

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 DI FONDAZIONE PER IL PIANO ATTUATIVO PER LA RIQUALIFICAZIONE DELL'AREA LUNGO LE MURA MEDIEVALI IN VIA DEL MELOGRANO ED INTERVENTO PEREQUATIVO IN VIA CALABRIA

**Adeguamento indagini geologico-tecniche
in attuazione art. 62 L.R. 1/05 e D.P.G.R. 53/R/11**

Comune: PRATO – Località: Macrolotto 1

Via Calabria

Richiedente: H.B.M. S.R.L.

BEGGIATO GIANCARLO
GEOLOGO
"GEOLOGIA TECNICA"
per l'INGEGNERIA CIVILE

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 aggiornati alla cartografia del nuovo P.S. (come da richiesta dell'Ufficio Tecnico del Genio Civile).

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 nessuno dei fenomeni elencati possa interessare l'area in studio; infatti dall'ampia indagine geognostica svolta nell'adiacente lotto di riferimento non è emerso alcun livello particolarmente suscettibile di particolari fenomeni in caso di sisma.

Non sono infatti stati rinvenuti né livelli puramente granulari sciolti, suscettibili di **Addensamento**, né orizzonti coesivi sia potenzialmente soggetti a **Softening** sia particolarmente scadenti (argille e limi molto soffici).

Il fenomeno della **Liquefazione** può essere infine 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).

In fase di richiesta del permesso di costruire, le indagini geognostico-geofisiche dovranno confermare comunque 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 allegano a tal fine le seguenti cartografie del nuovo P.S.:

- 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 si è preso in considerazione a tal fine un'ampia indagine geognostica, svolta nel lotto adiacente a quello in oggetto (vedi *Ubicazione aree*).

Le risultanze dell'indagine di cui sopra e l'esame della **Carta Geologica Regionale** consentono una sufficiente caratterizzazione geologica e litotecnica dell'area di intervento, anche se l'assetto litostratigrafico locale potrà essere definito solo da una indagine "in situ" a supporto del progetto esecutivo.

Le suddette risultanze comunque consentono di prevedere, per l'area in oggetto, dopo una copertura superficiale di sedimenti fini (limi argillosi/debolmente sabbiosi) a consistenza decrescente con la profondità, un assetto litostratigrafico con elementi granulari grossolani (ghiaie medie in matrice limo-sabbiosa) alternati a (limitati) livelli di "fino", anch'essi prevalentemente granulari (limi argillosi sabbiosi).

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 -8 m, in linea con le indicazioni della **Carta idrogeologica** del P.S. e conseguente alla notevole e recente risalita della falda presente nell'acquifero principale costituito dagli ampi rami di conoide, qui rinvenuti 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 prudentiale 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**: assente (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.
- **Pericolosità sismica locale**: il quadro conoscitivo consente una valutazione preliminare del rischio sismico derivante dalla presenza di una conoide alluvionale (come indicato nella **Carta della pericolosità sismica locale del nuovo P.S.** (*«Aree costituite da conoidi alluvionali e/o conoidei detritici»*)), con possibili effetti di **amplificazione stratigrafica** e conseguente definizione e conferma per l'area di 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"** (condizionata) derivata 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 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». Ne deriva una **fattibilità sismica di grado "3"** (condizionata).

In relazione alle 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; sondaggio che 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



In allegati:

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

Comune di Prato
PIANO STRUTTURALE

CARTA IDROGEOLOGICA

QUADRO CONOSCITIVO



tavola **Af.5**

scala 1:10.000

Il Sindaco

Roberto Cenni

Direttore Generale

Vincenzo Del Regno

Assessore all'Urbanistica

Gianni Cenni

Progettista e Coordinatore per le Attività di Pianificazione

Dingente del Servizio Urbanistica

Riccardo Pecorario dal 27/06/2006 al 31/01/2011

Francesco Caporaso dal 01/02/2011

Responsabile del Procedimento

Giuseppe Santoro

Consulente Generale - Direzione Scientifica Generale

Gianfranco Gorelli

Collaborazione alla Progettazione Generale e

Coordinamento dell'attività di Pianificazione

Luisa Garassino

Garante della Comunicazione

Lia Franciolini

Coordinamento Tecnico e Scientifico dell'Ufficio di Piano

Camilla Perrone

Responsabile dell'Ufficio di Piano

Pamela Bracciotti

Ufficio di Piano

Silvia Balli

Elisa Cappelletti

Marco Caroti

Manuela Casarano

Monica Del Sarto

Alice Lenzi

Catìa Lenzi

Chiara Nostrato

Contributi intersectoriali

Servizio Urbanistica

Michela Brachi, Massimo Fabbri, Costanza Stramaccioni

Mario Addamiano, Riccardo Corti, Francesca Gori

Davide Tomberli

Settore Mobilità, Politiche Energetiche e Grandi Opere

Lorenzo Frasconi

Alessandro Adilardi, Edoardo Bardazzi

Servizio Sistema Informativo e Statistica

SIT - Sistema Informativo Territoriale

Alessandro Radaelli

Francesco Pacini

Gruppo Statistica

Paola Frezza

Carmagnini Sandra, Belluomini Sandra

Consulenti

Aspetti geologici

Alberto Tomei

Nicolò Mantovani

Aspetti agro-ambientali

David Fanfani

Aspetti agro-forestali

Ilaria Scatarzi

Aspetti ambientali

Laura Fossi e Luca Gardone per Studio Sinergia

Perequazione

Stefano Stanghellini

Valeria Ruaro

Percorso partecipativo

Giancarlo Paba, Camilla Perrone

Paolo Martinez e Alessandra Modi per Abbeni IDEAI

Sociolab srl

Sistema informativo Territoriale ed Aspetti Informatici

Luca Gentili per LDP progetti GIS

Studi specifici

Paesaggio Antropico

Giuseppe Centauro

Storia del Territorio

Paolo Maria Vannucchi




Aspetti Economici

Gabi Dei Ottati




CARTA IDROGEOLOGICA

CARTA IDROGEOLOGICA

Permeabilità primaria (per porosità)

-  Alta
-  Media
-  Medio-bassa

Permeabilità secondaria (per fratturazione)

-  Alta
-  Media
-  Medio-bassa
-  Bassa

 Area con falda superficiale (profondità <5 m)

 Lago

 Area umida

 Reticolo idrografico

 Spartiacque idrologico locale

 Curva isopiezometrica dell'acquifero principale (in metri sul livello del mare)
rilievo relativo a Marzo 2011

Pozzi privati di vario utilizzo

-  Autolavaggio
-  Domestico
-  Idroelettrico
-  Industriale
-  Irrigazione
-  Servizi antincendio
-  Servizi igienici
-  Zootecnico
-  Non definito

Approvvigionamento idrico dell'acquedotto

-  Pozzo
-  Sorgente
-  Punti di monitoraggio della falda

PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

QUADRO CONOSCITIVO



tavola Af.7

scala 1:10.000

Il Sindaco

Roberto Cenni

Direttore Generale

Vincenzo Del Regno

Assessore all'Urbanistica

Gianni Cenni

Progettista e Coordinatore per le Attività di Pianificazione

Dirigente del Servizio Urbanistica

Riccardo Pecorario dal 27/06/2006 al 31/01/2011

Francesco Caporaso dal 01/02/2011

Responsabile del Procedimento

Giuseppe Santoro

Consulente Generale - Direzione Scientifica Generale

Gianfranco Gorelli

Collaborazione alla Progettazione Generale e

Coordinamento dell'attività di Pianificazione

Luisa Garassino

Garante della Comunicazione

Lia Franciolini

Coordinamento Tecnico e Scientifico dell'Ufficio di Piano

Camilla Perrone

Responsabile dell'Ufficio di Piano

Pamela Bracciotti

Ufficio di Piano

Silvia Balli

Elisa Cappelletti

Marco Caroti

Manuela Casarano

Monica Del Sarto

Alice Lenzi

Catia Lenzi

Chiara Nostrato

Contributi intersettoriali

Servizio Urbanistica

Michela Brachi, Massimo Fabbri, Costanza Stramaccioni

Mario Addamiano, Riccardo Corti, Francesca Gori

Davide Tomberli

Settore Mobilità, Politiche Energetiche e Grandi Opere

Lorenzo Frasconi

Alessandro Adilardi, Edoardo Bardazzi

Servizio Sistema Informativo e Statistica

SIT - Sistema Informativo Territoriale

Alessandro Radaelli

Francesco Pacini

Gruppo Statistica

Paola Frezza

Carmagnini Sandra, Belluomini Sandra

Consulenti

Aspetti geologici

Alberto Tomei

Nicolò Mantovani

Aspetti agro-ambientali

David Fanfani

Aspetti agro-forestali

Ilaria Scatarzi

Aspetti ambientali

Laura Fossi e Luca Gardone per Studio Sinergia

Perequazione

Stefano Stanghellini

Valeria Ruaro

Percorso partecipativo

Giancarlo Paba, Camilla Perrone

Paolo Martinez e Alessandra Modi per Abbeni IDEAI

Sociolab srl

Sistema informativo Territoriale ed Aspetti Informatici

Luca Gentili per LDP progetti GIS

Studi specifici

Paesaggio Antropico

Giuseppe Centauro

Storia del Territorio





Paolo Maria Vannucchi

Aspetti Economici









Gabi Dei Ottati

PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA



Pericolosità geomorfologica molto elevata (G 4)

-  Frana attiva
-  Area instabile per soliflusso generalizzato
-  Scarpata attiva
-  Alveo in approfondimento


Pericolosità geomorfologica elevata (G 3)

-  Frana quiescente
-  Area potenzialmente instabile in base alla giacitura delle formazioni litoidi
-  Area di potenziale instabilità dovuta alla pendenza del versante:
terreni argillosi con pendenze >10%
terreni sabbiosi con pendenze >20%
terreni litoidi molto fratturati con pendenze >35%
terreni litoidi non/poco fratturati e di buona qualità con pendenze >50%
-  Area interessata da fenomeni di erosione profonda
-  Area interessata da rilevanti manomissioni antropiche
-  Corpo d'acqua e relativi paramenti
-  Scarpata di erosione non attiva o quiescente
-  Area soggetta ad uso intensivo della falda tale da determinare fenomeni di subsidenza

Pericolosità geomorfologica media (G.2)

-  Area interessata da frane non attive
-  Area di potenziale instabilità dovuta alla pendenza del versante:
terreni argillosi con pendenze <10%
terreni sabbiosi con pendenze <20%
terreni litoidi molto fratturati con pendenze <35%
terreni litoidi non/poco fratturati e di buona qualità con pendenze <50%

Pericolosità geomorfologica bassa (G.1)

-  Area in cui non sussistono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa:
terreni argillosi con pendenze <5%
terreni sabbiosi con pendenze <10%
terreni litoidi molto fratturati con pendenze <10%
terreni litoidi non/poco fratturati e di buona qualità con pendenze <10%



Comune di Prato
PIANO STRUTTURALE

CARTA DELLA PERICOLOSITA'
SISMICA LOCALE (ZMPSL)

QUADRO CONOSCITIVO

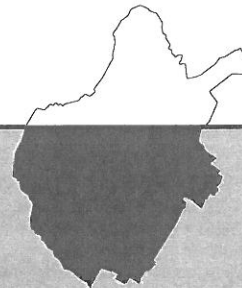


tavola Af.8
scala 1:10.000

Il Sindaco

Roberto Cenni

Direttore Generale

Vincenzo Del Regno

Assessore all'Urbanistica

Gianni Cenni

Progettista e Coordinatore per le Attività di Pianificazione

Direttore del Servizio Urbanistica

Riccardo Pecorano dal 27/06/2006 al 31/01/2011

Francesco Caporaso dal 01/02/2011

Responsabile del Procedimento

Giuseppe Santoro

Consulente Generale - Direzione Scientifica Generale

Gianfranco Gorelli

Collaborazione alla Progettazione Generale e

Coordinamento dell'attività di Pianificazione

Luisa Garassino

Garante della Comunicazione

Lia Franciolini

Coordinamento Tecnico e Scientifico dell'Ufficio di Piano

Camilla Perrone

Responsabile dell'Ufficio di Piano

Pamela Bracciotti

Ufficio di Piano

Silvia Balli

Elisa Cappelletti

Marco Caroti

Manuela Casarano

Monica Del Sarto

Alice Lenzi

Catia Lenzi

Chiara Nostrato

Contributi intersettoriali

Servizio Urbanistica

Michela Brachi, Massimo Fabbri, Costanza Stramaccioni

Mario Addamiano, Riccardo Corti, Francesca Gori

Davide Tomberli

Settore Mobilità, Politiche Energetiche e Grandi Opere

Lorenzo Frasconi

Alessandro Adilardi, Edoardo Bardazzi

Servizio Sistema Informativo e Statistica

SIT - Sistema Informativo Territoriale

Alessandro Radaelli

Francesco Pacini

Gruppo Statistica

Paola Frezza

Carmagnini Sandra, Belluomini Sandra

Consulenti

Aspetti geologici

Alberto Tomei

Nicolò Mantovani

Aspetti agro-ambientali

David Fanfani

Aspetti agro-forestali

Ilaria Scatarzi

Aspetti ambientali

Laura Fossi e Luca Gardone per Studio Sinergia

Perequazione

Stefano Stanghellini

Valeria Ruaro

Percorso partecipativo

Giancarlo Paba, Camilla Perrone

Paolo Martinez e Alessandra Modi per Abbeni IDEAI

Sociolab srl

Sistema informativo Territoriale ed Aspetti Informatici

Luca Gentili per LDP progetti GIS

Studi specifici

Paesaggio Antropico

Giuseppe Centauro

Storia del Territorio

Paolo Maria Vannucchi

Aspetti Economici

Gabi Dei Ottati

CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (ZMPSL)

CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (ZMPSL)

(S.4) Pericolosità sismica locale molto elevata

 Zona caratterizzata da fenomeni franosi attivi

(S.3) Pericolosità sismica locale elevata

 Zona caratterizzata da fenomeni franosi quiescenti

 Zona potenzialmente franosa

 Zona con terreni granulari poco addensati saturi d'acqua con falda superficiale nei primi 5 m dal p.d.c.

 Zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante

 Zone con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti

 Zona con presenza di coperture colluviali

 Aree costituite da conoidi alluvionali e/o coni detritici

 Zona di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse

 Contatti tettonici, faglie, sovrascorrimenti e sistemi di fratturazione

(S.2) Pericolosità sismica locale media

 Zona caratterizzata da movimenti franosi inattivi

 Zona di ciglio con $H > 10$ m, costituita da scarpata con parete sub-verticale

(S.1) Pericolosità sismica locale bassa

 Area dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalle sollecitazioni sismiche

