le risultanze delle indagini di riferimento e l'esame della **Carta Geologica Regionale** consentono una prima e sufficiente caratterizzazione geologica e lito-tecnica dell'area di intervento, l'assetto litostratigrafico locale dovrà essere definito solo da una indagine "in situ" a supporto del progetto esecutivo, in particolare in relazione alla possibile presenza di argille e limi poco consistenti, come rilevato nei vicini lotti di riferimento.

Le suddette risultanze comunque consentono di prevedere, per l'area in oggetto, la presenza, oltre i 6 m ca. di copertura superficiale di limi argilloso-sabbiosi, di una stratigrafia con elementi granulari grossolani (ghiaie medie in matrice limo-sabbiosa) alternati a (limitati) livelli di "fino", anch'esso prevalentemente granulare (limi sabbiosi, in subordine debolmente argillosi).

Per gli **aspetti geomorfologici** non vi sono elementi di erosione e di accumulo fluviale, né antropici (opere di difesa idraulica) con interazione diretta con la dinamica d'alveo.

Per l'**assetto idraulico** gli aspetti ad esso relativi sono già stati trattati al punto 3 della Relazione geologica.

L'**assetto idrogeologico** vede il rinvenimento di un livello d'acqua intorno ai -5÷-6 m, poco sopra (ca. 2 m) il livello indicato dalla **Carta idrogeologica** e conseguente alla notevole e recente risalita della falda presente nell'acquifero principale costituito dagli ampi rami di conoide, qui presenti oltre i -6 m.

In relazione infine all'**assetto sismico e litostratigrafico**, al punto 5.3 (Azione sismica di base e locale) sono stati preliminarmente determinati i parametri sismici del sito; comunque tutti gli elementi di conoscenza del territorio, derivati dalla cartografia geologico-tecnica disponibile e delle indagini a tal fine riportate consentono di fornire indicazioni per una prudente individuazione di una «*zona stabile suscettibile di amplificazione sismica*» in quanto «*il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche*».

7.2 - Valutazione di pericolosità

- **Pericolosità geomorfologica:** G.1 bassa (area di pianura).
- **Pericolosità geologica** (geomorfologica del P.S. secondo il D.P.G.R. 26/R). Viene definita nel P.S. una **pericolosità di grado “3” (elevata)** in quanto *«area soggetta ad uso intensivo della falda tale da determinare fenomeni di subsidenza»*.
Si prende atto di tale pericolosità, anche se si ritiene che l’uso intensivo sia notevolmente ridotto per i diminuiti prelievi industriali.
- **Pericolosità idraulica di grado 2 media (P.I. 2)** definita dal P.A.I., ed ugualmente I.2 definita nel P.S.
- **Pericolosità sismica locale:** il quadro conoscitivo consente una valutazione preliminare del rischio sismico derivante dalla presenza di una conoide alluvionale (*“Aree costituite da conoidi alluvionali e/o conoidei detritici”*), a cui si aggiunge la possibile presenza di uno strato di sedimenti fini con parametri geotecnici scadenti da -4,50 a -6,50 m ca., che possono essere fonte di cedimenti elevati per possibili effetti di **amplificazione stratigrafica** (*«Amplificazione diffusa e del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura...»*). Queste presenze impongono di definire e confermare per l’area una **“Pericolosità sismica locale elevata” (S.3)**.

7.3 – Condizioni di fattibilità

Lo studio geologico-tecnico di supporto al nuovo P.S. definisce per l’area una **pericolosità geologica di grado “3”**.

Anche se si ritiene possa essere ridotto tale grado di pericolosità per la notevole riduzione degli emungimenti industriali e il conseguente innalzamento della falda, vengono qui di seguito riportati i criteri generali da rispettare nel caso di una **fattibilità geologica di grado “3”** derivati da una **pericolosità geologica G.3 (elevata)**.

L'intervento di nuova edificazione è condizionato dalle risultanze di studi geologici, idrogeologici e geotecnici per la verifica delle condizioni di stabilità ed alla preliminare o contestuale realizzazione di opere per la messa in sicurezza; opere che possono essere la scelta della tipologia fondale e sua quota di imposta, il miglioramento o la bonifica dei terreni di fondazione ed opere di contenimento di eventuali scavi (paratie, diaframmi,...).

Il P.A.I. pone l'area tra quelle a **pericolosità idraulica P.I. 2.**

In situazioni di **pericolosità idraulica media** possono non essere dettate condizioni di fattibilità. Per avere comunque un maggior livello di sicurezza idraulica possono essere indicati, per l'intervento in oggetto, accorgimenti costruttivi, come la sopraelevazione sul p.c. di 30 cm, come peraltro prescritto dal regolamento edilizio. Ne deriva di poter assumere una **fattibilità idraulica di grado "2"** (con normali vincoli da precisare a livello di progetto).

Vengono inoltre qui riportate le condizioni di attuazione di fattibilità anche in relazione agli aspetti sismici, avendo individuato nell'aspetto sismico ulteriori condizioni di pericolosità; la **pericolosità sismica locale** è qui definita infatti **di grado elevato S.3**, per la quale, nelle aree con terreni di fondazione (particolarmente) scadenti (vedi strato con sedimenti fini tra -4,50 e -6,50 m) devono essere realizzate indagini geognostiche e geotecniche per la verifica dei cedimenti ed in quelle con possibile amplificazione stratigrafica quale quella in oggetto per la presenza di una conoide alluvionale, deve essere prescritta *«una campagna di indagini geofisiche e geognostiche al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra alluvioni e bedrock sismico»*.

In relazione a tali indagini si prescrive pertanto una campagna geofisica e geognostica in entità e con metodologie adeguate. In particolare per la prima, anche al fine di determinare la categoria di sottosuolo, dovrà essere condotta una campagna di sismica a rifrazione con metodologie correnti [V_{sh} , down hole - up hole - cross hole, M.A.S.W.], mentre per la seconda dovrà essere realizzato almeno N. 1 sondaggio, con S.P.T. ed eventuale prelevamento di campioni indisturbati da sottoporre ad analisi di laboratorio di meccanica delle terre, in particolare prove edometriche per la verifica dei cedimenti; il

sondaggio dovrà poi essere correlato da prove penetrometriche (dinamiche/statiche), che consentano la stesura di sezioni litostratigrafiche significative per l'area di intervento.

In relazione poi alla campagna geofisica (anche con l'uso di profili M.A.S.W.), e geotecnica, queste dovranno avere dimensioni tali da «definire spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sciolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra copertura e bedrock sismico»; essendo qui il bedrock posto oltre i 300 m, sarà sufficiente individuare, oltre i 30 m, un orizzonte con sedimenti alluvionali addensati, se granulari, o consistenti, se coesivi.

Prato, 12 Settembre 2013

Geol. BEGGIATO Giancarlo



Vedi in particolare (in Allegati della Relazione geologica):

- Carta idrogeologica
- Carta della pericolosità geomorfologica
- Carta della pericolosità sismica