

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI CUNEO



# COMUNE DI BATTIFOLLO

## VARIANTE PARZIALE N°3 AL P.R.G.C.

(art. 17, comma 7° - L. R. 56/77 e s.m.i.)

**PROGETTO PRELIMINARE**



## RELAZIONE GEOLOGICO - TECNICA

Elaborato redatto da:

**Dott. Geol. Giuseppe GALLIANO**  
Via Matteotti, 2 - 12073 CEVA (CN)

Luglio 2012

| Atti amministrativi  | Numero delibera | Adozione | Esecutività | Pubblicazione |
|----------------------|-----------------|----------|-------------|---------------|
| Progetto preliminare |                 |          |             |               |
| Controdeduzioni      |                 |          |             |               |
| Progetto definitivo  |                 |          |             |               |

## INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>- PREMESSA</b>                                       | <b>3</b>  |
| <b>1.0 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO</b>                   | <b>4</b>  |
| <b>2.0 - LINEAMENTI GEOLOGICI</b>                       | <b>6</b>  |
| <b>3.0 - OSSERVAZIONI GEOMORFOLOGICHE</b>               | <b>9</b>  |
| <b>4.0 - CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI</b>       | <b>12</b> |
| <b>5.0 - GIUDIZIO DI IDONEITÀ DELL'AREA IN VARIANTE</b> | <b>13</b> |
| <b>6.0 - CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI TERRENI</b>        | <b>15</b> |
| 6.1.0 – Definizione della classe sismica                | 16        |
| 6.2.0 -Storia sismica del sito                          | 18        |
| <b>7.0 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b>                  | <b>19</b> |
| <b>8.0 - SCHEDA DESCRITTIVA DELLE AREA IN VARIANTE</b>  | <b>20</b> |

## **- PREMESSA**

*Per incarico dell'Amministrazione Comunale di Battifollo lo scrivente si è occupato della stesura degli allegati di carattere geologico alla Variante Parziale n. 3 al P.R.G.C. (art. 1, L.R. 41/97).*

*La previsione urbanistica oggetto di variante riguarda:*

- *L'inserimento di un nuovo lotto Cc14 di completamento con destinazione d'uso a fini residenziali.*

*Il lavoro viene sviluppato e condotto in ottemperanza alle norme di legge vigenti ed in particolare alla L.R. 56/77 e s.m.i. (art 14 commi 2a e 2b), alla L.R. 41/97, alla Circolare del Presidente della Giunta Regionale n. 7/LAP del 08 maggio 1996 e alla successiva nota esplicativa.*

*Il Comune di Battifollo non ha espletato la procedura di condivisione del quadro di dissesto al PAI. Non dispone di una cartografia geologica predisposta in ottemperanza alla C.P.G.R. n. 7/LAP.*

*Tuttavia nella predisposizione dell'elaborato e le considerazioni contenute nello stesso sono formulate tenendo conto dei dettami della suddetta Circolare limitatamente all'ambito indagato.*

*La descrizione del lotto in variante è stata affrontata tenendo conto della situazione geomorfologica del territorio esaminato, delle informazioni contenute nella documentazione bibliografica disponibile (Banca Dati Geologica della Regione Piemonte e della cartografia del PAI vigente) degli elementi raccolti nel corso dei sopralluoghi puntuali condotti dallo scrivente sul territorio in esame.*

*L'analisi di eventuali dissesti recenti è stata condotta mediante fotointerpretazione su foto aeree del volo Regione Piemonte effettuato dopo l'evento alluvionale del mese di novembre 1994.*

*Per semplicità di lettura le informazioni relative alle aree sono state esposte su una scheda sintetica riassuntiva corredata della documentazione cartografica.*

## **1.0 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

Il Comune di Battifollo è ubicato nel Piemonte meridionale in Provincia di Cuneo in corrispondenza dei rilievi prealpini di transizione tra le Langhe e le Alpi Liguri.

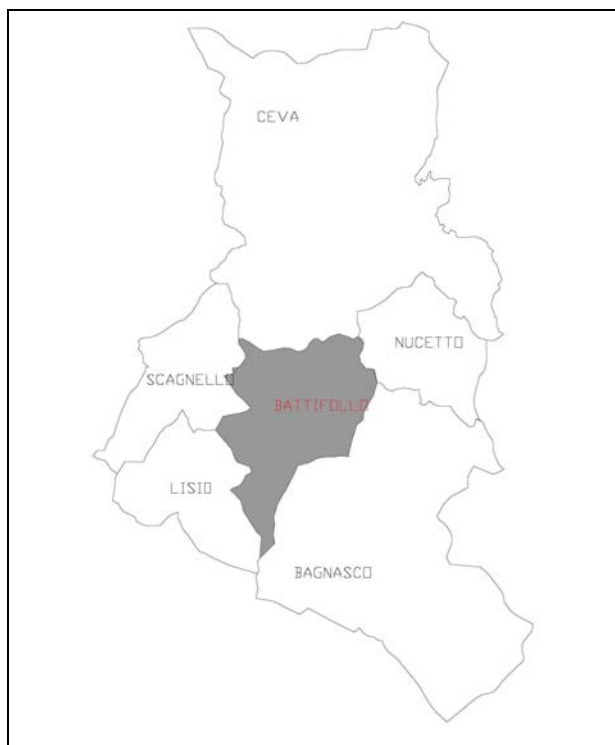
Con un'estensione territoriale di 11,14 km<sup>2</sup> l'abitato si sviluppa interamente lungo crinali variamente orientati interessando la fascia altimetrica delimitata dalle isoipse 830 e 901 m s.l.m. .

I confini amministrativi risultano definiti a nord dal Comune di Ceva, a est dai Comuni di Nucetto e Bagnasco, a sud dai Comuni di Lisio e Bagnasco e a ovest dal Comune di Scagnello.

Più in particolare il centro abitato in esame è localizzato in corrispondenza dello spartiacque tra la valle Mongia e la Valle Tanaro.

I confini amministrativi del settore indagato sono definiti:

- a nord dal Comune di Ceva;
- ad ovest dai Comune di Scagnello e Lisio;
- ad est dal Comune di Nucetto;
- a sud dal Comune di Bagnasco;



L'assetto morfologico caratterizzante la regione in oggetto risulta relativamente regolare e, naturalmente, controllato in modo sostanziale dalla natura litologica dei terreni affioranti alle cui caratteristiche è legato il comportamento differenziale all'azione modellatrice degli agenti geomorfologici.

In tal senso si rendono necessarie alcune considerazioni di carattere generale:

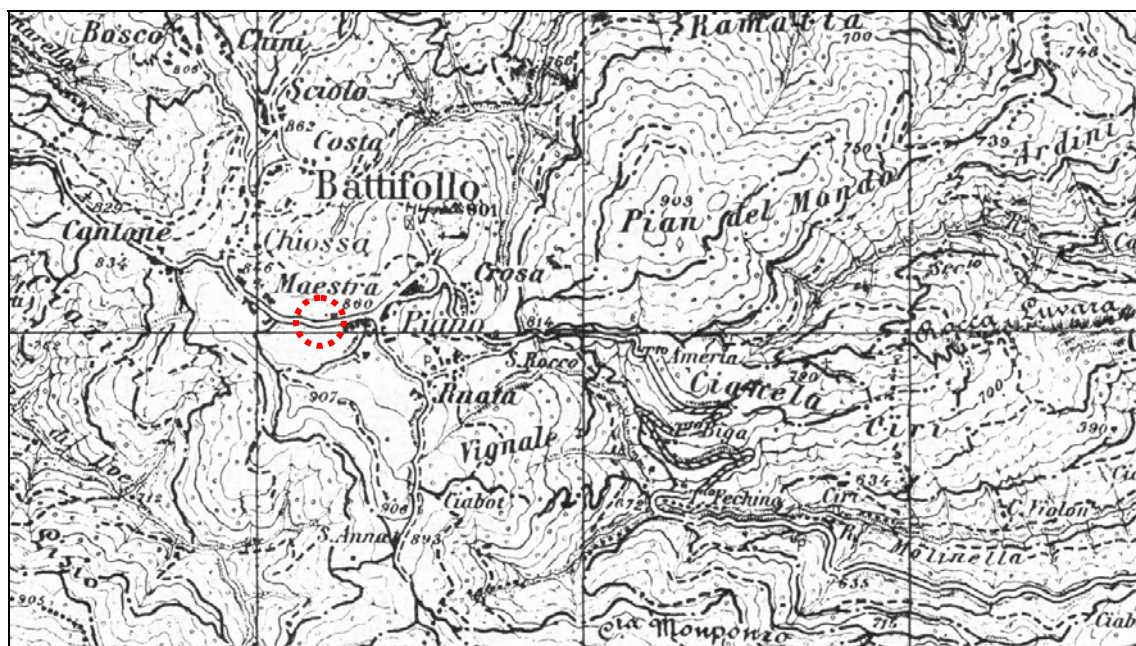
- ⇒ i pendii più acclivi sono spesso caratterizzati da giaciture a reggipoggio degli strati e della scistosità;
- ⇒ le giaciture a franappoggio seguono generalmente i versanti meno acclivi;
- ⇒ i rilievi più marcati risultano costituiti da rocce meno erodibili;
- ⇒ gli scisti cristallini danno origine, per lo più, a forme "mollì";
- ⇒ la presenza di potenti ed estese coltri detritiche ed detritiche e colluviali caratterizza gli impluvi e le forme concave sede, spesso, di processi erosivi accentuati, dissesti e erosioni regressive delle testate dei corsi d'acqua.

Il lotto in esame è localizzato presso il Capoluogo, in loc. Maestra

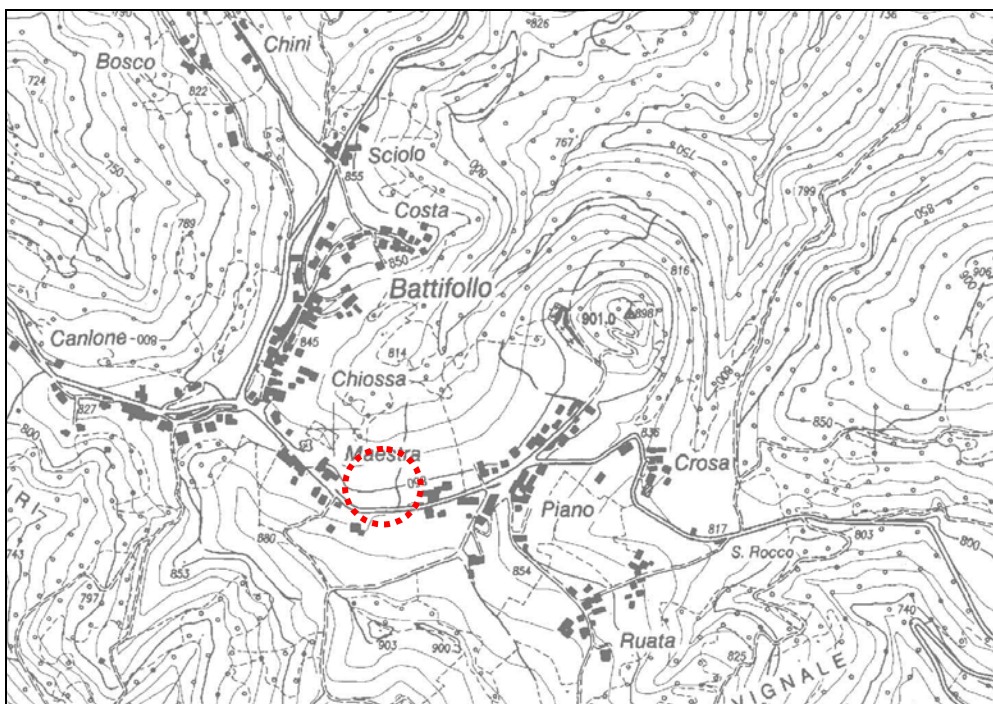
Posto in sinistra orografica del fiume Tanaro, è situato alla quota altimetrica di 860 m s.l.m. in corrispondenza del settore di testata del rio Ramatta.

Le informazioni di carattere topografico relative al territorio considerato risultano compendiate delle tavolette:

- BAGNASCO (IV N.O.) e CEVA (III S.O.) del Foglio n.81 della carta d'Italia editi dall'I.G.M. alla scala 1:25.000.



- nella sezione 228050 foglio "BAGNASCO" della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000.



Stralcio foto aerea con visualizzazione dell'ambito indagato (da Google Maps)

## 2.0 - LINEAMENTI GEOLOGICI

Per le notizie di carattere geologico si è fatto riferimento alla cartografia ufficiale e più in particolare al Foglio n. 92 "Albenga" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000.

ESTRATTO DALLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA



L'area oggetto di studio si colloca geologicamente nel Bacino Terziario Piemontese (BTP), un bacino di *retroforeland* ("retro-avanfossa") alpino (D'Atri et al., 2002) formatosi in seguito alla trasgressione sulle unità alpine di un mare di provenienza orientale padana. In generale i depositi del BTP costituiscono una monoclinale con strati immergenti verso N.

La successione di questo bacino, caratterizzata da diversi depositi in rapporti di sovrapposizione e interdigitazione tra loro, può essere suddivisa a seconda della genesi in tre unità principali, a cui appartengono le diverse formazioni geologiche:

- 1) Unità oligocenica con depositi continentali di delta-conoide e marino-marginali: Formazione di Molare.
- 2) Unità oligo-mioceniche con depositi di piattaforma, scarpata e mare profondo risedimentati: Formazione di Rocchetta, Formazione di Monesiglio, Marne di Paroldo, Formazione di Cortemilia, Formazione di Cessole, Formazione di Cassinasco,

Formazione di Murazzano, Formazione di Lequio, Marne di Gallo d'Alba, Arenarie di Diano d'Alba, Marne di S. Agata Fossili.

3) Unità Messiniana con depositi marino-marginali ed evaporitici: Formazione gessoso-solfifera.

Tale successione dà origine ad una larga monoclinale avente immersione pressoché costante verso NO ed inclinazioni oscillanti tra gli 8° e i 15°.

Il lotto considerato presenta un substrato costituito dai depositi conglomeratici della Formazione di Molare; si tratta in particolare dei Conglomerati del Bacino di Bagnasco che ricoprono per trasgressione le unità alpine Brianzonesi. Il Bacino di Bagnasco è un bacino continentale isolato, allungato in direzione NW, formatosi nell'Oligocene inferiore ed in buona parte limitato da faglie, che è stato colmato da sedimenti in prevalenza conglomeratici. I depositi che lo costituiscono sono definiti da conglomerati poligenici con ciottoli arrotondati di diametro massimo 10 cm, immersi in una matrice arenacea, che presentano un accenno di stratificazione incrociata concava.

Questi sedimenti sono organizzati in corpi lenticolari. In genere i ciottoli sono composti da quarziti, calcari, dolomie, scisti e micascisti.

Lo spessore della formazione è variabile da 40 m a 150 m. La parte sommitale della formazione, in corrispondenza al contatto con la Formazione di Rocchetta, è caratterizzata da superfici di erosione connesse con un ambiente deltizio. La sedimentazione di queste facies è legata alla trasgressione marina sulle unità del basamento alpino, con relativo sviluppo di una superficie di trasgressione basale; i depositi vengono in particolar modo interpretati come sedimenti di ambiente di deltaconoide (fan-delta) e di piattaforma interna. E' relativa all'Oligocene inferiore (ex "Rupeliano") (Francani et al., 1971).

Al di sopra dei depositi del substrato si è sviluppata una spessa coltre di depositi detritico-colluviali in prevalenza limoso-argillosi.

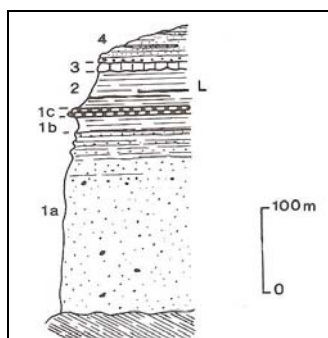


fig. 4.3. Serie stratigrafica del bacino continentale oligocenico di Bagnasco. 1= Complesso conglomeratico dell'Oligocene inferiore-medio (1a)= conglomerati più o meno grossolani passanti progressivamente ad arenarie e a marne calcaree (1b), ricoperte da conglomerati (1c) molto grossolani. 2= Serie marnosa dell'Oligocene medio-superiore con livelli a lignite (L). 3= Calcarea a piante dell'Oligocene superiore. 4= Conglomerato con intercalazioni di calcari lacustri, dell'Oligocene superiore-Miocene inferiore (da C. Lorenz, 1969).

(da "Alpi Liguri", Guide Geologiche Regionali, Società Geologica Italiana, 1994)



I terreni quaternari che occultano i depositi terziari sono definiti da una coltre detritico – colluviale di potenza metrica caratterizzata da una matrice limoso – argillosa bruno – rossastra con ghiaie.

### **3.0 - OSSERVAZIONI GEOMORFOLOGICHE**

I caratteri morfologici di questo settore risultano controllati in modo sostanziale dagli agenti geomorfici che agiscono nel tempo e dalla tettonica che ha interessato tutta la Val Tanaro. È possibile separare il territorio in tre ambiti distinti sulla base dei litotipi costituenti il substrato:

**I terreni preterziari**, costituenti la porzione nord del territorio comunale; sono caratterizzati da forme nel complesso più accentuate, con rilievi più marcati e versanti mediamente più acclivi;

**Le rocce oligoceniche** e le potenti coltri eluvio- colluviali e detritiche che individuano settori caratterizzati da forme più dolci e arrotondate.

Dal punto di vista geomeccanico i litotipi del territorio di Nucetto, sono divisibili in rocce sedimentarie del Bacino Terziario Piemontese e rocce metamorfiche preterziarie.

Le prime sono considerate “rocce tenere”, facilmente degradabili dai processi di alterazione chimico- fisica, che aggrediscono la superficie della roccia, trasformandola in una coltre di terreno sciolto, nel quale predomina la componente limoso- sabbiosa, e sul quale si impostano i processi pedogenetici.

I litotipi metamorfici, classificati come “rocce dure”, presentano una maggiore tenacità e tendono quindi a dare luogo a cime più elevate, con versanti molto ripidi e caratterizzati da ridotte coltri detritiche. L’erosione torrentizia si manifesta in incisioni rettilinee, con substrato affiorante, spesso caratterizzate da continui salti di fondo che rallentano la velocità dell’acqua ma permettono il distacco di massi anche di notevoli dimensioni che vengono trasportati per lunghi tratti.

Le coltre di alterazione che occulta la roccia in posto contiene una elevata percentuale di materiali fini molto sensibili all’incremento del contenuto in acqua che le rende particolarmente vulnerabili a fenomeni di instabilità superficiali (colate di terra, colate detritiche, soil slip) in concomitanza di precipitazioni abbondanti.

La fluidificazione delle coperture eluvio- colluviali ad opera di piogge o disgelo favorisce il fenomeno di soliflusso, sul quale influisce in parte l’inclinazione del versante: in prossimità di scarpate e rotture di pendio è possibile rinvenire zone

caratterizzate da una morfologia accidentata, sagomate da frane rotazionali, in cui sono presenti increspature, colate, piccole terrazzette, gibbosità.

Per quanto riguarda la dinamica fluvio- torrentizia, come già accennato in precedenza, i caratteri più evidenti del territorio in esame sono dovuti sia al corso d'acqua principale che ai corsi d'acqua minori ed evidenzia, in questi ultimi, una netta predominanza di momenti erosivi a cui consegue un elevato trasporto di carico solido. Questo processo comporta, soprattutto in concomitanza di piene a carattere eccezionale, l'esondazione del corso d'acqua principale e vistosi fenomeni di sovralluvionamento di ampie aree allo sbocco dei rii minori (debris flow).

I principali fenomeni franosi del territorio comunale di Nucetto sono riconducibili alla classificazione di Varnes (1984):

Le frane superficiali individuate da colamenti rapidi di fango e detrito (*soil slip, debris flow, mud flow*). Esse sono rappresentative dei pendii più acclivi con pendenze comprese tra i 16°÷45° (Govi et al., 1985). Si sviluppano con maggiore frequenza sui pendii il cui uso del suolo è definito da prato, pascolo e seminativo, ma si possono verificare anche all'interno di zone boscate qualora le piogge siano di elevata intensità.

La rete idrografica principale è rappresentata dal Fiume Tanaro che attraversa il territorio comunale da sud a nord.

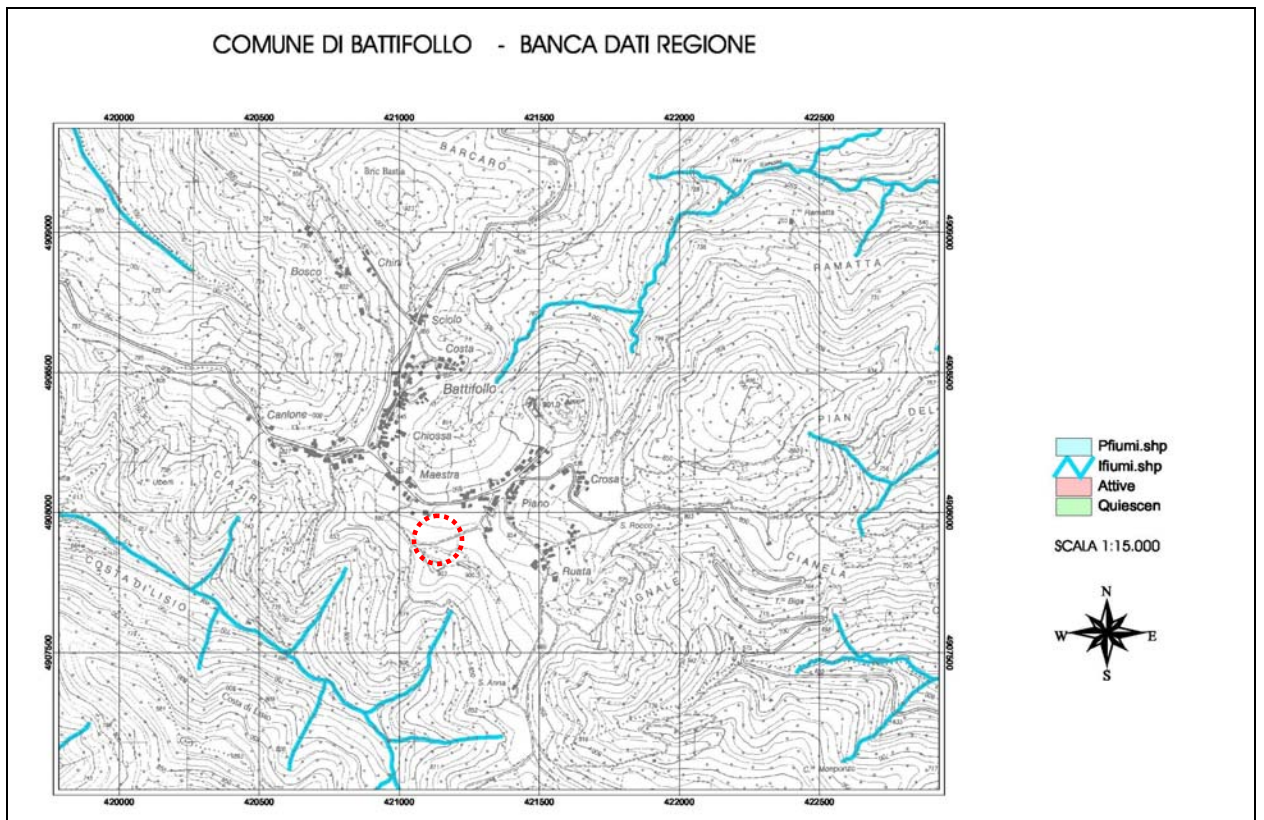
Una prima classificazione del reticolo idrografico può essere effettuata in base al disegno o pattern cui danno luogo i corsi d'acqua dei bacini, alla loro densità ed al modo di confluire. Il pattern generale dell'area in esame non è univocamente definibile, la presenza di litotipi molto differenti e di importanti lineazioni tettoniche condizionano fortemente il reticolo idrografico, anche in relazione alla modesta superficie considerata.

Il Fiume Tanaro scorre tra le quote 430- 450 m s.l.m. ed è caratterizzato da un alveo debolmente meandreggiante, unicursale.

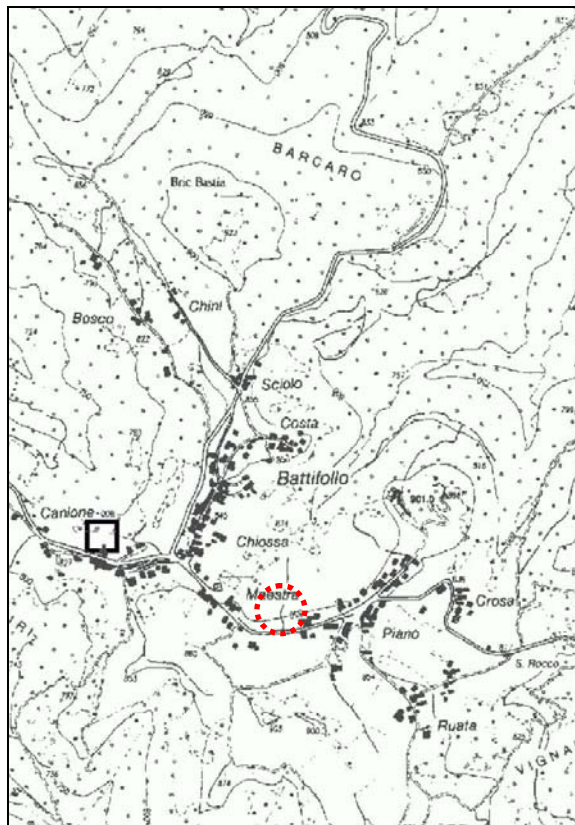
Si presenta in fase di erosione ed incide direttamente le rocce del substrato terziario; terrazzi alluvionali abbandonati, posti a quote diverse contraddistinguono i fianchi vallivi che presentano in questo settore un dislivello massimo di circa 50 m. dal fondovalle.

Nel merito dei processi di versante l'esame della documentazione bibliografica ufficiale disponibile:

*Banca Dati Geologica Regionale;*



- cartografia del PAI “Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – delimitazione delle aree in dissesto”;



| LEGENDA  |   | PAI<br>deliberazione<br>C.I. n° 15/2001 | Aggiornamento |
|--|---|---|---------------|
| <b>Delimitazione delle aree in dissesto</b>                        |   |   |               |
| <b>FRANE</b>   | Area di frana attiva (Fa)   |   |               |
|  | Area di frana quiescente (Fq)   |   |               |
|  | Area di frana stabilizzata (Fs)   |   |               |
|  | Area di frana attiva non perimetrata (Fa)                               |   |               |
|  | Area di frana quiescente non perimetrata (Fq)                           |   |               |
|  | Area di frana stabilizzata non perimetrata (Fs)                         |   |               |
| <b>ESONDAZIONI E DISSISTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO</b> | Area a pericolosità molto elevata (Ea)                                  |   |               |
|  | Area a pericolosità elevata (Eb)  |   |               |
|  | Area a pericolosità media o moderata (Em)                               |   |               |
|  | Area a pericolosità molto elevata non perimetrata (Ea)                  |   |               |
|  | Area a pericolosità elevata non perimetrata (Eb)                        |   |               |
|  | Area a pericolosità media o moderata non perimetrata (Em)               |   |               |
| <b>TRASPORTO IN MASSA SU CONDIZIONE</b>                            | Area di conoidi attivo non protetta (Ca)                                |   |               |
|  | Area di conoidi attivo parzialmente protetta (Cp)                       |   |               |
|  | Area di conoidi non recentemente attivati o completamente protetta (Cn) |   |               |
| <b>VALANGHE</b>  | Area a pericolosità molto elevata o elevata (Va)                        |   |               |
|  | Area a pericolosità media o moderata (Vm)                               |   |               |
|  | Area a pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata (Va)        |   |               |
|  | Area a pericolosità media o moderata non perimetrata (Vm)               |   |               |
| <b>Aree a rischio idrogeologico</b>                                |   |   |               |
| Molto elevato  |   |   |               |
| Area interessata dalla delimitazione delle fasce fluviali          |   |   |               |
| Limite tra la fascia B e la fascia C                               |   |   |               |
| Limite di progetto tra la fascia B e la fascia C                   |   |   |               |
| Limite di bacino idrografico del fiume Po                          |   |   |               |

e tenendo conto degli elementi emersi nel corso dell'analisi fotointerpretativa condotta, l'area indagata non risulta interessata da processi di dissesto sia recenti sia quiescenti.

#### **4.0 - CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI**

Sotto l'aspetto geologico e geotecnico i terreni interessati dai lavori a progetto non sono omogenei, vanno suddivisi in due unità geolitologiche che si differenziano sia per età geologica che per caratteristiche meccaniche intrinseche.

Si tratta di un substrato occultato da una coltre metrica di materiali sciolti prodotti dall'alterazione operata dagli agenti atmosferici, sovente trasportati ed accumulati dalle acque dilavanti.

Per quanto concerne la conoscenza dei terreni sciolti superficiali si è fatto riferimento a quanto accertato nel corso dell'esecuzione dei lavori per l'area sportiva esistente.

I terreni sciolti superficiali sono costituiti da materiali da poco consistenti a molli, molto compressibili, non idonei ad ospitare opere di fondazione dirette superficiali, in quanto possono indurre sulle strutture cedimenti considerevoli (centimetrici). Il loro comportamento meccanico risulta controllato soprattutto dal parametro  $c$  (coesione).

Dal punto di vista geotecnico, possono essere suddivisi in due unità litologiche:

- unità litologica 1, limi argillosi sabbiosi

da molli a poco consistenti:

$$\gamma = 1.7-1.75 \text{ t/m}^3,$$

$$\phi = 0^\circ;$$

$$c_u = 20 - 560 \text{ [kPa]};$$

- unità litologica 2, conglomerati oligocenici;

definita dalle rocce del substrato i cui parametri di riferimento possono essere ottenuti solo a seguito di una caratterizzazione geomeccanica in affioramento o su campioni prelevati da sondaggi a carotaggio continuo. Essi presentano, di norma, ottime caratteristiche tali da garantire ampiamente la compatibilità degli interventi a progetto.

Il comportamento geotecnico dei litotipi costituenti il substrato è variabile in funzione del grado di fratturazione delle rocce.

La quantificazione dei parametri geomeccanici di riferimento si ottiene facendo ricorso ad un rilievo geostrutturale di dettaglio integrato da prove di laboratorio su campioni a mano.

le quantificazioni in merito all'interazione struttura – terreno dovranno essere affrontate in ottemperanza della normativa vigente D.M. 14/01/2008 «Nuove norme tecniche per le costruzioni» e O.P.C.M. n°3431/2005.

## **5.0 - GIUDIZIO DI IDONEITÀ DELL'AREA IN VARIANTE**

La necessità di individuare l'idoneità urbanistica dell'area in variante, in rapporto con il livello oggettivo di propensione al dissesto, ha reso necessario ed indispensabile un'attribuzione ad una classe di pericolosità secondo i concetti esposti nella Circolare del Presidente della Giunta Regionale n. 7/LAP:

1. l'analisi di tutti gli elementi di carattere geolitologico, geomorfologico, idrogeologico, idrologico, ecc. e di quant'altro consenta una valutazione oggettiva della propensione al dissesto dell'intero territorio comunale e, laddove necessario, per un intorno significativo al di fuori dei limiti amministrativi;
2. la valutazione della tipologia e della quantità dei processi sulla base dei dati precedenti deve condurre alla zonizzazione per aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geomorfologica intrinseca, indipendentemente dai fattori antropici;
3. ulteriore dettaglio per tutte le aree di nuovo impianto come previsto nella C.P.G.R. 16/URE.

Sulla base di quanto sopra pur non avendo espletato il Comune di Battifollo la procedura di condivisione del quadro di dissesto al PAI, si ritiene ragionevole associare l'area considerata compatibile con la classe II (C.P.G.R. n°7/LAP e successiva N.T.E.) di pericolosità geomorfologica pertanto idonea e compatibile con le scelte urbanistiche operate.

A titolo indicativo viene esposta la normativa geologica di riferimento per la classe II:

### **- Classe II**

Sono consentiti tutti gli interventi edilizi e urbanistici compatibili con le condizioni di moderata pericolosità che contraddistingue questa classe; saranno sempre possibili interventi di nuova edificazione e di ampliamento con verifiche locali di profondità e

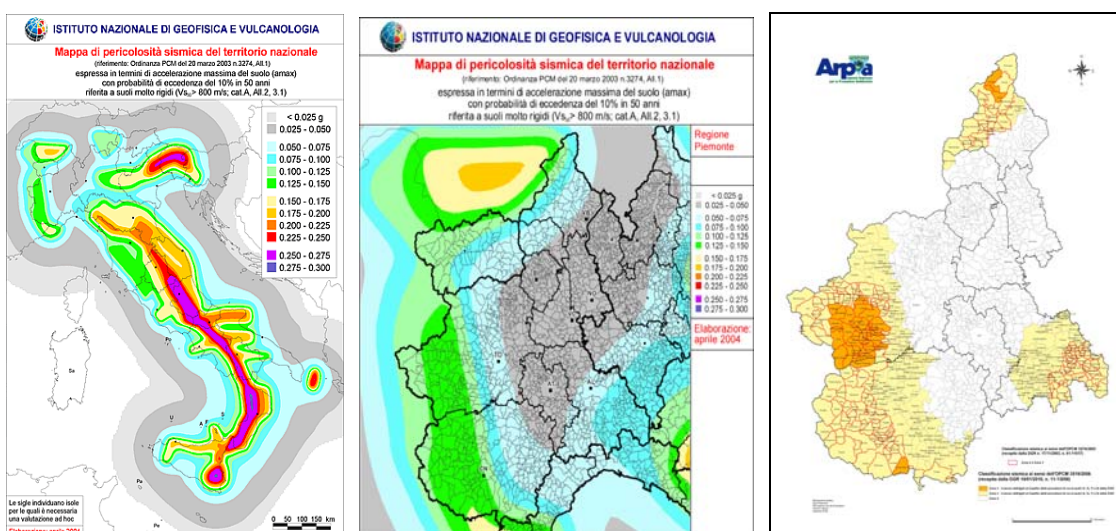
condizioni del substrato di fondazione. Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Tali accorgimenti saranno esplicitati in una relazione geologica e geotecnica, sviluppata in ottemperanza del Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 «Nuove norme tecniche per le costruzioni» e “realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio” e dell'intorno circostante significativo. Gli interventi previsti non dovranno incidere in modo negativo sulle aree limitrofe né condizionarne la propensione all'edificabilità.

Si riportano di seguito tipologie di aree ricadenti in classe II con le relative prescrizioni di massima in merito alle indagini geologico - tecniche ed agli accorgimenti tecnici che dovranno essere adottati in sede di stesura dei progetti esecutivi.

| <b>Natura del rischio geologico</b>  | <b>Prescrizioni esecutive</b>   |
|--|---|
| <u>Dinamica della rete idrografica</u>   |   |
| Allagamenti di acque a bassa energia con modesti depositi ed altezze comunque inferiori ad 1 metro | Divieto di costruzione di locali interrati. Divieto di abitabilità del piano terreno.   |
| Allagamenti di acque a bassa energia senza depositi e con altezze di pochi centimetri              | Divieto di abitabilità dei locali interrati. Sopraelevazione del piano terreno rispetto al piano campagna esistente.  |
| <u>Dinamica dei versanti</u>   |   |
| Costruzioni su pendii  | Regimazione a regola d'arte delle acque superficiali. Stabilizzazione di eventuali dissesti superficiali a valle e a monte.   |
| Costruzioni alla base di pendii  | Minimizzazione del rischio da colate con interventi sul versante a monte e/o al piede del versante.   |
| Costruzioni a monte di pendii  | Assenza di infiltrazioni subsuperficiali o profonde. Raccolta ed allontanamento in appositi collettori delle acque superficiali. Stabilizzazione del versante a valle per evitare l'arretramento delle nicchie di distacco di eventuali dissesti. |
| Presenza di coltri detritiche e colluviali di spessori imprecisati                                 | Esatta valutazione della potenza dei depositi superficiali mediante prove geofisiche indirette e/o sondaggi (pozzetti esplorativi, prove penetrometriche, carotaggi).   |
| Versanti con diffusi fenomeni d'instabilità  | Valutazione della stabilità locale e globale del pendio in funzione dei carichi delle opere a progetto.   |
| Versanti caratterizzati da dissesti antichi non attualmente riattivati                             | Indagini estese ad un intorno significativo atte a valutare l'interazione dell'opera con gli strati superficiali e profondi.  |

## 6.0 – CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI TERRENI

La recente normativa in materia sismica ha introdotto sostanziali novità rispetto al quadro legislativo vigente ed ha portato alla adozione di un nuovo assetto normativo per quanto concerne gli aspetti relativi al rischio sismico ed alla progettazione antisismica. La nuova classificazione del territorio nazionale (Ordinanza P.C.M. del 20 marzo 2003, n.3274 – All.1) e per il territorio piemontese (DGR 19 gennaio 2010 n.11-13058 - O.P.C.M. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006) è visualizzata nelle figure che seguono.



Nelle figure è visualizzata la nuova classificazione.

La nuova classificazione comporta una suddivisione dei terreni che deve essere effettuata, in prima istanza, sulla base dei rilievi geologici eseguiti, dell'analisi e dell'interpretazione dei dati stratigrafici e geotecnici disponibili. Le caratteristiche litotecniche dei depositi (natura del deposito, granulometria, addensamento dei materiali granulari, consistenza dei materiali non coesivi, ecc. anche su base qualitativa) e le informazioni relative alla loro reciproca geometria (spessori, geometria dei limiti fra i depositi, ecc.) consentono la qualificazione dei suoli e dei profili di terreno secondo i criteri definiti al punto 5.1 dell'All. 2 dell'OPCM 3274/2003.

### 6.1.0 – Definizione della classe sismica

Secondo la nuova classificazione sismica del territorio nazionale, il Comune di **Battifollo** ricade nell’ambito della zona 3, ed è quindi caratterizzata da una accelerazione orizzontale massima  $a_g = 0,15 \text{ g}$  ( $\text{m/s}^2$ ).

| zona | accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni<br>[a <sub>g</sub> /g] | accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche)<br>[a <sub>g</sub> /g] |
|------|---|--|
| 1    | > 0,25  | 0,35   |
| 2    | 0,15-0,25   | 0,25   |
| 3    | 0,05-0,15   | 0,15   |
| 4    | <0,05   | 0,05   |

Tabella 1 – Suddivisione delle zone sismiche in relazione all’accelerazione di picco orizzontale su suolo

| CODICE ISTAT 2001 | NOME DEL COMUNE | CATEGORIA PRECEDENTE CLASSIFICAZIONE | ZONA SISMICA OPCM 3274/2003 |
|-------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 004015            | Battifollo      | NC                                   | 3                           |

D.M. del 14/01/2008 “Approvazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni” mette a disposizione dei professionisti uno strumento basato sul progetto sviluppato in collaborazione con l’INGV e dal DPC – “S1” – per il calcolo dei parametri rappresentativi delle componenti (orizzontali e verticali) delle azioni sismiche di progetto per qualsiasi sito del territorio nazionale.

Nella tabella che segue vengono forniti i parametri di cui sopra calcolati utilizzando le coordinate del centro dello stendimento.

| T <sub>R</sub><br>[anni] | a <sub>g</sub><br>[g] | F <sub>0</sub><br>[-] | T <sub>C</sub> <sup>*</sup><br>[s] |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| 30                       | 0,023                 | 2,590                 | 0,170                              |
| 50                       | 0,030                 | 2,581                 | 0,195                              |
| 72                       | 0,034                 | 2,614                 | 0,213                              |
| 101                      | 0,039                 | 2,638                 | 0,230                              |
| 140                      | 0,044                 | 2,614                 | 0,249                              |
| 201                      | 0,051                 | 2,622                 | 0,267                              |
| 475                      | 0,069                 | 2,605                 | 0,300                              |
| 975                      | 0,089                 | 2,624                 | 0,324                              |
| 2475                     | 0,117                 | 2,707                 | 0,342                              |

Valori dei parametri a<sub>g</sub>, F<sub>0</sub>, T<sub>C</sub><sup>\*</sup> per periodi di ritorno T<sub>R</sub> di riferimento

Per la definizione dell’azione sismica di progetto, si rende necessario valutare anche l’effetto della risposta sismica locale che, in assenza di specifiche analisi, può essere ricavata mediante un approccio semplificato, che si basa sull’individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.



L'identificazione di questa categoria va di norma eseguita in base ai valori della Vs30, cioè la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità, tuttavia, come specificato nella suddetta normativa, nei terreni non coesivi può essere effettuata anche in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (Standard Penetration Test) NSPT30.

La medesima normativa individua come parametro di riferimento per la classificazione sismica dei suoli la velocità media di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità dal piano campagna (Vs30) e viene calcolato con la seguente formula:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}}$$

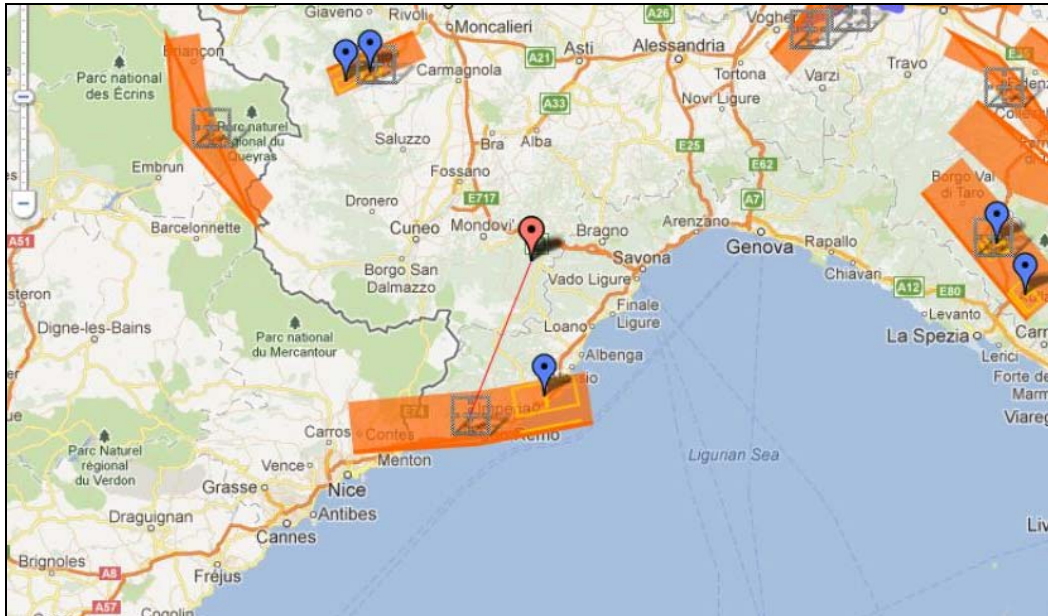
dove hi e Vi indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio  $\gamma < 10^{-6}$ ) dello strato i-esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

| Suolo     | Descrizione geotecnica   | Vs30(m/s) |
|-----------|--|-----------|
| <b>A</b>  | Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs,30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.   | >800      |
| <b>B</b>  | 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).      | 360-800   |
| <b>C</b>  | Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente 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 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT,30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu,30 < 250 kPa nei terreni a grana fina). | 180-360   |
| <b>D</b>  | Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT,30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu,30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).                 | <180      |
| <b>E</b>  | Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).   | -         |
| <b>S1</b> | Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs,30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu,30 < 20 kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.  | <100      |
| <b>S2</b> | Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.   | -         |

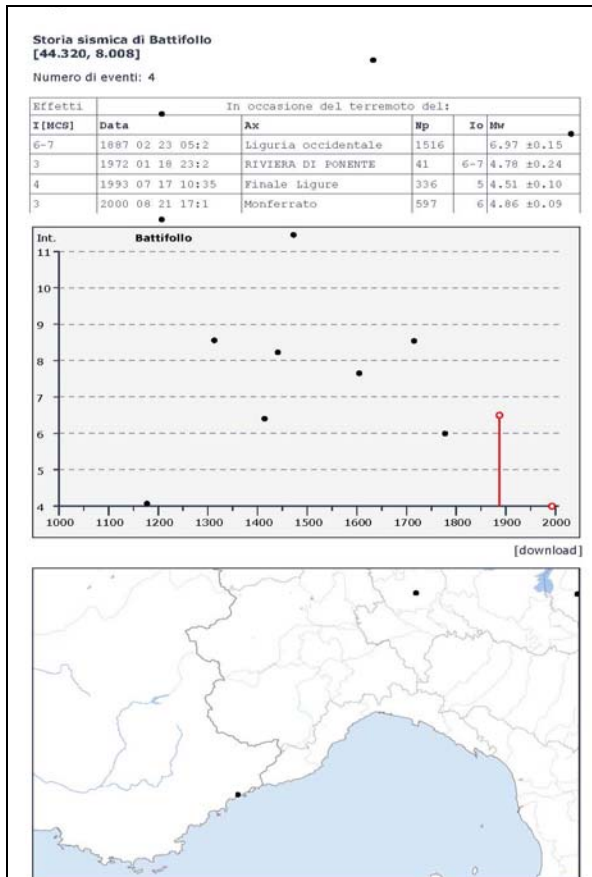
**Tabella Classificazione del tipo di suolo secondo la nuova normativa sismica italiana O.P.C.M. n. 3431/2005 (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni).**

## 6.2.0 -Storia sismica del sito

### Mappa sismogenetica



### Pericolosità sismica del sito (INGV DBMI 11)



| Località vicine (within 10km) |       |     |          |
|-------------------------------|-------|-----|----------|
| Località                      | Stato | NMO | Distanza |
| Bagnasco                      | IT    | 6   | 3km      |
| Ceva                          | IT    | 7   | 8km      |
| Mombasiglio                   | IT    | 3   | 6km      |
| Monasterolo Casotto           | IT    | 3   | 5km      |
| Pamparato                     | IT    | 7   | 9km      |
| Priero                        | IT    | 5   | 9km      |
| Priola                        | IT    | 5   | 9km      |
| Torre Mondovi (Piano)         | IT    | 3   | 9km      |

## **7.0 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

In base a quanto emerso nel corso dei sopralluoghi effettuati e tenendo conto delle risultanze d'indagine svolta, vengono formulate le seguenti considerazioni conclusive:

1. il esaminato non risulta interessato da processi di dissesto sia recenti sia in atto sia progressivi che ne possano compromettere l'utilizzo;
2. si tratta di un'area debolmente acclive con esposizione nord caratterizzata dalla presenza di coltri detritiche e colluviali di potenza metrica;
3. sotto l'aspetto idrogeologico non si hanno riferimenti in merito alla falda idrica; è prevedibile una modesta circolazione idrica per infiltrazione.

L'area considerata risulta pertanto idonea e compatibile con le scelte urbanistiche operate, ritenendo la stessa conforme ad una classe II di pericolosità geomorfologica (C.P.G.R. n°7/LAP e successiva N.T.E.).

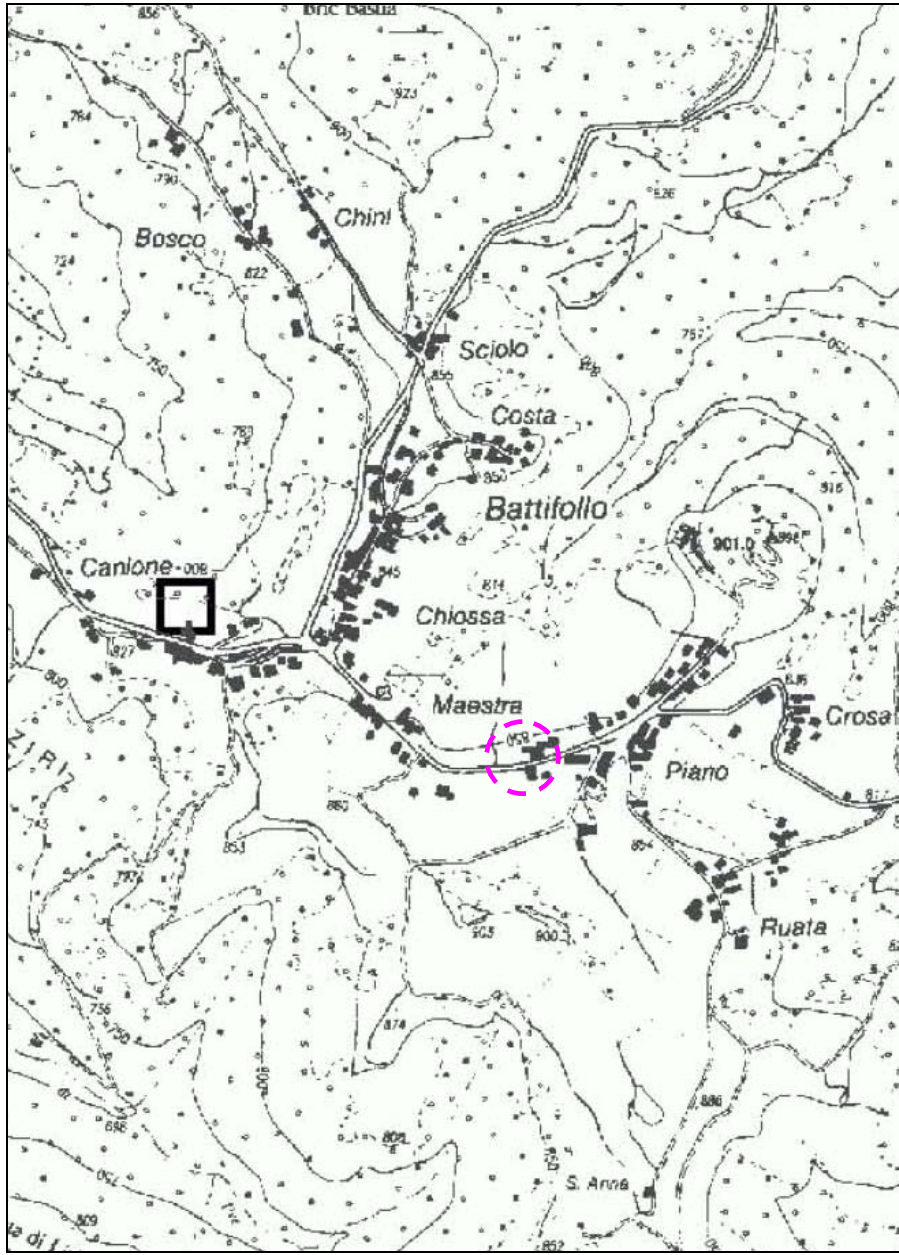
Le previsioni progettuali dovranno comunque essere precedute da indagini puntuali atte ad accertare la successione geologica locale e la caratterizzazione geotecnica dei terreni in ottemperanza della normativa vigente D.M. 14/01/2008 «Nuove norme tecniche per le costruzioni» e O.P.C.M. n°3431/2005. Dovranno altresì ottemperare alle prescrizioni riportate nelle “*Considerazioni*” della scheda descrittiva.

## 8.0 - SCHEDE DESCRITTIVE DELLE AREA IN VARIANTE

|   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| <b>COMUNE: BATTIFOLLO</b>   |   | <b>Località: Maestra</b> |
| <b>Lotto: Cc14</b>  | <b>Destinazione: area residenziale di completamento</b>   |                          |
| <p><u>Assetto geomorfologico</u></p> <p>Il lotto è ubicato nel Capoluogo del comune di Battifollo in località Maestra. Si tratta di un'area debolmente acclive con esposizione nord. Posta in sinistra idrografica del Fiume Tanaro occupa il settore di testata del Rio Ramatta. Posto in continuità di edifici esistente è situato alla quota altimetrica di 860 m s.l.m.. Non sono state censite evidenze di processi di instabilità legati alla dinamica dei versanti. E' prevedibile una modesta circolazione idrica a contatto tra coperture detritico colluviali e rocce del substrato.</p>  | <p><u>Caratteristiche geolitologiche</u></p> <p>La successione stratigrafica puntuale è definita da una coltre detritico – colluviale di potenza presumibilmente metrica in copertura sui depositi conglomeratici oligocenici. Si tratta di materiale a tessitura fine di copertura al quale seguono depositi più grossolani. Sotto l'aspetto applicativo i terreni vengono separati in due complessi litologici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le terre a grana fine riferibili al gruppo ML-CL (USCS) ed ai gruppi A4- A6 (HRB), considerati di norma terreni molto compressibili;</li> <li>• i litotipi terziari conglomeratici e arenacei sono classificabili come rocce tenere.</li> </ul> <p>Quest'ultimi, vengono considerati di norma buoni terreni di fondazione.</p> |                          |
| <p><u>Ricostruzione degli eventuali processi d'instabilità.</u></p> <p>Non sono stati rilevati processi d'instabilità relativi alla dinamica dei versanti interessanti l'ambito indagato.</p>   |   |                          |
| <p><u>Interventi di tutela realizzati</u></p> <p>A valle del lotto indagato vennero eseguiti interventi di sistemazione idrogeologica con drenaggio delle acque sia superficiali sia profonde.</p>  |   |                          |
| <p><u>Considerazioni</u></p> <p>Non essendo stati rilevati processi di instabilità attuali o pregressi, si ritiene l'area compatibile con la scelta operata in sede di strumento urbanistico. Le condizioni di moderata pericolosità sono essenzialmente legate alla presenza di livelli di terreni superficiali (molto compressibili) ed alla prevedibile circolazione idrica di acque d'infiltrazione in profondità. Esse potranno essere affrontate con l'adozione di accorgimenti operativi da valutarsi in sede di progetto esecutivo (tipologie di fondazione, accertamento circolazione idrica, valutazione stabilità fronti di scavo). In considerazione degli interventi di sistemazione idrogeologica eseguiti a valle del lotto si dovrà porre particolare attenzione lta alla regimazione delle acque sia superficiali sia profonde che dovranno essere opportunamente intercettate e convogliate in collettori esistenti evitando dannose dispersioni lungo il pendio sottostante. L'idoneità delle scelte progettuali, in considerazione della natura litologica dei terreni, dovrà essere motivata con apposita relazione geologica e geotecnica in ottemperanza Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 «Nuove norme tecniche per le costruzioni».</p> |   |                          |
| <b>Classe d'idoneità: II</b>  |   | <b>Data: Luglio 2012</b> |

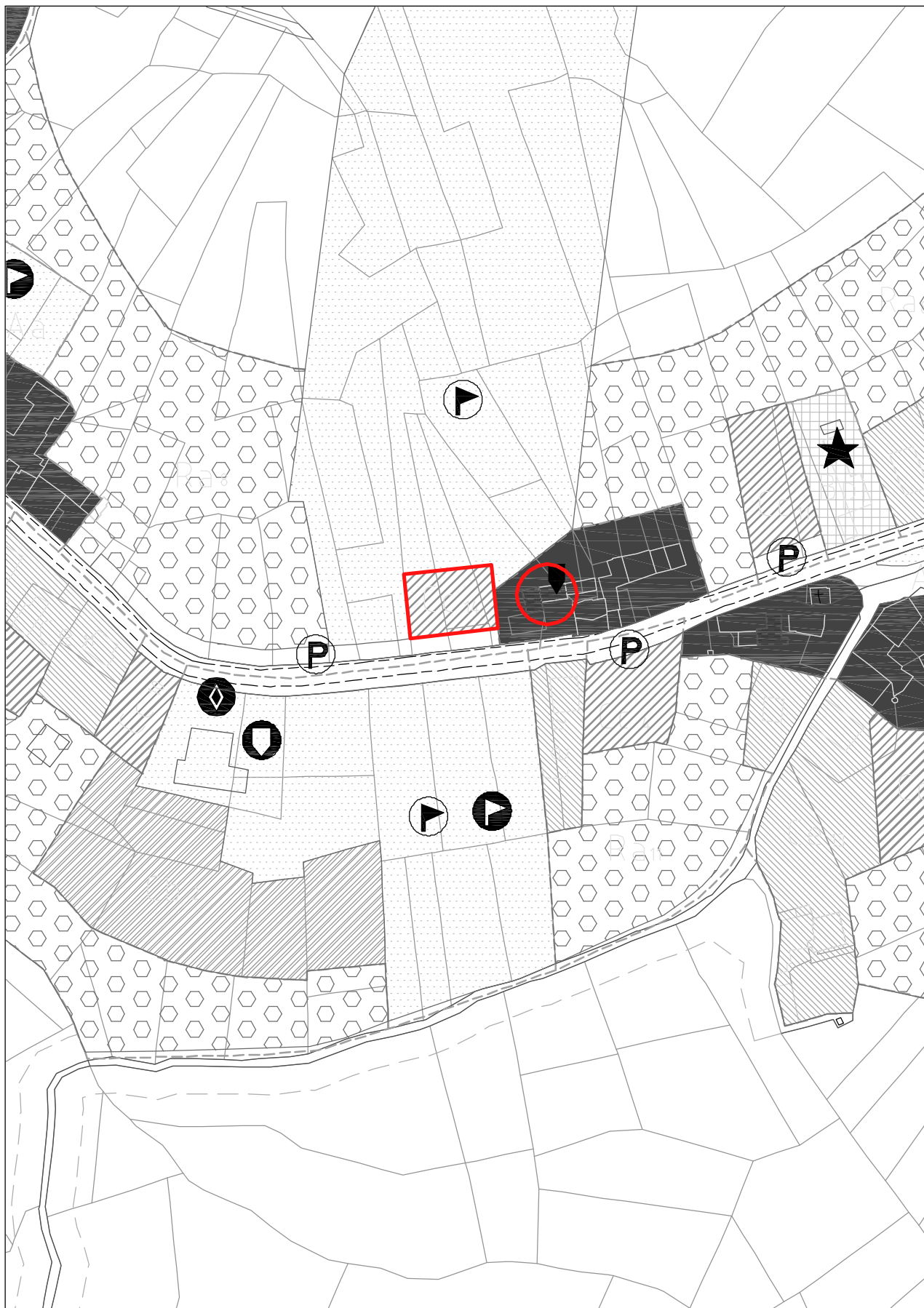
## **- DOCUMENTAZIONE ALLEGATA -**

- ❑ (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – PAI) Estratto dall'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici “Delimitazione delle aree in dissesto” (Foglio 228 sez. IV Ceva) con visualizzazione del settore di interesse;
  
- ❑ Estratto dalla Tavola di piano (scala 1:2.000).



| LEGENDA  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
| Delimitazione delle aree in dissesto                               |   | PAI<br>deliberazione<br>C.I. n° 18/2001 | Aggiornamento |
| <b>FRANE</b>   | Area di frana attiva (Fa)   |   |               |
|  | Area di frana quiescente (Fq)   |   |               |
|  | Area di frana stabilizzata (Fs)   |   |               |
|  | Area di frana attiva non perimetrata (Fa)                                 |   |               |
|  | Area di frana quiescente non perimetrata (Fq)                             |   |               |
|  | Area di frana stabilizzata non perimetrata (Fs)                           |   |               |
| <b>ESONDAZIONI E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO</b> | Area a pericolosità molto elevata (Ee)                                    |   |               |
|  | Area a pericolosità elevata (Eb)  |   |               |
|  | Area a pericolosità media o moderata (Em)                                 |   |               |
|  | Area a pericolosità molto elevata non perimetrata (Ee)                    |   |               |
|  | Area a pericolosità elevata non perimetrata (Eb)                          |   |               |
|  | Area a pericolosità media o moderata non perimetrata (Em)                 |   |               |
| <b>TRASPORTO IN MASSA SUI CONOIDI</b>                              | Area di conoide attivo non protetta (Ca)                                  |   |               |
|  | Area di conoide attivo parzialmente protetta (Cp)                         |   |               |
|  | Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn) |   |               |
| <b>VALANGHE</b>  | Area a pericolosità molto elevata o elevata (Va)                          |   |               |
|  | Area a pericolosità media o moderata (Vm)                                 |   |               |
|  | Area a pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata (Va)          |   |               |
|  | Area a pericolosità media o moderata non perimetrata (Vm)                 |   |               |
| <b>Aree a rischio idrogeologico</b>                                |   |   |               |
|  | Molto elevato   |   |               |
|  | Area interessata dalla delimitazione delle fasce fluviali                 |   |               |
|  | Limite tra la fascia B e la fascia C                                      |   |               |
|  | Limite di progetto tra la fascia B e la fascia C                          |   |               |
|  | Limite di bacino idrografico del fiume Po                                 |   |               |

# ESTRATTO TAVOLA DI PIANO



Lotto CC14 di completamento  
Lotto ampliamento

Scala 1:2000