

**REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI CUNEO
COMUNE DI CERVASCA**

**PIANO DI RECUPERO DI FABBRICATO
RESIDENZIALE/COMMERCIALE INCENTRO STORICO PER
REALIZZAZIONE DI DUE UNITÀ COMMERCIALI A P.T. E DUE UNITÀ
ABITATIVE AL P. 1°
località Via Roma 43
(ai sensi art. 32 L.R. 56 del 05/12/1977)**

**Relazione geologica e geotecnica
per Variante al PRGC e istanza Permesso di Costruire
(ai sensi dei § 6.2.1 – 6.2.2 delle Norme tecniche delle costruzioni del DM 14.01.2008)**

Committente:

Galaverna Patrizio
Via Martiri della Libertà, 10
12010 CERVASCA (CN)

Dott. Eraldo Viada
Geologo
Via Tetto Chiappello, 21D
12017 Robilante (CN)
3404917357



settembre 2014

Dott. Eraldo Viada

Geologo

Via Tetto Chiappello, 21D

12017 Robilante (CN)

3404917357

1 Premessa

Il progetto prevede il recupero di un fabbricato residenziale/commerciale mediante demolizione e ricostruzione a nuovo del medesimo.

La presente relazione illustra le risultanze delle indagini geologiche e geotecniche eseguite il riferimento alla Variante Parziale.

2 Inquadramento geografico

L'area è ubicata in Via Roma, nel concentrico di Cervasca, ed ha il suo corrispondente topografico nella Sez. n. 226020 della Carta Tecnica Regionale e nella cartografia BDTRE della Regione Piemonte (*Fig. 1*). Per quanto concerne i riferimenti catastali, il fabbricato ricade nel mappale 6 del foglio 17 del CT di Cervasca.

3 Piano delle indagini e normativa di riferimento

Le indagini sono state condotte mediante osservazioni in situ e tenendo conto di quanto desumibile dalla bibliografia scientifica e della documentazione geologica allegata agli studi di verifica di compatibilità idraulica e idrogeologica di adeguamento al P.A.I. dello strumento urbanistico vigente.

Per quanto concerne la definizione dei modelli litologico e litotecnico del volume più significativo del suolo di fondazione, in questa fase si è fatto riferimento a dati di repertorio relativi a indagini geognostiche condotte dallo scrivente in aree poco discoste rispetto al sito.

Per quanto concerne la definizione della categoria del suolo di fondazione ai sensi del DM 14.01.08, si è fatto riferimento a dati di repertorio relativi a una prospezione sismica con metodo MASW, eseguita in un'area posta 150 m a SSO del sito.

4 Normativa di riferimento

Lo studio è stato condotto ai sensi del D.M. 14.01.2008 "Norme tecniche per le costruzioni" ed in particolare del § 6.2.1, § 6.2.2 delle medesime.

5 Classificazione sismica

Nell'allegato alla Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010, n. 11-13058 "Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006)" il Comune di Cervasca è stato classificato in zona sismica 3.

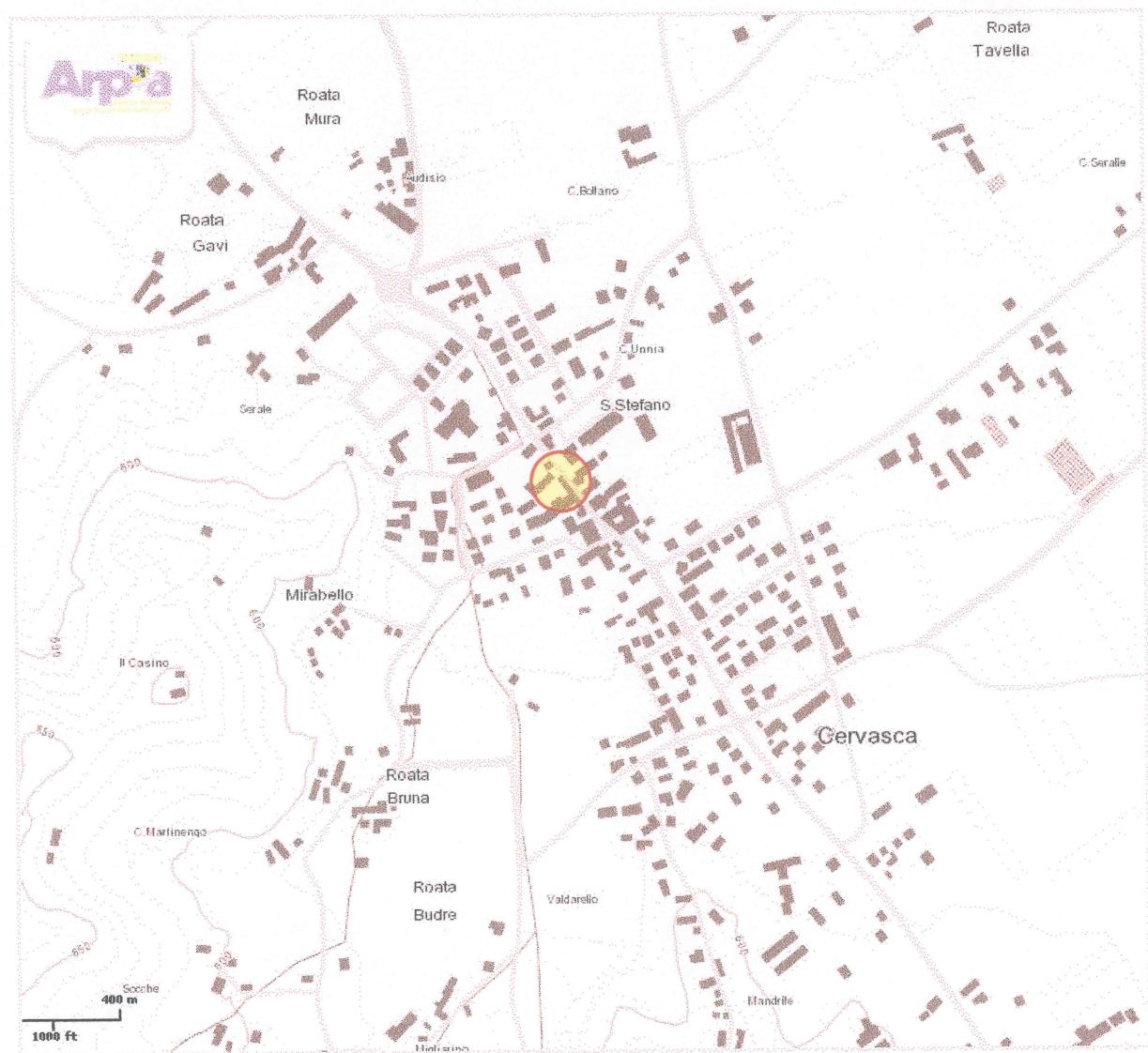


Fig. 1 – Ubicazione dell'area indagata (cartografia BDTRE Regione Piemonte - scala 1/10.000)

6 Modello geologico

6.1 Inquadramento geologico

L'ossatura geologica del settore di pianura in esame è costituita da depositi fluviali quaternari distinti come unità geologiche del *fluvioglaciale e fluviale Riss e dell'interglaciale Riss – Würm*. Nella bibliografia più recente¹, essi sono distinti come *Unità Alluvionale del livello fondamentale della Pianura Principale*.

I dati di base sono stati desunti dalla Carta Geologica del Massiccio dell'Argentera alla scala 1:50.000 (R. Malaroda et al., 1970) e dalla bibliografia scientifica più recente (citata in nota a piè di pagina).

6.2 Inquadramento geomorfologico

6.2.1 Lineamenti generali

Dal punto di vista morfologico, il settore su cui sorge l'area oggetto di indagine è riferibile al margine meridionale della pianura cuneese. Verso Sud, nel settore in esame la pianura si raccorda senza discontinuità morfologiche al fondovalle del bacino del Rio Mortesino.

Il fabbricato oggetto degli interventi è collocato in destra idrografica del Rio Mortesino, nell'ambito di un settore subpianeggiante densamente urbanizzato.

6.2.2 Processi morfodinamici

6.2.2.1 Dinamica dei corsi d'acqua

In base a quanto riportato nella documentazione relativa alle indagini geologiche e idrauliche di corredo alla variante vigente per l'adeguamento del PRGC al PAI, il sito ricade in un'area a pericolosità moderata (*Em*) connessa con la dinamica del Rio Mortesino.

6.2.3 Assetto litostratigrafico

6.2.3.1 Assetto litostratigrafico generale

Sulla base di quanto desumibile dalla bibliografia scientifica, i terreni di copertura presenti nell'area indagata sono rappresentati principalmente da depositi fluviali costituiti da ghiaie e ciottoli con matrice sabbiosa debolmente limosa, ricoperti da un sottile suolo agrario (spessore dell'ordine di pochi decimetri). Detti depositi formano una sequenza con spessore che procedendo dalla pianura aperta verso i rilievi collinari diminuisce rapidamente passando da valori dell'ordine di alcune decine di metri (40 - 50 m) a valori verosimilmente dell'ordine di 20 - 25 m in corrispondenza del sito in esame. Detta sequenza poggia su depositi a tessitura simile ma mediamente più ricchi in matrice e/o intercalazioni limoso – argillose.

6.2.3.2 Modello litologico locale

Il modello litologico prospettato nella presente relazione è stato desunto da dati di repertorio relativi a indagini pregresse condotte dallo scrivente in due aree poste

¹Civita M., Vigna B., Di Maio M., Fiorucci A., Pizzo S., Gandolfo M., Banzato C., Musciacchio D., Agnello M., Offi M., Menegatti S. (2005) – *Studio di valutazione della vulnerabilità intrinseca delle acque sotterranee*.

profondità	Descrizione litologica
0	Terreni di riporto: detrito dell'edilizia costituito da clasti eterometrici a piccola e media pezzatura
0,4	Argilla limosa
3,2/3,4	Ghiaia e ciottoli in matrice limoso – sabbioso – argillosa di aspetto terroso per processi di alterazione

rispettivamente a 50 m a Sud del sito e a 150m a Ovest del medesimo (Fig. 2). I dati relativi alle suddette indagini sono stati desunti da osservazioni dirette eseguite in pozzetti con profondità rispettivamente pari a 1,2 m e 4 m circa. Sulla base dei suddetti dati, il modello litologico locale può essere schematizzato indicativamente come segue riportato (Tab. 1):

6.3 Assetto idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, la sequenza di terreni di copertura grossolani è riferibile alla porzione marginale del *Complesso alluvionale principale*, che costituisce un acquifero libero di notevole potenza, caratterizzato da permeabilità relativa piuttosto elevata ($1,5 \cdot 10^{-3}$ - $1,2 \cdot 10^{-4}$ m/sec)².

In considerazione dell'ubicazione del sito nella parte marginale della pianura, il livello di base dell'acquifero è costituito da terreni con tessitura analoga ma più ricchi in frazione fine o dal basamento litoide di natura calcareo - dolomitica.

L'acquifero ospita una falda libera il cui livello piezometrico, in base a dati di repertorio relativi a rilievi eseguiti in un pozzo ad uso domestico presente un centinaio di metri a SSO del sito e ai dati riportati nella documentazione relativa alle indagini geologiche di corredo al PRGC vigente, si attesta a una profondità dell'ordine di 12 - 13 m rispetto al piano campagna e non è soggetto a sensibili variazioni.

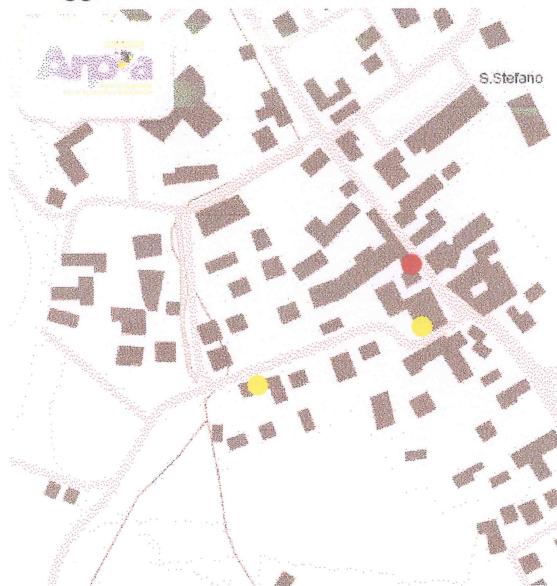


Fig. 2 – Planimetria con ubicazione area d'intervento (●) e siti degli studi pregressi di riferimento (●) – (non in scala)

² Civita, Fiorucci, Olivero, Vigna – *Le risorse idriche sotterranee del territorio cuneese (Piemonte meridionale) – Parte 2: il settore di pianura* – estratto GEAM 101 dicembre 2000.

7 Modello litotecnico e geotecnico

7.1 Modello litotecnico

Il modello litotecnico, desunto da dati di repertorio relativi a indagini geognostiche condotte dallo scrivente in aree poco discoste rispetto al sito in esame (§ 6.2.3.2 – Fig. 2) può essere così di seguito indicativamente schematizzato:

profondità (m)	litostato
0	(A) Argilla limosa mediamente consistente
3/3,5	(B) Ghiaia e ciottoli in matrice limoso – sabbioso – argillosa addensati

7.2 Modello geotecnico

I terreni sottostanti, rappresentati da argille limose (litostato A), corrispondono a materiali coesivi nei quali la forza di resistenza al taglio è esplicata principalmente dalla coesione che varia in funzione del contenuto di acqua e del grado di consolidamento.

In assenza di specifiche prove in situ e/o di laboratorio e tenendo conto delle osservazioni nel pozetto geognostico, si ritengono attendibili i seguenti valori (espressi in termini di sforzi efficaci) dei parametri geotecnici fondamentali, desunti dalla bibliografia scientifica:

litostato A

ϕ' (angolo di attrito interno)	15° - 18°
c (coesione efficace) (kN/m^2)	5 - 10
γ_n (peso di volume) (kN/m^3)	18 – 19

Con riferimento alla classificazione ASTM, nella quale vengono escluse le particelle di dimensioni maggiori di 75 mm, terreni a dominante grossolana (litostato B) potrebbero essere classificati come GW – GM (ghiaia ben gradata con sabbia). Si tratta di terreni granulari il cui comportamento meccanico è controllato principalmente dall'angolo di attrito interno che aumenta con il grado di addensamento.

Sulla base di quanto esposto (Cfr § 7.1) circa il grado di addensamento, per questi materiali possono essere ritenuti attendibili i seguenti valori dei parametri geotecnici fondamentali, facendo riferimento alla correlazione di NAVFAC (1971) (Fig. 3):

litostato B

ϕ' (angolo di attrito interno)	36° - 38°
c (coesione efficace) (kN/m^2)	0
γ_n (peso di volume) (kN/m^3)	19 - 20

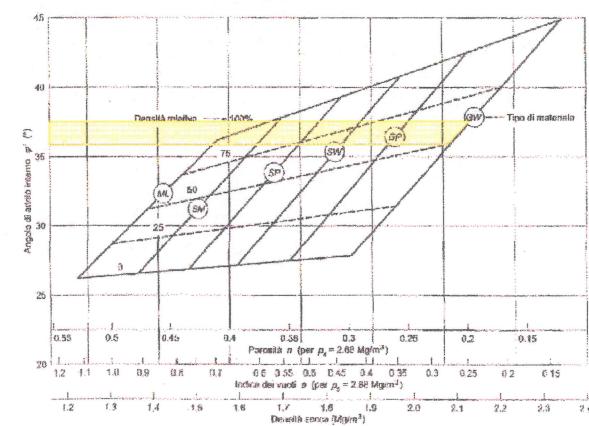


Fig. 3 – Influenza della composizione granulometrica sulla resistenza al taglio (Navfac, 1971)

7.3 Considerazioni in merito alla vulnerabilità sismica locale

7.3.1 CATEGORIA DEL SUOLO DI FONDAZIONE

Per quanto concerne l'individuazione della categoria del profilo stratigrafico del suolo di fondazione, come definito nell'ordinanza come definiti nel DM 14.01.08, sulla base di un'indagine geofisica con il metodo MASW eseguita per conto dello scrivente in un'area posta 150 m circa a SSO del sito, la velocità equivalente delle onde di taglio, nei primi 30 m di suolo partendo dall'attuale piano campagna, risulta pari a 363 m/s.

Tenuto conto dei suddetti valori della velocità equivalente delle onde di taglio e di quanto esposto circa l'assetto litostratigrafico locale, questi depositi ricadono nella categoria B dei suoli di fondazione così di seguito definita:

Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT, 30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu, 30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

7.3.1 FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Per quanto concerne la vulnerabilità sismica locale, si fa presente che nell'area indagata e nel suo intorno significativo non è stata riscontrata la presenza di elementi morfologici che possano eventualmente determinare, a livello locale, effetti di amplificazione delle sollecitazioni sismiche.

Con riferimento alle caratteristiche geotecniche dei terreni, si sottolinea che nell'areale in esame non si riscontra la presenza di contesti geologici con caratteristiche tali da rendere il materiale suscettibile a fenomeni di liquefazione, tenuto conto delle caratteristiche tessiturale dei terreni. In particolare, si fa presente che la distribuzione granulometrica di detti materiali ricade all'esterno della zona corrispondente ai fusi granulometrici dei terreni suscettibili di liquefazione, secondo quanto indicato nelle figure 7.11.1 a – b delle NTC del DM 14.01.2008 (§ 7.11.4.3.2).

Per quanto concerne le condizioni topografiche, l'area ricade nella categoria T1, tenuto conto della sua configurazione pianeggiante.

7.4 PERICOLOSITÀ SISMICA

Sono di seguito riportati i parametri relativi alla pericolosità sismica del sito (come definita nell'allegato A delle NTC del DM 14.01.2008), ricavati con il programma "spettri di risposta ver. 1.03" del Consiglio Sup. Lavori Pubblici.

Coordinate baricentro dell'area: latitudine 44.38236 – longitudine 7.46839

Vita nominale (Vn)	50 anni	SLATO LIMITE	T _R [anni]	a _g [g]	F _o [-]	T _c [s]
Classe d'uso (Cu)	II	SLO	30	0,039	2,471	0,204
Vita di riferimento (Vr)	50 anni	SLD	50	0,054	2,407	0,228
Categoria del suolo	B	SLV	475	0,139	2,470	0,279
Categoria topografica	T1	SLC	975	0,175	2,509	0,290

8 Classe di pericolosità geomorfologica

In base alle indagini geologiche per la verifica di compatibilità idraulica e idrogeologica di adeguamento al P.A.I. (Fig. 4), il settore ove sorge il fabbricato interessato dagli interventi ricade nella Classe II di idoneità all'utilizzazione urbanistica prevista dalla Circolare del Presidente della Giunta Regionale N. 7/LAP dell'8/5/1996 "L.R. 5 dicembre 1977, N. 56, e successive modifiche ed integrazioni così di seguito definita:

Classe II: "porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione e il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11/03/88 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante".

Le condizioni di pericolosità sono riconducibili, nella fattispecie, alla collocazione del sito in un'area potenzialmente esposta a fenomeni di esondazione con tempo di ritorno di 500 anni e grado di pericolosità medio o moderata (*Em*).

Con riferimento a dette problematiche, il piano abitabile e eventuali bocche di lupo dei locali interrati dovranno essere mantenuti in posizione rilevata di almeno 0,2 m rispetto alla quota dell'attuale piano campagna esterno.

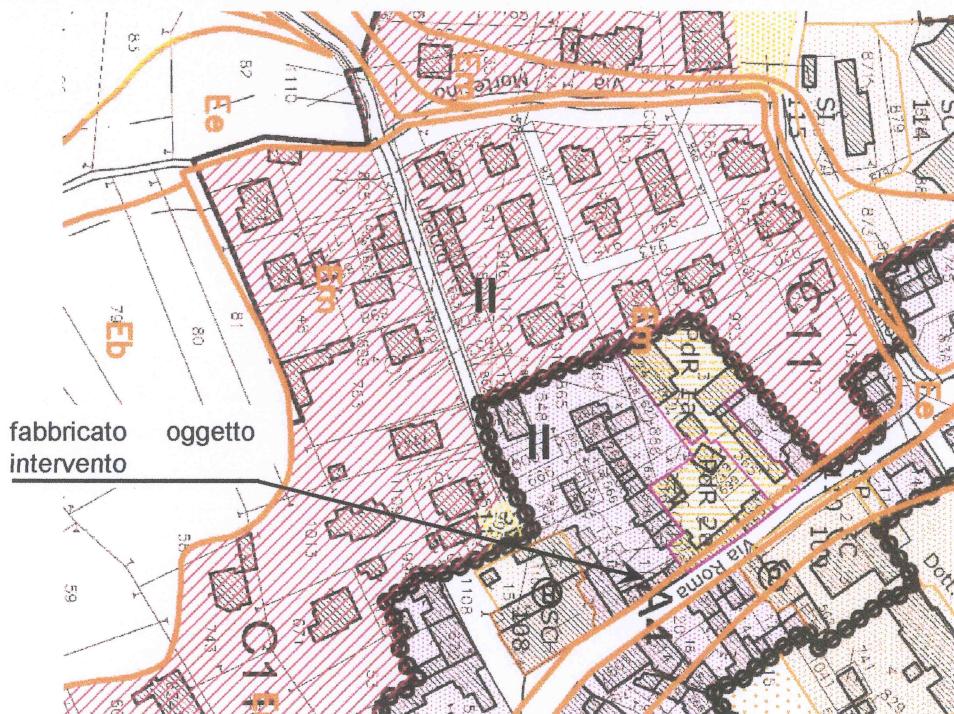


Fig. 4 – Estratto Carta di sintesi del PRGC vigente

9 Considerazioni conclusive

Premesso che quanto esposto circa il modello litologico e litotecnico è da considerarsi indicativo in quanto non supportato da indagini specifiche (sondaggi e/o pozzetti geognostici) in situ, in base a quanto esposto i terreni di fondazione del piano interrato sono rappresentati verosimilmente da materiali a tessitura grossolana geotecnicamente validi, mentre le opere di

fondazione del piano terreno insisteranno verosimilmente su terreni a tessitura limoso - argillosa geotecnicamente mediocri.

In fase di progetto esecutivo, dovranno essere eseguite indagini geognostiche per la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione e verifiche di tipo analitico del sistema terreni – opere di fondazione secondo il metodo degli stati limite come richiesto dalla normativa vigente (D.M. 14.01.2008).

Per quanto concerne la caratterizzazione sismica dei terreni presenti nell'area in esame si ribadisce che essi ricadono nella categoria B dei profili stratigrafici del suolo di fondazione definiti nel DM 14.01.2008 (Cfr § 7.3.1).

Per quanto concerne i fenomeni di liquefazione il settore risulta stabile (Cfr § 7.3.2).

In considerazione dell'assetto idrogeologico (Cfr § 5.4), non sono ipotizzabili interferenze delle strutture in progetto con la circolazione idrica sotterranea. In fase di progetto esecutivo si consiglia comunque di verificare l'effettiva assenza di una circolazione idrica sotterranea al fine di potere predisporre idonee soluzioni progettuali in caso contrario.