

Sig.ri PAOLO BARBERO e BIANCA AVANZINI

Via Mazzorin, 11
21020 – Luvinate (VA)

**PROPOSTA DI PIANO ATTUATIVO “AREA SPECIALE 2”
SITO IN VIA CAVOUR NEL COMUNE DI LUVINATE
MAPPALE 1300 – FOGLIO n. 4**

RELAZIONE GEOLOGICA ai sensi della DGR 2616/2011 (R3)

Tradate, Luglio 2018

Sig.ri PAOLO BARBERO e BIANCA AVANZINI

Via Mazzorin, 11
21020 – Luvinata (VA)

**PROPOSTA DI PIANO ATTUATIVO “AREA SPECIALE 2”
SITO IN VIA CAVOUR NEL COMUNE DI LUVINATE
MAPPALE 1300 – FOGLIO n. 4**

RELAZIONE GEOLOGICA ai sensi della DGR 2616/2011 (R3)

Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. RELAZIONE GEOLOGICA (DGR 2616/2011).....	3
2.1 UBICAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO E CONTESTO GEOMORFOLOGICO	3
2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	4
2.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	5
2.4 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO	8
2.5 INQUADRAMENTO SISMICO	9
2.6 RAFFRONTO CON LA CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA E NORME GEOLOGICHE DI PIANO	11
3. CARATTERISTICHE DI DETTAGLIO DEL PIANO ATTUATIVO	14
4. PIANO DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE	15
5. CONCLUSIONI.....	17

1. PREMESSA

La presente documentazione contempla quanto previsto dalla D.G.R. 5001/2016 e costituisce **RELAZIONE GEOLOGICA (R3)** conforme all' Allegato B della D.G.R. IX/2616 del 30/11/2011.

La relazione geologica riguarda il Piano Attuativo di Via Cavour in Comune di Luvinata, individuato al mappale n. 1300, foglio 4 (Area speciale 2 del PGT vigente).

Il suddetto PA è suddiviso in 3 porzioni: due lotti edificabili identificati nella fascia Sud dell'Area Speciale e una terza porzione sottoposta a vincolo di inedificabilità posta tra i lotti precedenti e l'edificato esistente. Nella porzione di terreno prospiciente Via Cavour si ricaverà un parcheggio pubblico, la cui realizzazione è prevista dal Piano dei Servizi vigente.

Lo studio condotto è finalizzato a fornire un inquadramento fisico dell'area di interesse, al fine di consentire le verifiche di compatibilità dell'intervento proposto con le condizioni geologiche ed idrogeologiche locali in applicazione della Norme Geologiche di Piano e di individuare un adeguato piano di indagini a supporto della redazione della successiva relazione geologica e geotecnica ai sensi delle NTC D.M. 14/01/2008.

I dati tecnici di carattere geologico ed idrogeologico utilizzati per la stesura della presente relazione sono stati desunti dall'esame della componente geologica del Piano di Governo del Territorio e da rilevamenti diretti sul sito di interesse.

2. RELAZIONE GEOLOGICA (DGR 2616/2011)

2.1 Ubicazione dell'area di intervento e contesto geomorfologico

L'area di interesse è sita nella porzione centro-occidentale del territorio comunale di Luviniate. L'immagine seguente tratta da una recente foto aerea riporta l'ubicazione dell'area in oggetto.



Il territorio di Luviniate è situato appena a monte della sponda settentrionale del Lago di Varese, in un contesto paesaggistico di transizione tra l'alta pianura pedemontana e i rilievi prealpini della provincia di Varese. In tale contesto, l'assetto geomorfologico del territorio comunale è suddivisibile in due settori, ben distinti fra loro e con differenti caratteristiche.

Il settore settentrionale è caratterizzato da una morfologia montuosa rappresentata dal Monte Campo dei Fiori, dove si raggiungono quote appena superiori ai 1000 m s.l.m. e un grado di acclività da medio a elevato. Il settore meridionale, invece, è caratterizzato da una morfologia tipicamente glaciale, con presenza di cordoni morenici, aventi direzione approssimativamente Est-Ovest, la cui continuità viene interrotta dallo sviluppo di incisioni vallive con corsi d'acqua a carattere torrentizio e decorso Nord-Sud.

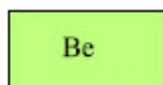
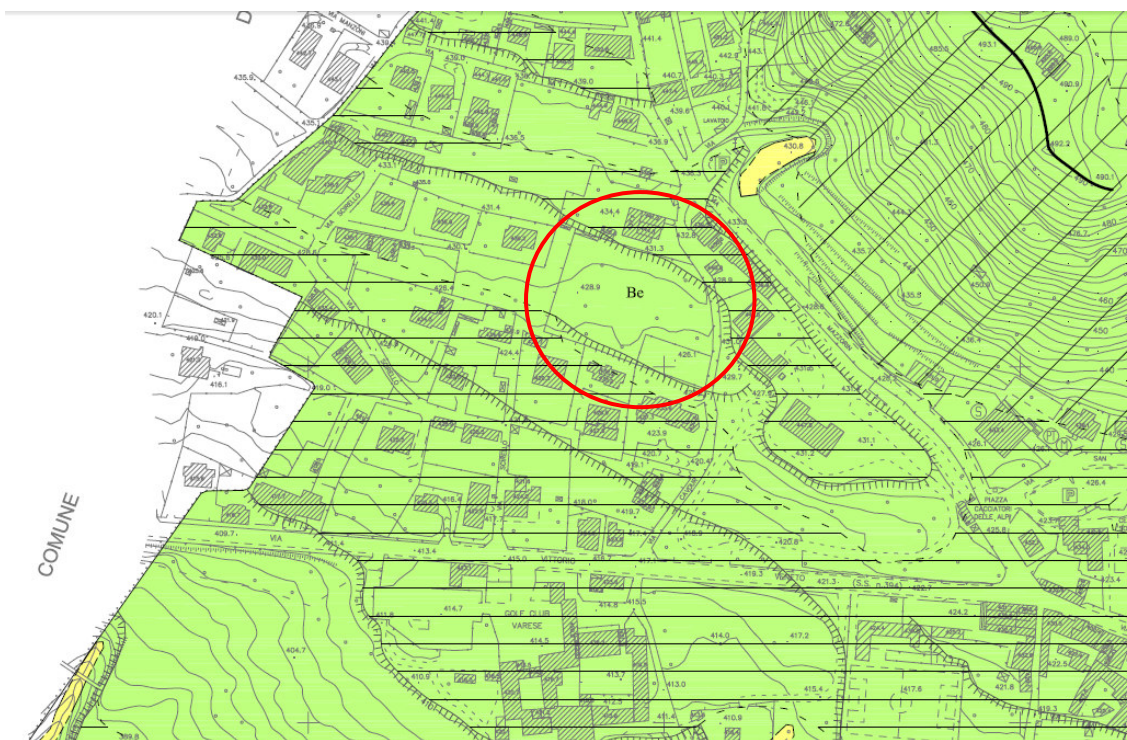
L'area di interesse si colloca in corrispondenza di un'area terrazzata nel settore centrale del Comune di Luviniate, posta alla base del versante meridionale del Monte Campo dei Fiori, a quota di circa 430 m s.l.m.

2.2 Inquadramento geologico

Le litologie affioranti sul territorio di Luvinata possono essere distinte in unità geologiche del Quaternario (coperture superficiali sciolte) ed unità geologiche del substrato litoide pre-Quaternario (Triassico superiore – Cretaceo inferiore).

Dall'analisi della tavola *Carta geologica e geomorfologica* contenuta nella componente geologica del P.G.T. si osserva che il territorio comunale è sostanzialmente suddiviso in due settori. In quello più settentrionale, al di sopra dei 600 m. s.l.m., affiora l'unità lapidea pre-quatnaria, che costituisce il versante meridionale del massiccio prealpino del Gruppo del Monte Campo dei Fiori. Viceversa nel settore centro-meridionale prevalgono le unità geologiche quaternarie.

L'area di interesse si colloca in corrispondenza di un'area terrazzata di origine fluvio-glaciale ricadente nell'unità quaternaria denominata **Allogruppo di Besnate** (vedi figura seguente).



Allogruppo di Besnate (Pleistocene superiore)

Depositi glaciali, fluvio-glaciali e di contatto glaciale con ciottoli da sani a parzialmente alterati

Estratto della tavola della componente geologica del PGT
Carta geologica e geomorfologica (Belli, 2006)

L'unità è costituita da depositi glaciali, fluvioglaciali, di contatto glaciale, e caratterizzata da una superficie limite superiore che presenta un grado di alterazione da medio a basso con ciottoli da sani a parzialmente alterati. I depositi presentano colorazione generalmente tendente al giallastro.

2.3 Inquadramento idrogeologico

Il territorio di Luvinata si colloca idrogeologicamente alla transizione tra il settore montano prealpino e il settore pedemontano dell'alta pianura.

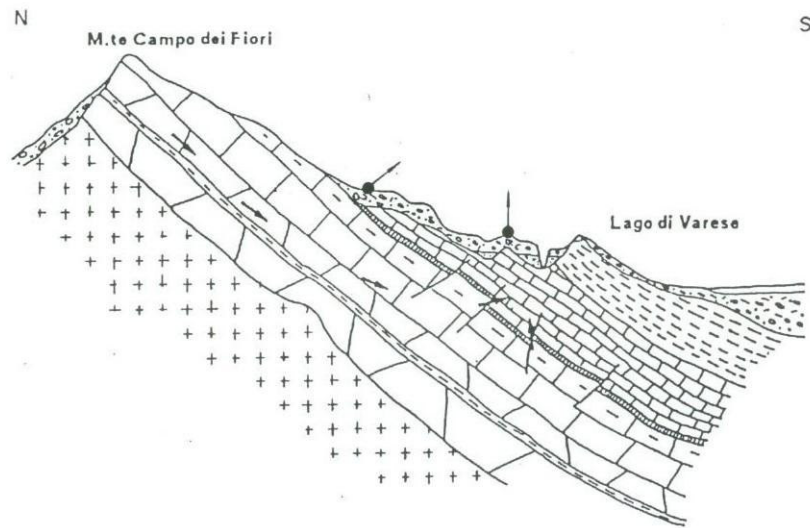
Nel settore prealpino del varesotto la serie idrostratigrafica è composta da diversi complessi idrogeologici, ciascuno dei quali costituito da rocce con caratteri di permeabilità omogenei, anche se appartenenti ad unità stratigrafiche differenti; i complessi sono separati da limiti idrostratigrafici definiti da repentine variazioni di permeabilità.

I complessi idrogeologici hanno una disposizione geometrica guidata dalla struttura generale del M. Campo dei Fiori, i cui rapporti con la superficie topografica controllano la posizione delle sorgenti.

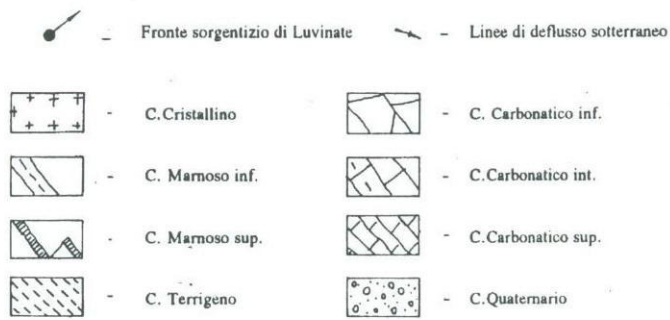
Le acque di infiltrazione tendono infatti a seguire la geometria della stratificazione, alimentando le sorgenti situate sul fianco meridionale del massiccio, in prossimità della soglia di permeabilità sovrimposta costituita dal Complesso marnoso.

La piezometria della falda in pressione contenuta nelle rocce carbonatiche sottostanti non ha alcuna relazione con quella delle falde minori contenute nei livelli più grossolani dei depositi di copertura. Le acque infiltratesi nelle rocce carbonatiche del Monte Campo dei Fiori costituiscono una riserva di grandi dimensioni e risalendo attraverso i depositi di copertura hanno creato condotti verticali a permeabilità elevata secondo il modello denominato "sorgenti carsiche sepolte".

L'area del Piano Attuativo è compresa nel *Complesso Quaternario*, come si osserva nelle seguenti figure.



SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA DEL M. CAMPO DEI FIORI





Estesi depositi superficiali in prevalenza fluvioglaciali e/o di contatto glaciale, in secondo ordine di origine glaciale, tutti privi di alterazione. In genere mediamente permeabili se fluvioglaciali, poco permeabili se di origine glaciale.
Grado di vulnerabilità: elevato-alto



Direzione di flusso accertata con traccianti

**Estratto della tavola della componente geologica del PGT
Carta idrogeologica e idrologica (Belli, 2006)**

Il *Complesso Quaternario*, collocato nella parte meridionale del territorio comunale, è caratterizzato da una notevole eterogeneità litologica, in quanto costituito da tutti i depositi glaciali, fluvioglaciali e di contatto glaciale in genere, ben estesi e di discreto spessore.

L'area di interesse ricade nella porzione a grado di vulnerabilità elevato-alto, in quanto caratterizzata dalla presenza di depositi superficiali in prevalenza fluvioglaciali e/o di contatto glaciale, mediamente permeabili.

A più ampia scala, l'area è compresa nella Zona di protezione Z.P.B., individuata con metodo idrogeologico nel *Piano di settore di tutela geologica e idrogeologica* del Consorzio di gestione del Parco naturale del Campo dei Fiori (anno 2000). Corrisponde alla zona di trasferimento caratterizzata dalla presenza di depositi superficiali in grado di proteggere l'acquifero sottostante.

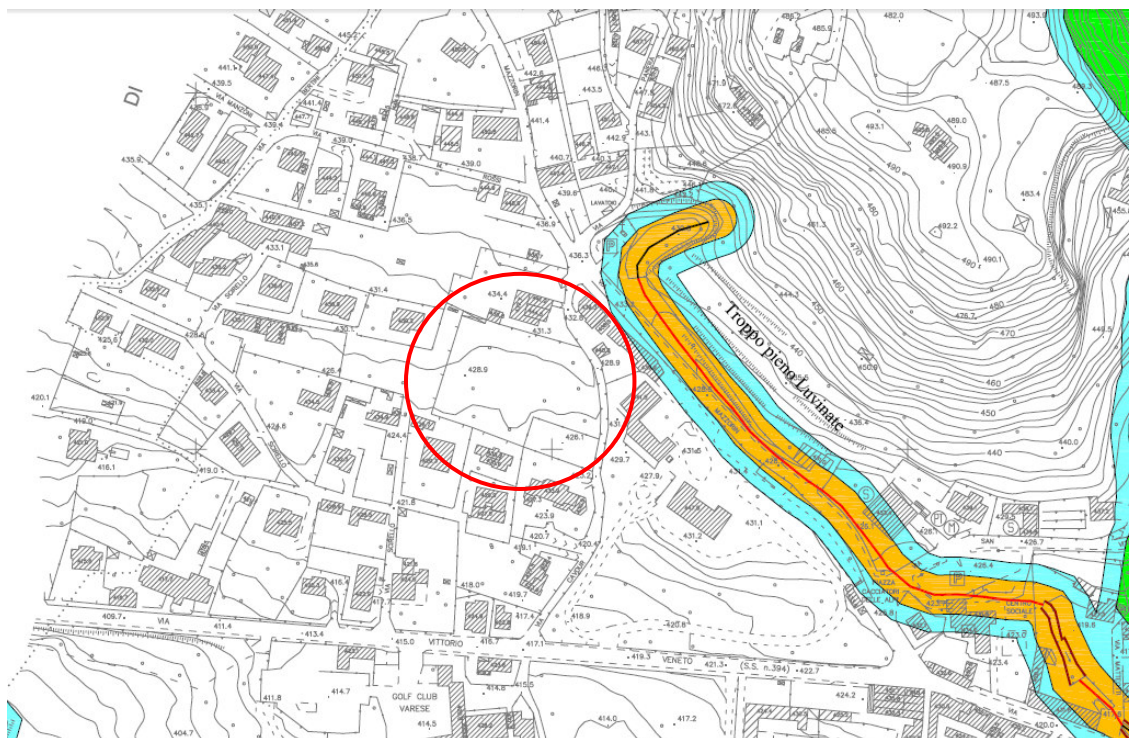
2.4 Inquadramento idrografico

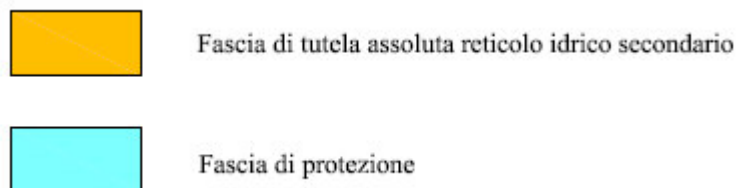
Per quanto attiene l'assetto idrografico, il territorio comunale di Luvinate è caratterizzato dalla presenza di corsi d'acqua a carattere torrentizio, in continua evoluzione geomorfologica per lo sviluppo di fenomeni di erosione accelerata delle sponde, approfondimento dell'alveo fino al substrato roccioso sepolto e trasporto solido soprattutto in occasione delle piene legate a precipitazione meteoriche di elevata intensità.

In tali condizioni sono riconoscibili differenti comportamenti in relazione al tratto considerato:

- nel *settore settentrionale*, caratterizzato da una morfologia montuosa rappresentata dal versante meridionale del Monte Campo dei Fiori, gli impluvi sono in rapida evoluzione geomorfologica; gli alvei incidono il substrato roccioso subaffiorante;
- nel *settore meridionale*, e caratterizzato da forme dolci per la presenza di morfologie glaciali, gli alvei sono generalmente molto incisi e caratterizzati da scarpate acclivi che presentano fenomeni di erosione accelerata di sponda.

Nelle vicinanze dell'area di Piano Attuativo, a circa 50 m a Nord – Est, scorre il corso d'acqua appartenente al reticolo minore denominato *Troppo pieno di Luvinate* (vedi figura seguente).





Estratto della tavola *Carta delle fasce di rispetto* (Belli, 2010)

Il corso d'acqua, di lunghezza pari a circa 455 m, trae origine dalla sorgente di sfioro dell'idrostruttura carsica del massiccio carbonatico del Campo dei Fiori. Tale sorgente è sepolta al di sotto di depositi glaciali ed il suo regime è di tipo strettamente carsico, generalmente asciutta ma in grado di attivarsi in maniera repentina in caso di forti precipitazioni.

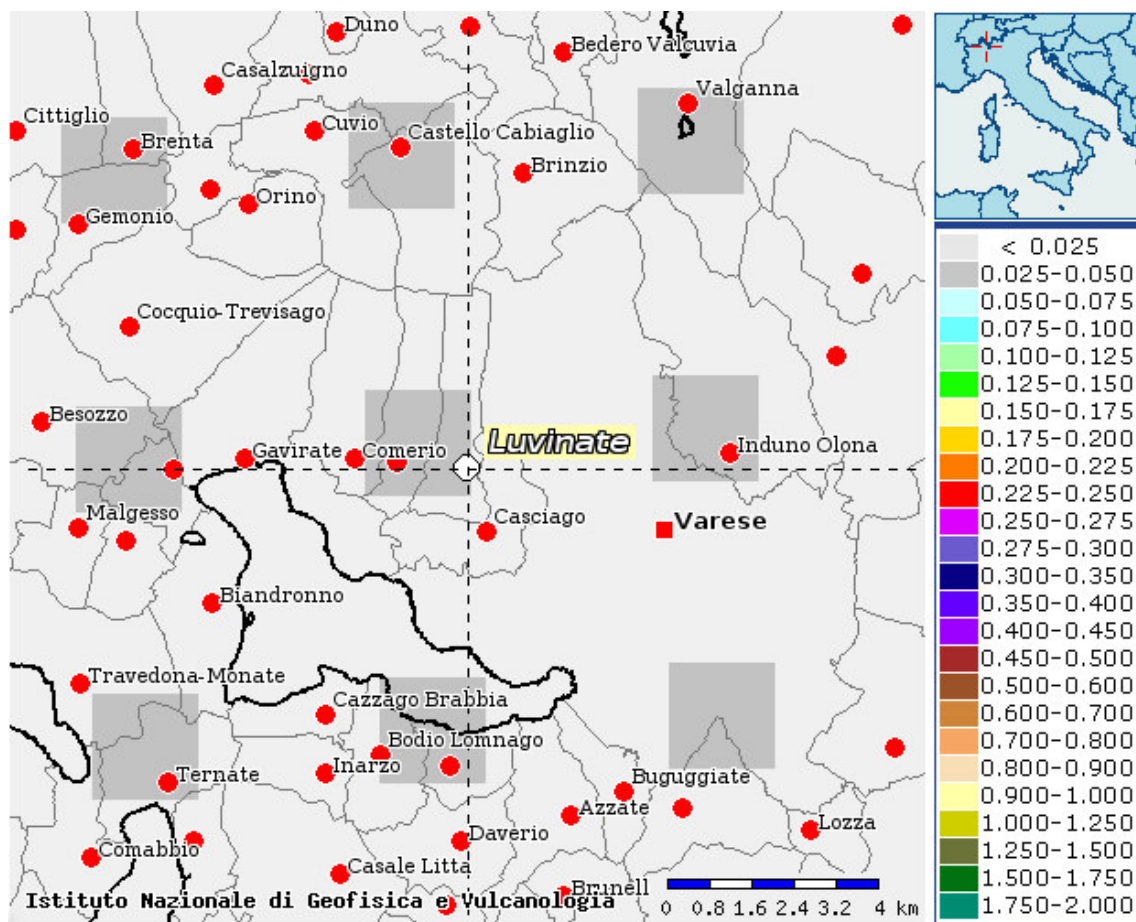
In corrispondenza di Via Mazzorin si intuba per confluire nel Torrente Tinella in Via Veneto.

L'area di interesse non ha pertanto nessuna relazione con il suddetto corso d'acqua.

2.5 Inquadramento sismico

Secondo la normativa nazionale che detta i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche ed in base alla classificazione attualmente vigente in Regione Lombardia (D.G.R. 2129/2014), **l'intero territorio comunale di Luvinate risulta classificato in Zona Sismica 4 con a_g max pari a 0,039**.

Con riferimento al D.M. 14/01/08 "Norme tecniche per le costruzioni" la sismicità di base dell'area in esame è definibile in funzione del valore assunto dall'accelerazione massima attesa su suolo rigido per eventi con tempo di ritorno di 475 anni e probabilità di superamento del 10% in 50 anni, in corrispondenza dei nodi del reticolo di riferimento nazionale (Mappa interattiva di pericolosità sismica dell'INGV). La figura seguente mostra lo stralcio del reticolo di riferimento nazionale relativo all'area in esame.





Nella componente geologica del PGT è stata effettuata l'analisi di primo livello che ha portato all'individuazione sull'intero territorio comunale di aree omogenee per ambiti di pericolosità sismica.

L'area di interesse ricade negli ambiti di pericolosità sismica locale

- Z4a – Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi
- Z4c – Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)

Soggetti entrambi a fenomeni di amplificazione di tipo litologico e geometrico (vedi estratto seguente).



	Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	H2 - livello di approfondimento 2°
	Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	

Estratto della tavola della componente geologica del PGT
Carta di Pericolosità Sismica 1° livello (Belli, 2010)

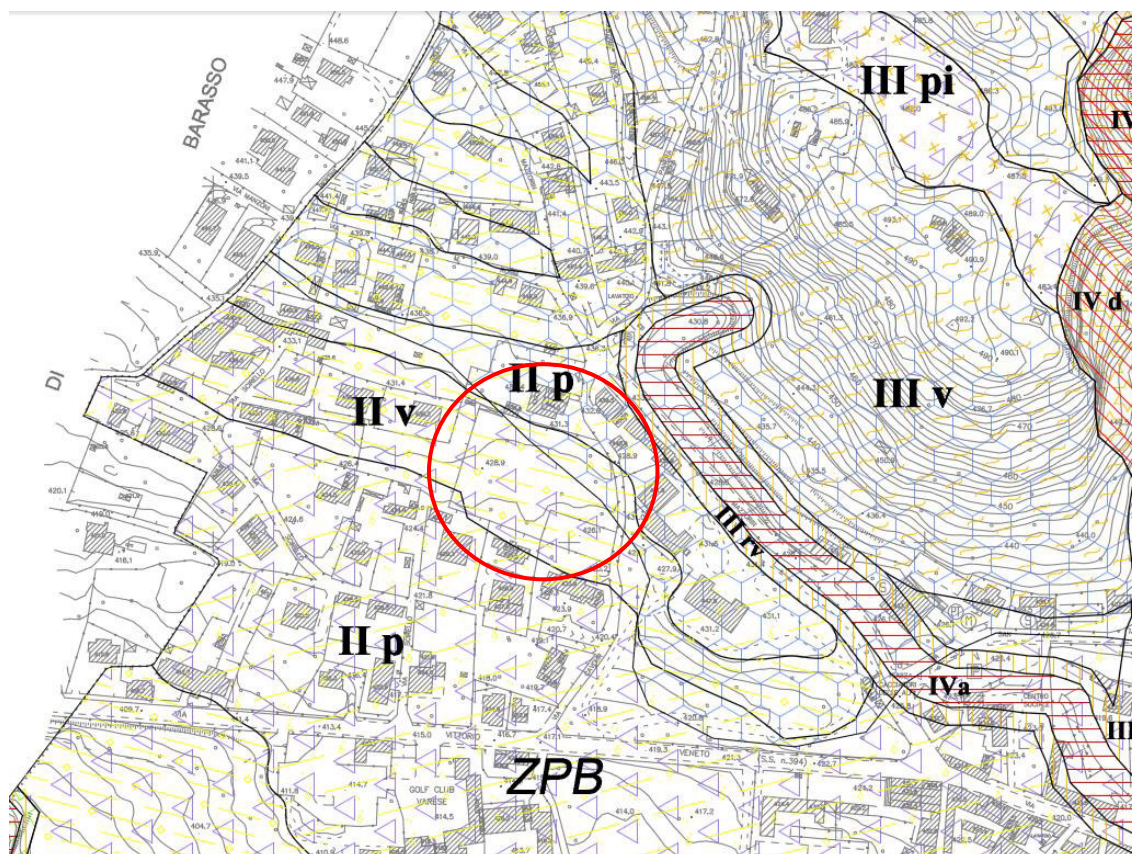
2.6 *Raffronto con la carta della fattibilità geologica e norme geologiche di piano*

Dall'analisi cartografica della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT di Luvinata, si osserva che le aree interessate dal Piano Attuativo sono azionate in classe 2 di fattibilità geologica (vedi estratto seguente).

Nello specifico si tratta delle sottoclassi

- II P – aree pedemontane a bassa acclività
- II V – aree pedemontane a media acclività

per le quali sono individuate modeste limitazioni di carattere geomorfologico.



CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA *		CARATTERISTICHE	PARERE SULL'EDIFICABILITA'
D.G.R. 7/6645/01			
	II p fattibilità con modeste limitazioni	Aree pedemontane caratterizzate da intensa o rada urbanizzazione. Terreni di origine fluvioglaciale con bassa acclività.	Favorevole ma condizionato alla valutazione locale dei problemi e nel rispetto dei vincoli
	II v fattibilità con modeste limitazioni	Aree pedemontane caratterizzate da intensa o rada urbanizzazione. Terreni di origine fluvioglaciale con acclività da media a bassa. Locali fenomeni di ruscellamento concentrato delle acque meteoriche accentuati da interventi di scavo e/o sbancamento.	Favorevole ma condizionato alla valutazione locale dei problemi e nel rispetto dei vincoli

Estratto della tavola della componente geologica del PGT
Carta di fattibilità delle azioni di piano (Belli, 2011)

Le suddette aree pedemontane contemplan terreni di origine fluvioglaciale costituiti da ghiaie e sabbie con ciottoli in matrice limosa, caratterizzate da acclività da bassa a media. In corrispondenza delle aree a maggior acclività sono possibili locali fenomeni di ruscellamento concentrato delle acque meteoriche.

Le norme geologiche di piano ammettono qualunque tipo di azione edificatoria con verifiche locali preventive alla progettazione.

È prescritta la necessità di applicare sempre il D.M. 14/01/2008, effettuando una relazione geologica con indagini geotecniche con prove in sito e di laboratorio commisurate alla tipologia e all'entità dell'intervento, comprensive di rilevamento geologico di dettaglio e particolare attenzione nella valutazione di stabilità dei fronti di scavo e/o dei versanti nei casi di opere su pendio.

Le norme geologiche di piano indicano inoltre, come interventi da prevedere in fase progettuale, opere per la regimazione e smaltimento delle acque superficiali e sotterranee, opere per la difesa del suolo per il consolidamento dei versanti e prevenzione del dissesto idrogeologico e il collettamento degli scarichi in fognatura.

Come Piano Attuativo, le norme geologiche di piano indicano la necessità di determinare la disponibilità dell'approvvigionamento potabile con possibile differenziazione dell'utilizzo delle risorse idriche, lo smaltimento in loco delle acque derivanti dalla impermeabilizzazione dei suoli e la presenza di un idoneo recapito finale per le acque non smaltibili in loco.

Per quanto concerne invece la normativa antisismica, per la tipologia di intervento come quello in oggetto, ricadenti in zona di pericolosità sismica locale Z4, come quella in esame, le norme geologiche di piano indicano la generale l'applicazione del D.M. 14/01/2008, anche per quanto concerne la progettazione antisismica.

Come già indicato al **Par. 2.3**, l'area è compresa nella Zona di protezione Z.P.B., individuata con metodo idrogeologico nel *Piano di settore di tutela geologica e idrogeologica* del Consorzio di gestione del Parco naturale del Campo dei Fiori (anno 2000).

La normativa relativa a tale zona indica il divieto di dispersione in acque superficiali di reflui, fanghi e liquami, anche se depurati e l'apertura di cave, pozzi e discariche di qualsiasi tipo.

Inoltre, nell'esecuzione di scavi per fondazioni o interrimento infrastrutture non potrà essere asportato più di metà dello spessore dei depositi di copertura e comunque lo spessore dei rimanenti terreni non dovrà essere inferiore ai 5 m. La valutazione dello spessore dei terreni dovrà avvenire mediante l'esecuzione di un sondaggio geognostico.

Si rileva, infine, che sull'area di interesse non insistono altri vincoli di natura geologica, quali vincoli di polizia idraulica, aree di salvaguardia dei pozzi ad uso idropotabile o aree sottoposte a vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino (PAI – PGRA).

3. CARATTERISTICHE DI DETTAGLIO DEL PIANO ATTUATIVO

Come indicato in premessa, il Piano Attuativo è individuato al mappale n. 1300, foglio 4, in Via Cavour in Comune di Luvinata, e si colloca in un contesto urbano prettamente residenziale, caratterizzato da medio-bassa densità edificatoria.

L'area attualmente costituisce il giardino di pertinenza della villa padronale sita in Via Mazzorin n. 11.

In base al PGT vigente, una parte del terreno costituisce l'*Area Speciale 2*, sulla quale insiste il Piano Attuativo, la cui superficie territoriale è di oltre 5.000 mq.

Il Piano Attuativo in oggetto si propone di ricavare due lotti edificabili, entrambi nella fascia a Sud dell'Area Speciale:

- Lotto 1, ad Ovest, di 1.267 mq;
- Lotto 2, ad Est, di 1.483 mq

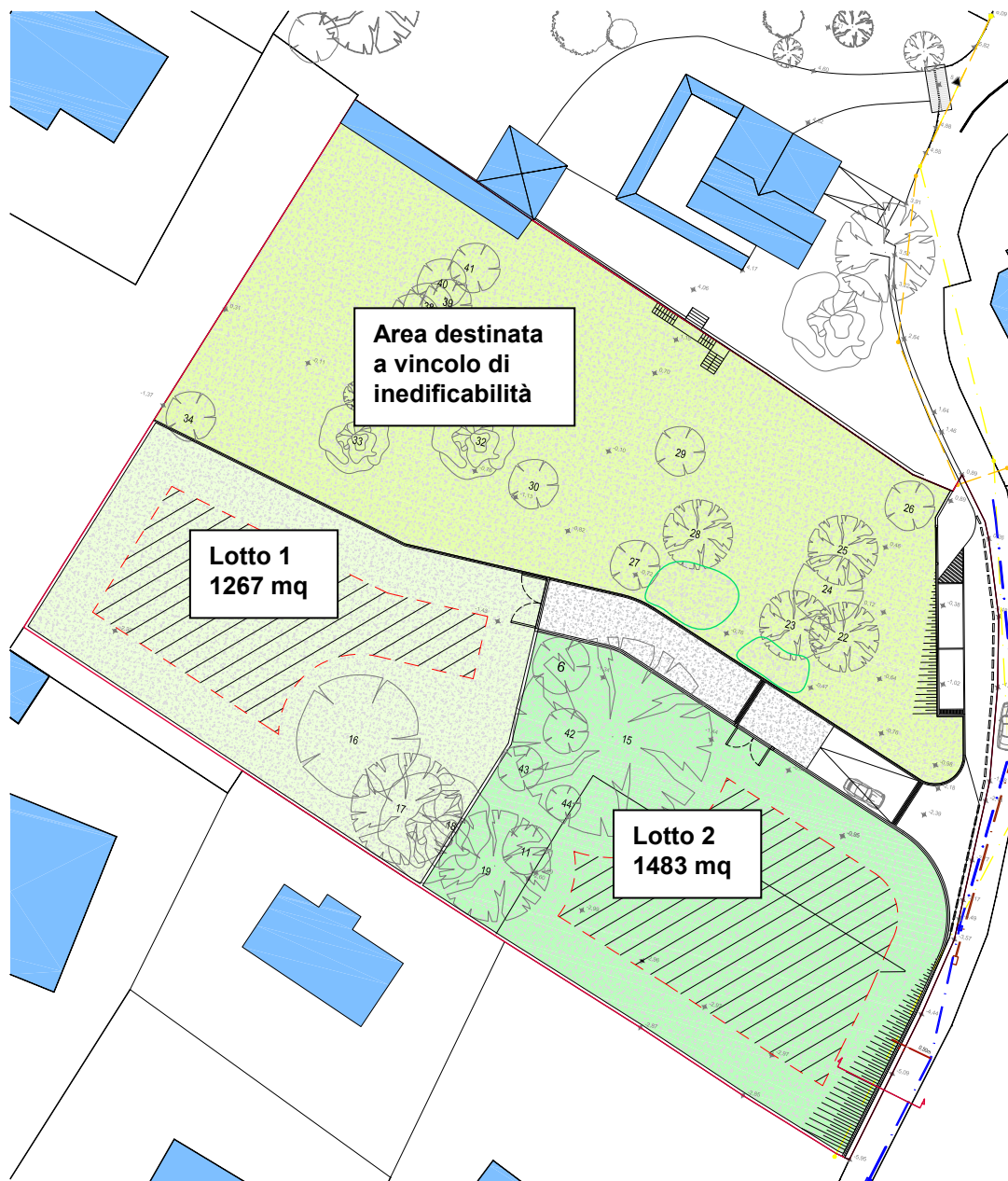
Nella porzione di terreno prospiciente Via Cavour si ricaverà il parcheggio pubblico (2 posti auto), la cui realizzazione è prevista dal Piano dei Servizi vigente, mentre il terreno rimanente verrà sottoposto a vincolo di inedificabilità.

La proposta di allargamento di 0,50 m di Via Cavour lungo tutto il fronte EST dell'Area Speciale 2 renderà necessario un parziale sbancamento della balza di raccordo tra il terreno e Via Cavour e la realizzazione di un nuovo muro di sostegno (altezza 1,20 m).

L'accesso carrabile al parcheggio e ai lotti sarà garantito da una rampa da realizzarsi quanto più possibile in accordo alla pendenza naturale del terreno.

Tutti gli altri aspetti progettuali interni ai lotti edificabili verranno definiti in sede di richiesta di permesso di costruire.

Nelle figure seguenti è riportato uno stralcio del Piano Attuativo in progetto.



4. PIANO DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

Come previsto dalla D.G.R. 5001/2016, l'esecuzione di adeguate indagini geognostiche di carattere geotecnico e sismico, rappresenta l'adempimento necessario per la successiva modellazione geotecnica e sismica dei terreni di fondazione e la conseguente redazione della relazione geologica, geotecnica e sismica del progetto definitivo / esecutivo, in applicazione del D.M. 14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Tale adempimento dovrà essere attuato in fase di progettazione strutturale esecutiva, e comunque prima dell'inizio dei lavori e dovrà comprendere indagini geognostiche commisurate al tipo di opera.

Già in questa fase si possono indicare le indagini che si ritengono più opportune e congruenti con la normativa.

Indagini geognostiche in sito

L'indagine geognostica con prove in sito dovrà prevedere l'esecuzione di prove penetrometriche dinamiche continue in corrispondenza del sedime dei futuri fabbricati in progetto. Le prove consentiranno di ricavare un adeguato numero statistico di dati di resistenza geomeccanica dei terreni.

Il numero di prove e la profondità da raggiungere con le stesse dovranno essere valutati sul base del successivo progetto, in ogni caso dovrà essere garantito un minimo di 4 prove di almeno 5 m di profondità da piano fondazioni, al fine di valutare anche lo spessore della copertura presente in sito.

In almeno n. 2 fori delle prove penetrometriche andranno installati inoltre dei piezometri a tubo aperto atti a rilevare i livelli piezometrici delle locali acque di primo sottosuolo (falde sospese).

Indagine sismica

L'indagine sismica dovrà prevedere la misura diretta delle onde sismiche di taglio Vs con l'esecuzione di una prova di superficie, tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) o REMI (Refraction Microtremor for Shallow Shear Velocity) , per la determinazione della velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità al di sotto del piano di posa delle fondazioni.

5. CONCLUSIONI

Sulla base delle analisi condotte e descritte ai precedenti paragrafi, si possono trarre le seguenti osservazioni conclusive di carattere geologico applicativo valide per l'area di interesse:

- il Piano Attuativo prevede l'individuazione di due lotti edificabili di tipo residenziale e di una terza porzione soggetta a vincolo di inedificabilità; per l'accesso carrabile ai due lotti è prevista la realizzazione di una rampa con annesso parcheggio pubblico, come previsto dal Piano dei servizi del PGT comunale.
- l'area di interesse progettuale ricade in classe 2 di fattibilità geologica (zone con modeste limitazioni di carattere geomorfologico), in quanto area pedemontana costituita da terreni di origine fluvioglaciale e caratterizzata da acclività da bassa a media. Tale condizione necessita pertanto di approfondimenti di indagine contestuali alla progettazione esecutiva, come indicato nel **Par. 2.6** e nel **Cap. 4**.
- l'area di interesse progettuale ricade nella Zona di protezione Z.P.B., individuata con metodo idrogeologico nel *Piano di settore di tutela geologica e idrogeologica* del Consorzio di gestione del Parco naturale del Campo dei Fiori (anno 2000), per la quale la normativa prevede in particolare dei limiti di escavazione/rimozione delle coperture.
- l'area di interesse progettuale non è soggetta ad altri vincoli di natura geologica quali vincoli di polizia idraulica, aree di salvaguardia dei pozzi ad uso idropotabile o aree sottoposte a vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino (P.A.I.)

In fase di progettazione esecutiva, sulla base dei criteri contenuti nel D.M. 14/01/2008 "Testo unico per le costruzioni", dovranno essere quindi condotte opportune indagini geognostiche (vedi indicazioni in **Cap. 4**) per la valutazione dei valori di resistenza del terreno riferiti ai carichi strutturali di progetto e per la caratterizzazione sismica locale.

I risultati delle prove e le relative analisi saranno contenuti nella specifica relazione geologica e geotecnica ai sensi del D.M. 14/01/2008 (R1 ed R2).

Sulla base degli elementi conoscitivi acquisiti non sono emerse condizioni di carattere geologico ed idrogeologico ostative l'esecuzione del Piano Attuativo di Via Cavour per il quale si esprime parere di fattibilità e compatibilità geologica favorevole, rinviando alla fase di progettazione esecutiva gli opportuni approfondimenti che dovranno contemplare adeguate indagini geognostiche.

Il Tecnico

Dott. Geol. Marco Parmigiani