

REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI CASTELL'ALFERO
PROVINCIA DI ASTI



PIANO REGOLATORE GENERALE
3° VARIANTE STRUTTURALE EX L.R. 1/2007

RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA-
Aree di nuovo impianto indagine III fase Circ. 7/LAP

Data

24 MAR. 2016

Il Responsabile del Procedimento

Il Segretario Comunale

Il Sindaco

Il Geologo
Geol. Grazia Lignana



Progetto definitivo approvato con delibera consiliare n. 20/2016 del 24/03/2016

INDICE

| | |
|--|-----------|
| PREMESSA | 2 |
| INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE | 3 |
| INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO ED IDROLOGICO | 6 |
| INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE | 6 |
| INQUADRAMENTO GEOLOGICO | 7 |
| CARTA GEOMORFOLOGICA | 8 |
| CARTA GEOLOGICO - STRUTTURALE E LITOTECNICA | 8 |
| SCHEMA IDROGEOLOGICO REGIONALE | 9 |
| CARTA GEOIDROLOGICA | 10 |
| CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA | 10 |
| CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ' GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA | 12 |
| NORME DI ATTUAZIONE P.R.G.C. RELATIVE ALLA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ' GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA | 15 |
| SCHEDE AREA: C 4.25 | 18 |

PREMESSA

A seguito dell'incarico conferitomi è stato compiuto uno studio geomorfologico di dettaglio, relativamente ad 1 area residenziale di nuovo impianto sita nel territorio comunale di Castell'Alfero (AT) -3 variante strutturale ex L.R. 1/2007. Tale area identificata al catasto al foglio 18 mappali n.184-185-186-187-381 è classificata nel P.R.G.C. vigente come Classe II; a seguito della seguente variante passerà da agricola ad edificabile (a verde privato) pertanto, è stata ulteriormente approfondita dal punto di vista geologico/geomorfologico.

Per quanti riguarda le cartografie geologiche, alle quali si demanda e che fanno parte integrante del vigente P.R.G.C.. a firma del Dott. Geol. Massimo Biasetti in particolare:

- la carta geologico-strutturale e litotecnica in scala 1:10.000
- la carta geomorfologica in scala 1:10.000
- la carta dell'acclività in scala 1:10.000;
- la carta geoidrologica in scala 1:10.000;
- la carta di sintesi in scala 1:10.000;

si fa presente che, durante lo studio di approfondimento, sono stati rilevati elementi che modifichino tali cartografie e pertanto sono da considerarsi valide a tutti gli effetti.

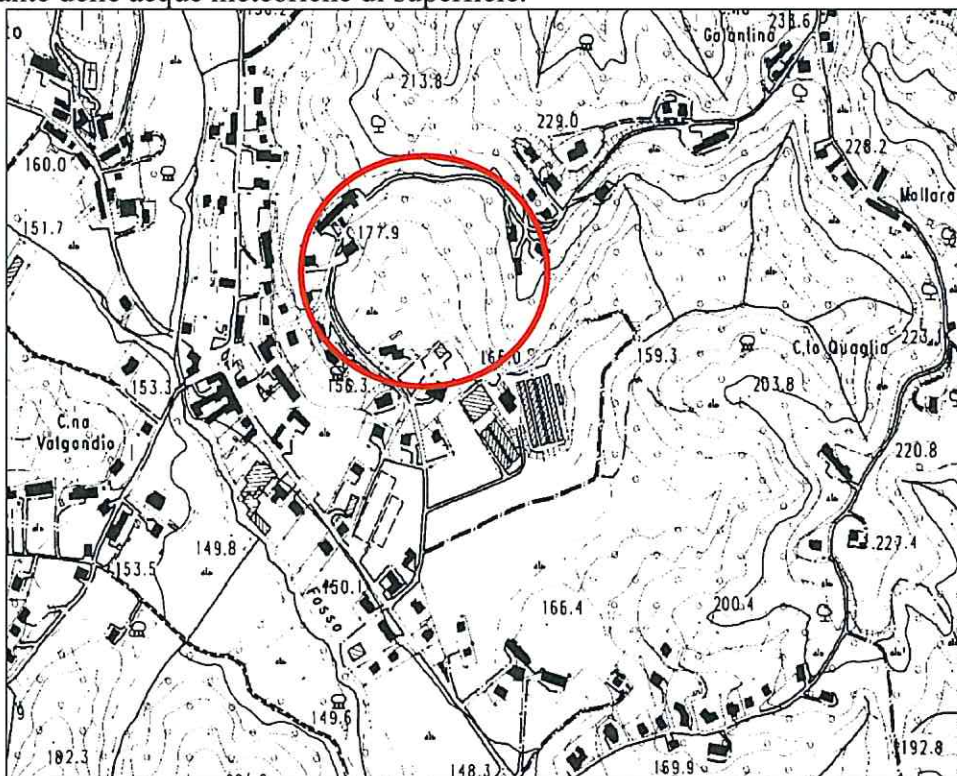
INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE

L'area in esame sita nel territorio comunale di Castell'Alfero, in Fraz. Callianetto s'inquadra geograficamente nel foglio n°69 della Carta d'Italia dell'I.G.M. in scala 1:100.000, e più in particolare, nella sezione n° 175030 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000.

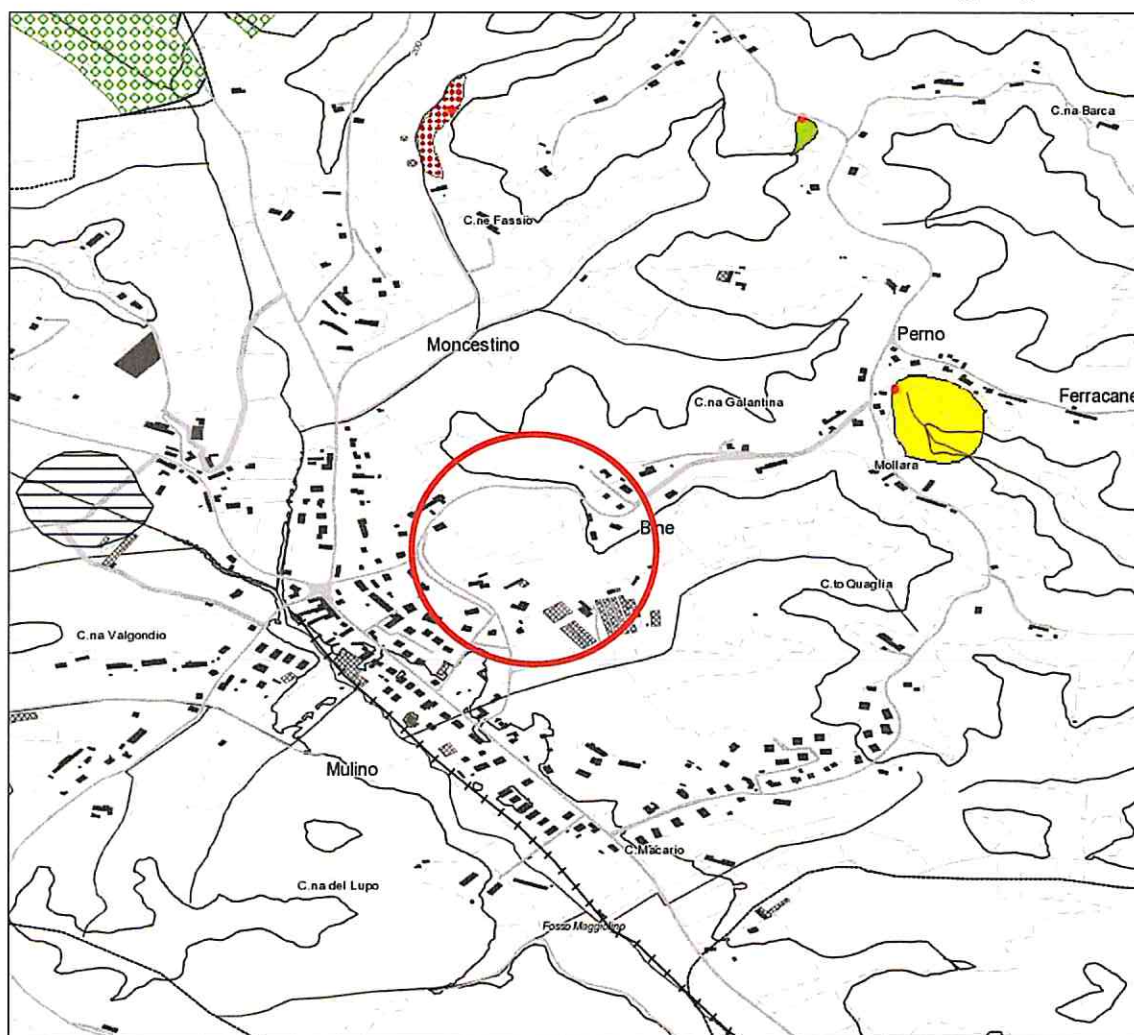
Morfologicamente il sito è localizzato in corrispondenza dei versanti collinari che si ergono, in sinistra idrografica del fosso Valmarchese affluente sinistro del fosso della Galleria.

Più in particolare l'area di intervento, si colloca ad una quota sul livello del mare di circa 170-180 metri sul livello del mare.

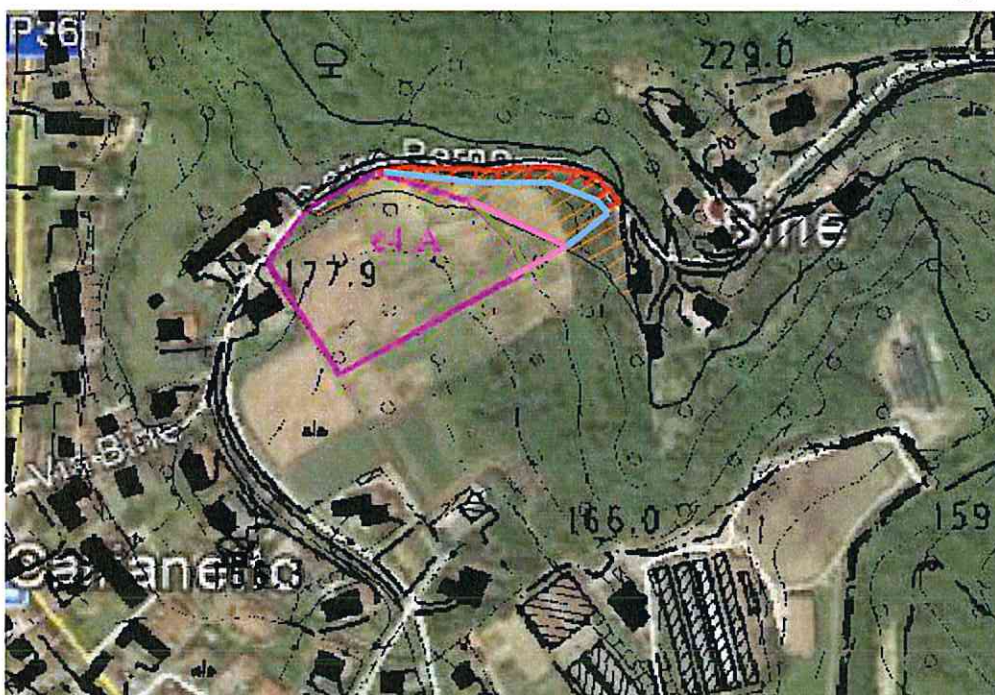
Nel complesso il sito risulta stabile, in quanto non si sono rinvenuti, neanche in un intorno significativo, movimenti gravitativi in atto o quiescenti, che possano coinvolgere l'area, ; il principale agente geomorfico è rappresentato dall'azione ruscellante delle acque meteoriche di superficie.



Inquadramento geomorfologico, ctr n. 175030







Inquadramento geomorfologico ottenuto mediante il software Qgis attraverso il quale si può osservare come il sito oggetto di studio non sia interessato da dissesti sia secondo il PAI che secondo il Progetto IFFI.



Inquadramento geomorfologico ottenuto mediante la sovrapposizione della ctr 175030 e la foto aerea (google Earth). In fuxia è segnata l'area oggetto di studio, con il retino arancio è rappresentata la porzione considerata maggiormente acclive, la linea rossa con i dentini rivolti verso il fondovalle rappresenta una scarpata caratterizzata da una modesta acclività.

Legenda

| | |
|---|------------------------------|
|  | Settore maggiormente acclive |
|  | Scarpata |
|  | Area oggetto di variante |
|  | Area a verde privato |

Per quanto riguarda l'acclività del sito l'areale presenta una classe di pendenza tra 5-15% mentre la restante porzione evidenziata con la campitura a righe presenta una classe di pendenza tra 20-35%; si consiglia pertanto di limitare l'edificazione dei fabbricati al settore caratterizzato da una minore acclività.

INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO ED IDROLOGICO

La rete idrografica di superficie è formata, come già anticipato, da due corsi d'acqua principali: il "Fosso della Galleria" e il "Fosso Valmarchese" che confluiscono e danno origine al "Fosso Maggiolino".

Le acque meteoriche che s' infiltrano nel terreno alimentano una modesta falda freatica, almeno per quanto riguarda i settori collinari dove affiorano formazioni a tessitura sabbiosa, e ad una falda più estesa e maggiormente sfruttabile nei settori pianeggianti di fondovalle. Nell'area di nostro interesse non è stata tuttavia rinvenuta la presenza di acqua di falda, data anche la quota rilevata rispetto al fondovalle, mentre si rinviene a debole profondità nel fondovalle.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Al fine di inquadrare dal punto di vista geologico la zona oggetto dell'intervento, verranno esposte brevemente, basandosi su dati tratti dalla letteratura, le principali caratteristiche geologico-strutturali del Bacino Terziario Ligure-Piemontese, nel quale si inserisce l'area.

Il Bacino Terziario del Piemonte (o Bacino Terziario Ligure Piemontese) può essere considerato, nel complesso, come un'ampia depressione sinclinaloide, "Sinclinale Astigiana", allungata da Ovest a Est in cui "i terreni presentano facies peculiari e giacitura tranquilla, soprattutto quelli miocenici"(Bonsignore et al., 1969).

Di tipo sedimentario detritico, esso è costituito principalmente da alternanze di argille, marne, sabbie e arenarie con quantità subordinate di conglomerati.

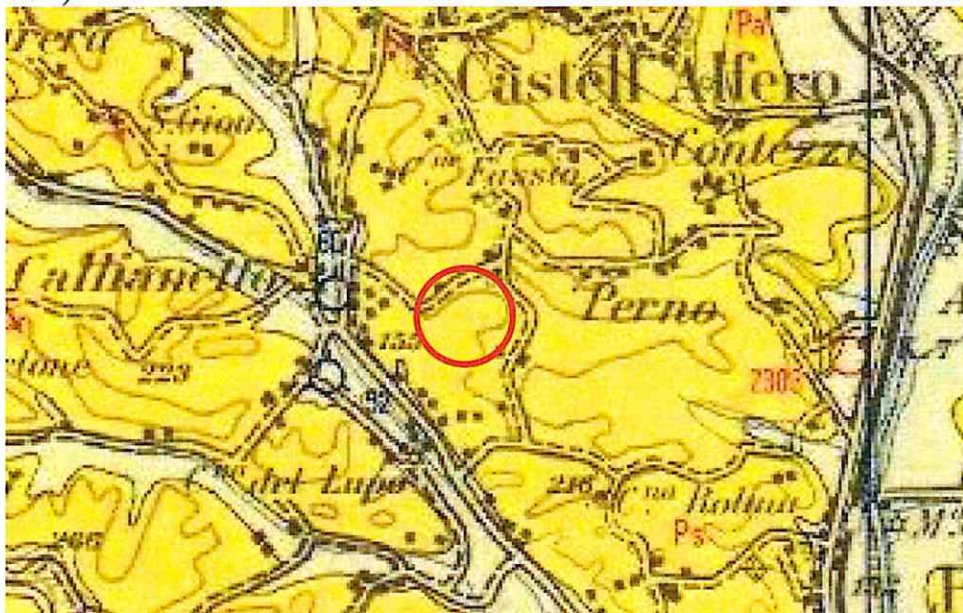
I depositi del Bacino Terziario Piemontese affiorano, non solo nei dintorni dell'astigiano, ma, nei loro termini più antichi, anche più a Sud nelle Langhe, e più a Nord, nei complessi paleogeografici rappresentati dal Monferrato e dalla Collina di Torino. In base a ciò è possibile distinguere tre grandi unità geomorfologiche:

- le Langhe a Sud;
- il Bacino Pliocenico di Asti al centro;
- il sistema di colline Torino-Valenza (Monferrato) a Nord.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Da un punto di vista geologico più generale, ci troviamo nel Bacino Terziario Ligure-Piemontese; esso può essere considerato, nel complesso, come un'ampia depressione sinclinaloide, "Sinclinale Astigiana", allungata ad Ovest a Est in cui "i terreni presentano facies peculiari e giacitura tranquilla, soprattutto quelli miocenici" (Bonsignore et al., 1969).

Di tipo sedimentario detritico, esso è costituito principalmente da alternanze di argille, marne, sabbie e arenarie con quantità subordinate di conglomerati (Sacco, 1989-1890).



Inquadramento geologico dell'area oggetto di studio (Foglio n° 69 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000). Con il colore giallo è rappresentata la Formazione delle Sabbie di Asti (Ps).

In particolare, nell'area si rinvencono le Sabbie di Asti: trattasi, generalmente, di sabbie gialle più o meno stratificate, con alternanze, verso l'alto di sabbie - argillose e ghiaie alternantisi con argille. Granulometricamente variano dal fine al grossolano con livelli talvolta riccamente fossiliferi.

In graduale passaggio e, localmente in graduale eteropia si rinvencono le Argille di Liganano che ne costituiscono il letto e sono costituite da argille marno-sabbiose grigio-azzurre con intercalazioni, verso l'alto, di banchi di sabbie analoghe alle Sabbie di Asti. La coltre eluvio-colluviale inoltre, che presenta un notevole spessore nei fondovalli, risulta di modesta potenza variabile tra i 20 - 40 cm, dal momento che ci troviamo su di un rilievo collinare.

CARTA GEOMORFOLOGICA

Dalla cartografia allegata che rappresenta uno stralcio degli elaborati del vigente P.R.G.C, in scala 1:10.000 non sono evidenziati dissesti che testimoniano l'instabilità dei settori. Gli unici aspetti legati al modellamento topografico sono ivi rappresentati dai fenomeni di ruscellamento superficiale legati alle acque meteoriche ruscellanti.

CARTA GEOLOGICO - STRUTTURALE E LITOTECNICA

Dal punto di vista geologico il settore studiato appartiene alla serie sedimentaria del Bacino Terziario Ligure-Piemontese; sul terreno sono state osservate le seguenti formazioni geologiche (dalla più antica alla più recente):

- Formazione delle "Sabbie di Asti" (Pliocene)

Trattasi di sabbie gialle più o meno stratificate, con livelli ghiaiosi e intercalazioni marnose. In carta tali litotipi si riscontrano in locali affioramenti lungo le scarpate presenti lungo la strada comunale per Castell'Alfero.

La giacitura degli strati presenta una direzione all'incirca Ovest-Est, con immersione dei livelli verso NNW e NNE; gli strati cioè immergono verso la "sinclinale di Asti", con pendenze alquanto modeste, e comprese tra 0-10°.

Non si rinvencono direttamente nell'area oggetto di studio tuttavia, costituiscono la maggior parte dei rilievi collinari circostanti.

-Coltre eluvio-colluviale

Trattasi di terreni presenti prevalentemente alla base dei versanti e sui fondovali dei rii secondari, che presentano una natura prevalentemente limoso-argillosa, scarsamente addensata.

Dal punto di vista delle caratteristiche litotecniche tali terreni presentano proprietà geomeccaniche piuttosto scadenti presentandosi in strati soffici e scarsamente addensati, pertanto facilmente compressibili, per quanto riguarda i depositi alluvionali e la coltre eluvio-colluviale mentre le "Sabbie di Asti" presentano buone proprietà geomeccaniche specie se asciutte.

SCHEMA IDROGEOLOGICO REGIONALE

I terreni alluvionali quaternari, permettono, l'immagazzinamento di discrete riserve idriche variamente utilizzabili.

Le alluvioni recenti, legate ai principali corsi d'acqua presentano un modesto spessore costituendo, come nell'area in esame, acquiferi modesti.

Generalmente la direzione di deflusso è diretta verso il fondovalle, tuttavia la piezometria risulta invece strettamente governata dalla morfologia e dall'assetto stratigrafico- strutturale dell'acquifero, con variazioni anche significative per aree limitrofe.

CARTA GEOIDROLOGICA

Idrologia di superficie

Come già anticipato nel paragrafo a commento della carta geomorfologica, l'idrologia di superficie del settore è caratterizzata dalla presenza del Fosso Maggiolino che scorre ad adeguata distanza; l'area non risulta soggetta a fenomeni di esondazione, neanche in concomitanza con eventi meteorici particolarmente intensi, come riportato negli stralci del vigente P.R.G.C. (Carta Geoidrologica).

Nel settore, come evidenziato nelle carte oltre riportate, è presente un asse drenante principale che dovrà essere mantenuto.

Idrologia sotterranea

Le acque che non ruscellano in superficie si infiltrano nel sottosuolo permeando i terreni soffici delle alluvioni e creando acquiferi più o meno sviluppati e produttivi.

Per quanto riguarda il settore esaminato, la circolazione idrica risulta piuttosto limitata, ma in fase esecutiva occorre verificare mediante indagini dirette, l'esatta soggiacenza della falda freatica.

In particolare quest'ultima si rinviene in corrispondenza del fondovalle, anche in merito alla natura impermeabile del terreno a debole profondità mentre risulta più raro il rinvenimento di falde in corrispondenza della porzione collinare; trattasi principalmente di locali lenti di terreno maggiormente permeabile alimentato essenzialmente da acqua d'infiltrazione meteorica.

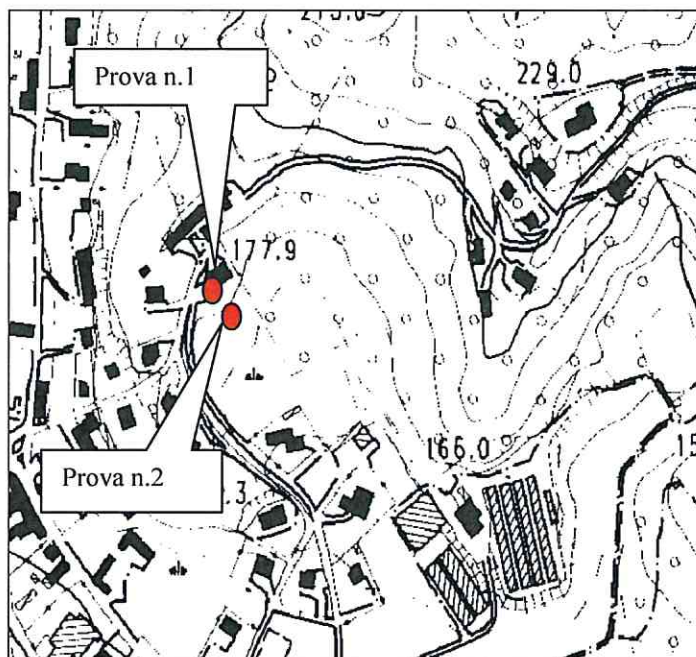
CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA

Dal punto di vista geomeccanico in linea generale il terreno, grazie all'esame di prove eseguite nelle vicinanze, risulta caratterizzato da discreti buoni parametri geomeccanici già a partire da deboli profondità dal p.c..

In linea generale la situazione stratigrafica, può essere così riassunta (dato rinvenuto da prove eseguite nelle immediate vicinanze e comunque da verificare in fase di progetto):

- coltre eluvio colluviale di limitata potenza **circa 0.90/1.50 m**
- Nspt medio = 5 colpi
- γ (peso di volume apparente) = 15.6-15.8 KN/m³
- Φ (angolo di attrito) = 25-29°
- C (coesione) = 0 KPa
- E (modulo edometrico) = 3.5-5.4 MPa
- Al di sotto sabbia limosa mediamente addensata della potenza
- Nspt medio = 20-30 colpi
- γ (peso di volume apparente) = 17-19.5 KN/m³
- Φ (angolo di attrito) = 32-42°
- C (coesione) = 0 KPa
- E (modulo edometrico) = 12.4-25.2 MPa

Si fa presente che la prova n.2 è stata arrestata a 4.20 m dal p.c. in quanto è stato raggiunto a tale quota il rifiuto dello strumento e la prova n.1 presenta un dislivello di 6 m più alto rispetto alla prova 2.



Ubicazione prove penetrometriche eseguite con penetrometro dinamico pesante: la prova n.1 è stata spinta fino a 872m la prova n.2 è stata spinta fino a 4.20

CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ' GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

L'areale oggetto d'intervento rientra nelle seguenti classi della carta di sintesi del P.R.G. approvata: classe 2.1 (area residenziale) e classe 3.a1 (area a verde privato).

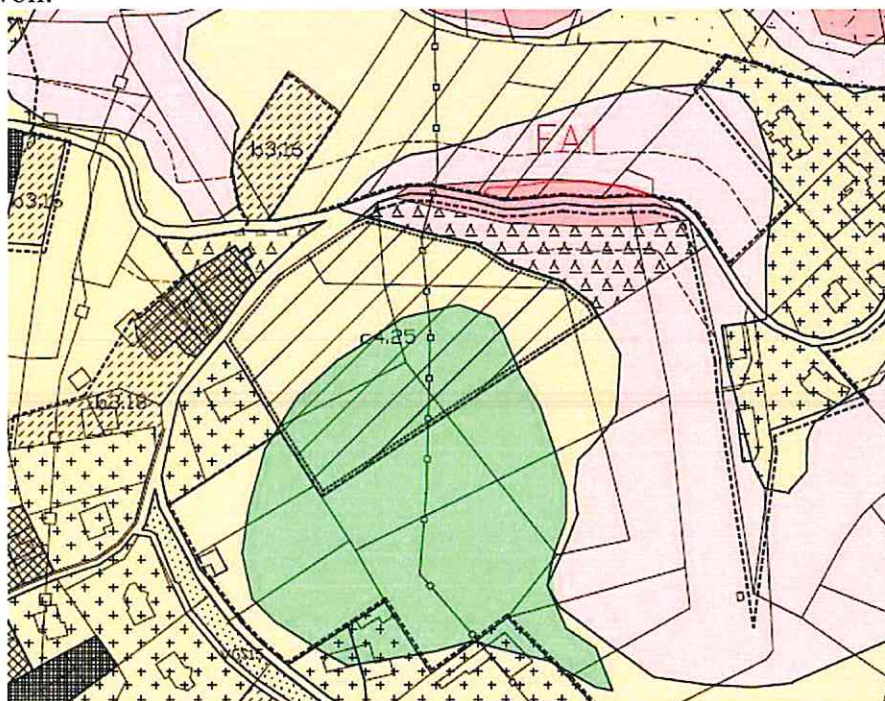
Classe II: porzioni di territorio, nelle quali le condizioni di modera pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11/03/1988 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o nell'intorno significativo circostante.

Classe 2.1 rientrano le zone collinari caratterizzate da una morfologia poco acclive e da condizioni di stabilità complessivamente buone.

Classe 2.3 rientrano aree caratterizzate da terreni con requisiti geomeccanici scadenti.





Classe 3a: porzioni di territorio inedificate in cui sussistono condizioni geomorfologiche o idrogeologiche tali da rendere inidonee a nuovi insediamenti.

Classe 3a.1: versanti collinari caratterizzati da condizioni geomorfologiche poco favorevoli.



Estratto carta di sintesi

LEGENDA

| CLASSE | | PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA |
|--------|--|--|
| 2 | 2.1  | <p>Porzioni di territorio in cui le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione di normali accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M11/03/88 e realizzabili nell'ambito del singolo lotto edificatorio.</p> <p>Zone collinari caratterizzate morfologia poco acclive e da condizioni di stabilità complessivamente buone.</p> |
| | 2.2  | <p>Aree di fondovalle del torrente Versa e le zone prossime ai corsi d'acqua non direttamente interessate da dinamica idrica, dove, in occasione di precipitazioni abbondanti o di eventi alluvionali, si possono verificare ristagni idrici dovuti alla difficoltà dei deflussi delle acque provenienti dai versanti. Tali fenomeni sono caratterizzati da un battente massimo di alcuni decimetri.</p> |
| | 2.3  | <p>Aree caratterizzate da terreni con requisiti geotecnici scadenti.</p> |
| 3 | | <p>Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dalla urbanizzazione dell'area, sono tali da impedire l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.</p> |
| | 3a | |
| | 3a.1  | <p>Porzioni di territorio inedificate in cui sussistono condizioni geomorfologiche o idrologiche tali da renderle inidonee a nuovi insediamenti.</p> <p>Versanti collinari caratterizzati da condizioni geomorfologiche poco favorevoli</p> |

NORME DI ATTUAZIONE P.R.G.C. RELATIVE ALLA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ' GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

Vengono oltre riportate le norme relative alle singole classi di edificabilità geologica, di appartenenza.

Classe 2: porzioni di territorio, nelle quali si rimanda al rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11/03/1988 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o nell'intorno significativo circostante.

Relazione geologica obbligatoria per tutti gli interventi di nuova edificazione ed ampliamenti rilevanti.

Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, nè condizionare la propensione all'edificabilità.

Classe 2.1)

Gli interventi in queste aree sono subordinati a:

- verifica di stabilità del pendio nel caso l'intervento incida su quest'ultimo o siano previste opere che comportino movimenti terra;
- progetto di regimazione acque meteoriche e verifica del livello della falda e valutazione della sua possibile oscillazione;
- rispetto del D.M. 11/03/1988

Classe 2.3)

Gli interventi in queste aree sono subordinati a:

- interventi manutentivi rete idrografica minore;
- verifica del livello della falda e valutazione della sua possibile oscillazione dovuta ad eventi di piena e a periodi particolarmente piovosi (ricerca storica)
- verifica dei cedimenti in presenza di terreni in cui le indagini in sito evidenziano uno scarso grado di addensamento;
- rispetto del D.M.11/03/1988.

Classe 3a: porzioni di territorio inedificate in cui sussistono condizioni geomorfologiche o idrogeologiche tali da rendere inidonee a nuovi insediamenti

Classe 3a.1)

Nell'ambito di queste aree non sono consentiti nuovi insediamenti edilizi.

Per gli edifici esistenti, riconducibili in genere da abitazioni isolate, oltre alla manutenzione ordinaria e straordinaria, risanamento conservativo e ristrutturazione edilizia, sono consentiti solo interventi che non aumentino il carico antropico, finalizzati ad una più razionale fruizione degli edifici, quali: adeguamenti igienico- funzionali, recupero di preesistenti volumetrie, ampliamenti e realizzazione di nuovi locali, purchè ciò non comporti l'aumento del numero di unità abitative. Le possibilità di realizzare autorimesse e costruzioni per ricovero attrezzi è vincolata ad una valutazione puntuale delle caratteristiche geomorfologiche dell'area, mediante adeguate indagini da svolgere attenendosi rigorosamente alle prescrizioni sotto riportate.

È ammessa la realizzazione di edifici previsti per la conduzione delle attività agricole e residenziale rurali connesse alla conduzione aziendale.

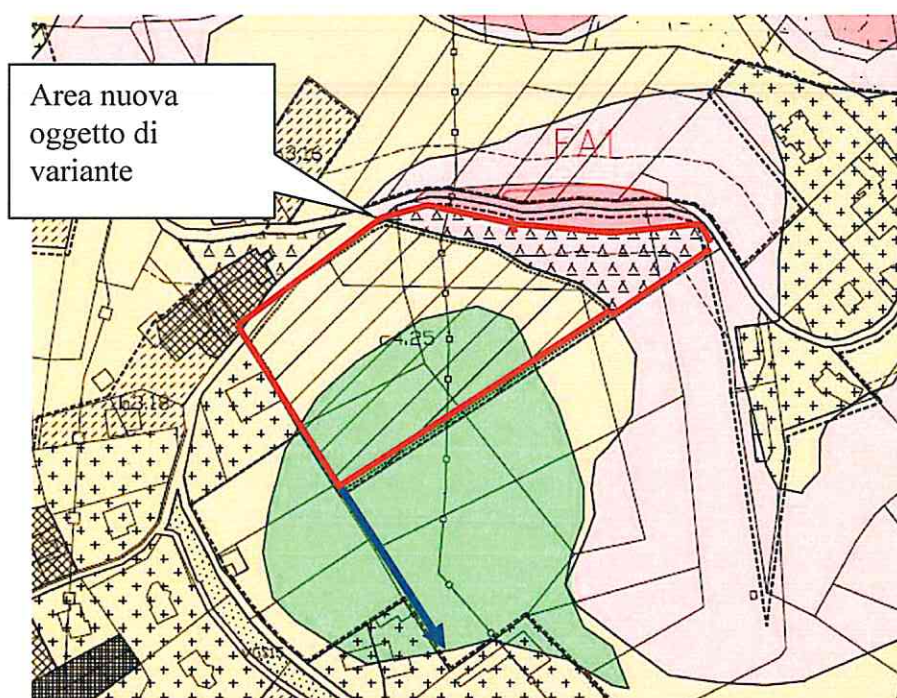
Sono consentiti inoltre interventi mirati al consolidamento o al riassetto geologico per la messa in sicurezza dei siti, le coltivazioni agricoli, le opere di recupero ambientale e di sistemazione morfologica, la realizzazione di piste forestali, strade di accesso, aree verdi, percorsi naturalistici, ecc. E' inoltre ammessa l'attuazione di opere di interesse pubblico, non diversamente localizzabili (strade, linee elettriche, edifici per impianti tecnologici, fognature, acquedotti, ecc).

Prescrizioni:

la realizzazione degli interventi edilizi consentiti, ad esclusione della manutenzione ordinaria e straordinaria e risanamento conservativo, è subordinata all'esecuzione di indagini finalizzate alla verifica della compatibilità delle opere con l'assetto geomorfologico, comprendenti:

- esame geomorfologico dell'area estesa ad un intorno adeguato;
- caratterizzazione geotecnica dei terreni;
- verifica di stabilità dei versanti;
- indicazione delle eventuali opere atte alla stabilizzazione dei versanti, alla regimazione delle acque di ruscellamento superficiale, allo smaltimento delle acque di infiltrazione ed al recupero vegetazionale.

Si fa presente che le prescrizioni oltre riportate sono parte integranti delle N.d.A del PRG vigente.



In rosso è evidenziata l'area c 4, area oggetto della variante per la maggior parte edificabile tranne una porzione a verde privato in quanto in classe IIIa

In blu l'asse drenante principale

SCHEDA AREA: C 4.25

Destinazione prevista e tipo d'insediamento:

- area residenziale, sup. territoriale 11570 m², sup. fondiaria 8303 m², It 0.50.
- area a verde privato

Caratteristiche litostratigrafiche e geomorfologiche di dettaglio:

- Geologicamente si rinvengono, al di sotto della coltre eluvio-colluviale nella zona subpianeggiante le alluvioni prevalentemente limoso- sabbiose dotate di mediocri parametri geomeccanici, mentre in corrispondenza dei piedi del versante le “Argille di Lugagnano”, dotate di discreti parametri geomeccanici.
- Geomorfologicamente trattasi in parte di una porzione impluviale di una vallecchia tributaria sinistra del Fosso Maggiolino.

La quota altimetrica di sviluppo è pari a circa 145 metri s.l.m. e la destinazione d'uso attuale è a prato/coltivo.

Condizione di pericolosità connesse con l'intervento previsto:

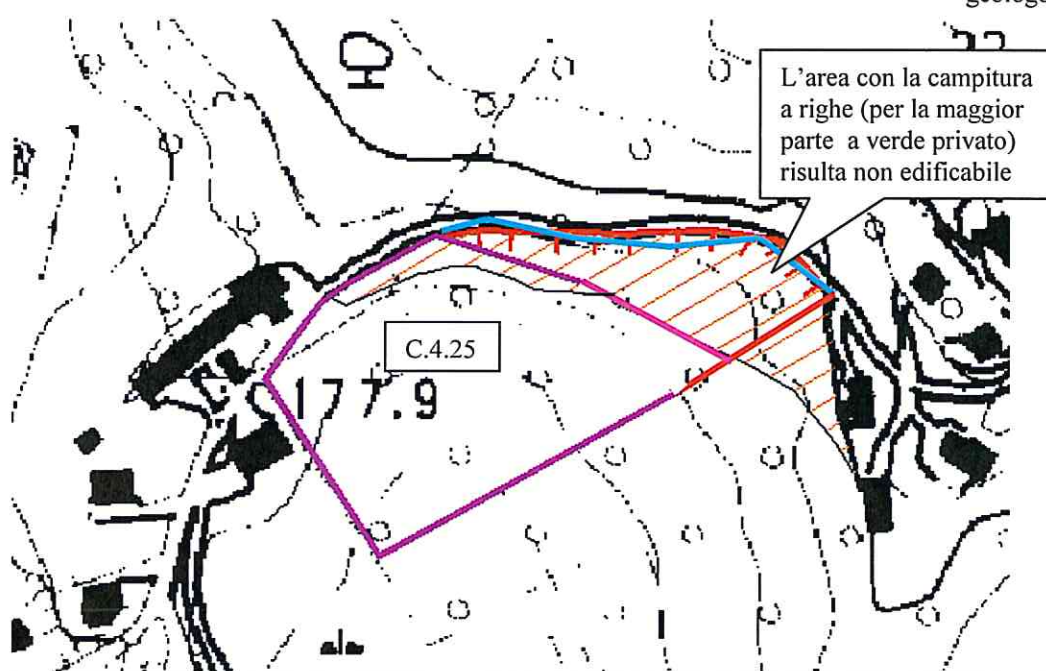
Il settore considerato rientra in classe II e nelle seguenti sottoclassi:

Classe 2.1: rientrano i settori pedecollinari, caratterizzati da morfologia poco acclive e generalmente stabili.

Classe 2.3: rientrano le aree subpianeggianti di fondovalle, caratterizzate da scadenti requisiti geomeccanici.

A seguito del sopralluogo si consiglia comunque di non edificare la porzione contrassegnata con la campitura a righe che presenta una maggiore acclività e che risulta comunque per la maggior parte in classe 3 a1 a verde privato e per la quale vigono le norme della classe 3 a1.

Classe 3a.1: versanti collinari caratterizzati da condizioni geomorfologiche poco favorevoli.



Stralcio area con evidenziata (porzione a righe) il settore maggiormente acclive



Foto dell'area: la linea rossa indica approssimativamente l'area d'intervento

Modalità esecutive dell'intervento:

- verifica del mantenimento o miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area;
- regimazione delle acque meteoriche provenienti dall'intero settore (porzione di monte);
- predisposizione di apposite vasche di raccolte della acque di pioggia dimensionate per ogni futura abitazione;
- progettazione di un accurato sistema di regimazione e raccolta delle acque provenienti dai troppo pieni delle vasche e dalle superfici rese impermeabili, tali acque dovranno essere raccolte e convogliate nel sistema di smaltimento delle acque bianche mediante tubi a perfetta tenuta tenendo in considerazione la presenza dell'asse drenante presente del quale dovrà essere prevista una continuità ed un recapito in corrispondenza dei fossi recettori presenti. Eventualmente potrà essere presa anche in considerazione la tecnica della subirrigazione ma solo dopo aver eseguito prove infiltrometriche
- limitare il più possibile l'impermeabilizzazione dell'areale mediante l'impiego di asfalti drenanti od autobloccanti permeabili al fine di non incidere negativamente sui tempi di corrivazione;
- contenimento degli interventi di sbancamento del piede del versante collinare;
- prediligere opere di sostegno in ingegneria naturalistica al fine di limitare l'impatto ambientale..

Definizione di massima delle indagini da eseguirsi a livello di progetto esecutivo

Gli interventi in queste aree sono subordinati a:

- verifica delle caratteristiche geomeccaniche del terreno mediante prove penetrometriche e/o pozzetti esplorativi;
- studio geomorfologico dell'area esteso ad un intorno adeguato

Relazione geologica

Grazia Lignana
geologo

- verifica del livello della falda;
- verifica di stabilità del versante collinare con nuove edificazioni;
- relazione geologica e geotecnica ai sensi del D.M. 11/03/88 e D.M. 14/01/2008;
- progetto di regimazione delle acque meteoriche..

Asti, 22/07/15

Il relatore

Dott. Geol. Grazia Lignana