



Studio di Geologia e Geotecnica

Dr. Geol. Amedeo Dordi



COMUNE DI MONTEGRINO VALTRAVAGLIA

PROVINCIA DI VARESE

RELAZIONE GEOLOGICA

ai sensi della D.G.R. 30 novembre 2011 - n° IX/2616

**Componente geologica, idrogeologica e
sismica del P.G.T.**

Dicembre 2013



Sommario

- RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE -	1
<i>Premessa</i>	2
Inquadramento geografico	3
Ricerca storica e bibliografica	4
Cartografia	6
<i>Cenni di climatologia e di pluviometria</i>	7
<i>Carta geologica e strutturale</i>	13
<i>Carta geomorfologica</i>	16
<i>Carta idrogeologica e del sistema idrografico</i>	18
<i>Bilancio idrico comunale</i>	24
<i>Carta litologica e della dinamica geomorfologica</i>	34
<i>Carta della pericolosità da frana</i>	38
<i>Carta della pericolosità sismica locale</i>	46
<i>Carta dei vincoli</i>	52
Aree sottoposte a vincoli derivanti della D.G.R. 25 gennaio 2002 e succ. modif.	52
Zona esondazione evento alluvionale 2002	Errore. Il segnalibro non è definito.
Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile	52
Vincoli derivanti dalla Pianificazione di Bacino	54
P.A.I.	54
P.T.C.P.	55
Delimitazione delle aree in dissesto	56
<i>Carta di sintesi</i>	58
Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	58
Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico	59
Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico	59
Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche	59
<i>Carta dei dissesti con legenda uniformata P.A.I.</i>	61
- NORME GEOLOGICHE DI PIANO -	62
<i>Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano</i>	63
CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni	66
CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni	66



<i>Aree pianeggianti o debolmente acclivi (pendenza media inferiore a 10°), in roccia o in terreno.....</i>	<i>66</i>
<i>Aree debolmente acclivi (pendenza media compresa tra 10 e 20°) in roccia o in terreno.</i>	<i>67</i>
CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni	67
<i>Aree con pendenza compresa tra 20° e 35 in roccia o in terreno;</i>	<i>67</i>
<i>Zona di conoide con pericolosità H3, zona esondazione evento alluvionale 2002;</i>	<i>68</i>
<i>Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche, aree di possibile ristagno, torbose e paludose a bassa soggiacenza della falda o con la presenza di falde sospese:</i>	<i>69</i>
CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni	71
PAI - Art. 9 delle Norme di Attuazione.....	72
Piani Attuativi.....	75
Gestione delle acque superficiali sotterranee e di scarico	76
Tutela della qualità dei suoli.....	77
Norme antisismiche.....	78
Norme di carattere generale	78
Procedure comunali	80
Obblighi verso i soggetti attuatori.....	80

TAVOLE

- Tav. 1 - Carta Geologica e Strutturale (scala 1: 10.000);
- Tav. 2 - Carta Geomorfologica (scala 1: 10.000);
- Tav. 3 - Carta Idrogeologica e del Sistema Idrografico (scala 1: 10.000);
- Tav. 4 - Carta della Dinamica Geomorfologica di dettaglio con elementi litologici (scala 1: 5.000);
- Tav. 5 – Carta della pericolosità da frana (scala 1:5.000)
- Tav. 6 - Carta della Pericolosità Sismica Locale (P.S.L.) (scala 1: 5.000);
- Tav.7 – Carta dei Vincoli (scala 1: 5.000);
- Tav. 8 - Carta di Sintesi (scala 1: 5.000);
- Tav. 9 - Carta di Fattibilità geologica per le azioni di piano (scala 1:5.000);
- Tav. 10 - Carta di Fattibilità geologica per le azioni di piano (scala 1:10.000);
- Tav. 11 - Carta del dissesto con legenda uniformata P.A.I. (scala 1: 10.000).

ALLEGATI

- Allegato 1: Scheda censimento sorgenti;
- Allegato 2: Scheda censimento frane.



PARTE PRIMA

- RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE -



Premessa

Questo studio riguardante la componente geologica, idrogeologica e sismica del territorio comunale di Montegrino Valtravaglia e la relativa cartografia di dettaglio, aggiorna lo studio precedente dell'ottobre 2002, introducendo le modifiche secondo le normative della D.G.R. 30 novembre 2011 - n° IX/2616 e con quanto previsto dal P.T.C.P. della Provincia di Varese.

Il P.T.C.P. di Varese richiede la valutazione delle disponibilità idriche in previsione degli ambiti di sviluppo e la pericolosità preliminare da frana per dissesti attivi, con potenziale interferenza con centri abitati, infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico

Lo scopo della documentazione prodotta è di consentire, all'estensore del Piano di Governo del Territorio, la valutazione delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche e sismiche delle diverse parti del territorio comunale e fornire una base progettuale su cui compiere le necessarie scelte per l'adeguata gestione e pianificazione del territorio stesso.

Documentazione cartografica allegata alla relazione:

- ⇒ Tav. 1 - Carta Geologica e Strutturale (scala 1: 10.000);
- ⇒ Tav. 2 - Carta Geomorfologica (scala 1: 10.000);
- ⇒ Tav. 3 - Carta Idrogeologica e del Sistema Idrografico (scala 1: 10.000)*;
- ⇒ Tav. 4 - Carta Litologica e della Dinamica Geomorfologica (scala 1: 5.000);
- ⇒ Tav. 5 – Carta della pericolosità da frana (scala 1:5.000)
- ⇒ Tav. 6 - Carta della Pericolosità Sismica Locale (P.S.L.) (scala 1: 5.000);
- ⇒ Tav.7 – Carta dei Vincoli (scala 1: 5.000);
- ⇒ Tav. 8 - Carta di Sintesi (scala 1: 5.000);
- ⇒ Tav. 9 - Carta di Fattibilità geologica per le azioni di piano (scala 1:5.000);
- ⇒ Tav. 10 - Carta di Fattibilità geologica per le azioni di piano (scala 1:10.000);
- ⇒ Tav. 11 - Carta del dissesto con legenda uniformata P.A.I. (scala 1: 10.000);



Gli studi e le elaborazioni cartografiche effettuati hanno carattere generale e non devono in alcun modo essere considerati sostitutivi delle indagini geognostiche di maggior dettaglio, per la soluzione di problemi geotecnici ed idrogeologici puntuali, prescritte dal D.M. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni” (GU n. 29 del 4-2-2008- Suppl. Ordinario n.30).

Inquadramento geografico

Il territorio comunale di Montegrino Valtravaglia è situato nel settore più settentrionale in Provincia di Varese, in un territorio completamente collinare non molto distante dal lago maggiore (Luino) ed a pochi chilometri dal confine di stato con la Svizzera.

I comuni confinanti con Montegrino Valtravaglia, procedendo da Nord in senso orario, sono Cremenaga, Cadegliano Viconago, Cugliate Fabbiasco, Grantola, Mesenzana, Brissago Valtravaglia, Germignaga e Luino, il capoluogo, tutti appartenenti alla provincia di Varese.

Nel breve tratto di pochi chilometri si passa dalla quota di 210 m. s.l.m. circa della valle del torrente Margorabbia (a nord-ovest) a quote allo spartiacque orientale pari a 975 m. s.l.m. (Monte Sette Termini))

Il comune di Montegrino Valtravaglia, nella sua attuale conformazione territoriale, fu costituito nel 1927, in seguito alla fusione amministrativa di due antichi municipi, quello di Bosco Valtravaglia e quello di Montegrino, più altri abitati secondari.

Il territorio è infatti interessato da una serie di abitati fra loro collegate ma di cui ognuna conserva una sua specificità, almeno per quanto riguarda i nuclei storici, la presenza di un centro, una chiesa, un cimitero, ecc..

I principali di questi abitati sono Bonera, Bosco Valtravaglia, Castendallo, Cucco, Montegrino, Ostino, Riviera e Sciorbagno, esistono poi agglomerati minori (fra i quali Loc. Sorti, Sette Termini, Sciarè, Piana, Pivetta, Casa Compagnoni, ecc..)

Buona parte degli abitati più importanti si sono sviluppati in ambito collinare in una fascia compresa fra i 400 ed i 650 metri, ad eccezione di Cucco e Riviera, che si trovano nella valle del Margorabbia, alle quote più basse (210-220 m s.l.m.) nel settore più occidentale del territorio.

Già il semplice elenco sopra riportato rivela che il territorio in oggetto è articolato ed interessato da molteplici aspetti e problematiche spesso dettate proprio dalla situazione geo-ambientale di partenza, che ne condizionano quindi anche tutti i successivi aspetti pianificatori ed urbanistici.

Nello studio in oggetto si cercherà di far rilevare tutte le problematiche esistenti, per quanto di competenza, cercando di dare un quadro schematico e riassuntivo che però non sia a discapito di una puntuale correttezza scientifica.



Ricerca storica e bibliografica

Come già accennato il comune di Montegrino Valtravaglia è costituito dall'aggregazione amministrativa di diversi centri più piccoli ognuno con le sue caratteristiche peculiari.

Rimandando alla letteratura esistente per i dettagli di seguito si riportano brevemente alcune delle indicazioni a carattere generale e storico che riguardano questo territorio.

Breve excursus storico-ambientale

Per il clima salubre e la posizione l'area in oggetto è abitata sin dai più antichi tempi preistorici. Testimonianza di questa antica frequentazione sono le incisioni rupestri a carattere culturale rinvenute a nord dell'abitato di Montegrino, lungo la Strada provinciale 23 per i Sette Termini (q. 590 m s.l.m.) appartenenti alla prima età del ferro (primo millennio avanti Cristo)

Probabilmente le prime presenze abitate nella zona sono da far risalire a qualche millennio prima soprattutto in vicinanza del Lago Maggiore: si hanno testimonianze di presenze umane in alcune grotte nei pressi di Angera risalenti a circa 40.000 anni fa (Paleolitico superiore); i reperti si fanno più frequenti nei periodi seguenti (mesolitico e neolitico) dove in più punti del lago si sono ritrovate evidenze di nuclei abitati.

Del periodo del bronzo (2000-700 A.C.) e del ferro (1000-400 A.C.) sono i più importanti ritrovamenti di villaggi palafitticoli, quali quelli sull'isola Virgina nel lago di Varese o della civiltà di Golasecca.

La colonizzazione di questi territori in modo stanziale è testimoniata a partire dall'VIII secolo a.C. con la presenza di piccoli nuclei abitati di tribù galliche (di origine celtica), ed in seguito occupate dai Romani. Questi ultimi cominciarono ad entrare in queste valli a partire dal III a.C., anche se per lungo tempo la loro specifica presenza in questi piccoli abitati non fu molto incisiva e fu spesso contrastata. La presenza dei Romani è testimoniata nel rinvenimento di monete ed oggetti in sepolture del tardo impero.

Nell'ambito della Valtravaglia il territorio in oggetto si presentava come particolarmente salubre e ricco di risorse ambientali, in particolare per quanto riguarda i pascoli ed i boschi che producevano molto legname da costruzione e da fuoco. Caratteristica la produzione di carbone in apposite strutture ricoperte di terra dove, per lenta combustione, il legname veniva trasformato per poi essere condotto a valle e venduto.

La diffusione del cristianesimo contribuirà a costruire e consolidare l'immagine del territorio con la creazione di diversi agglomerati all'intorno delle chiese; esisteva (alto medioevo) la Pieve della Valtravaglia che era incardinata nella sistema feudale del tempo appartenendo, dapprima al monastero di S. Pietro (Pavia) e quindi agli arcivescovi di Milano, ai Visconti, ai Conti Rusca di Como, ai conti Marliani ed, infine, ai conti Crivelli (fino al 1797).

Per un breve periodo la Valtravaglia venne occupata anche dagli Svizzeri (1513).

La storia della Valtravaglia a partire dal sedicesimo secolo finirà per identificarsi con quella della Lombardia ; dapprima la dominazione spagnola (1559-1714) e



quindi quella austriaca (1714-1797), quindi l'appartenenza alla repubblica Cisalpina-Regno d'Italia di Napoleone (1797-1815) per poi tornare all'Austria fino alla seconda guerra di indipendenza (1859) quanto la Valtravaglia entra a far parte del regno d'Italia.

La storia del territorio è collegata anche alla conformazione geologica dell'area; in particolare tutti gli abitati compresi nella fascia fra i 400 ed i 650 metri di quota si sono sviluppati su zone interessate da un substrato roccioso affiorante lisciviato dall'ultima glaciazione, ottima base fondazionale; le contigue morene erano i terreni ideali anche per la lavorabilità delle terre.

Per inciso la roccia, impermeabile che affiorava al di sotto dei depositi morenici era anche la causa della presenza di ricche sorgenti di ottima acqua, indispensabile per gli insediamenti stabili e per le attività di agricoltura e pastorizia. Ogni centro ha una area di pertinenza che per secoli coincideva con la stessa sussistenza dei suoi abitanti con prati, aree coltivate e boschi, cascinali e malghe per l'allevamento ed il pascolo, ecc.. La roccia prevalente (micascisti) era utilizzata come materiale da costruzione che permetteva la realizzazione di abitazioni solide e versatili dalla caratteristica architettura abitativa in piccole corti.

I due abitati in valle Margorabbia erano invece collegati direttamente alla possibilità di sfruttare il corso d'acqua con molini e frantoi; anche in altre parti del territorio ci sono testimonianze storiche ed architettoniche di piccoli mulini ad acque, opifici, magli, ecc..

Dagli archivi parrocchiali e dalle fonti disponibili è importante notare come il Margorabbia nel corso dei secoli si è reso protagonista di alluvioni frequenti con rotture di ponti, sovralluvionamenti ed interruzione di strade esondazione dei torrenti affluenti Gesone e Grantorella.

Come in qualsiasi altro settore del territorio nazionale tutti gli insediamenti antropici si sono costituiti e sono stati per lungo tempo modulati sulla base delle condizioni ambientali al contorno; come abbiamo visto anche gli insediamenti di Montegrino Valtravaglia e dei paesi limitrofi sono da molti secoli regolati dalle condizioni naturali e sono stati il prodotto di una quotidiana e millenaria storia di rapporti fra uomo ed ambiente, per un migliore e razionale utilizzo delle risorse; l'uomo ha imparato a interpretare, ed a tramandare di generazione in generazione, le leggi e le esigenze dell'ambiente che lo circondano riuscendo progressivamente a governarlo ed a rispettarlo.

In tempi più recenti, soprattutto a partire dal secondo dopoguerra si è creato invece un distacco fra l'uomo e le sue esigenze e l'ambiente naturale che lo circonda; non essendo più indispensabile per la stessa sopravvivenza dell'uomo e dei suoi insediamenti uno stretto legame ed una corretta lettura dell'ambiente si è persa la memoria storica legata ai siti.

Molte aree terrazzate ed adibite a pascolo sono state abbandonate e sono state riconquistate dal bosco; gli stessi boschi, una volta curati e puliti continuamente sono spesso abbandonati con un crescente degrado che è la causa di franamenti corticali sempre più diffusi.

L'espansione nel secolo XX degli abitati, seppur evidente, è abbastanza contenuta nella fascia collinare e permette ancora di riconoscere i principali elementi storico-paesaggistici che hanno fatto da linee guida di questo territorio.



Lo studio in oggetto, in conformità con le normative vigenti, vuole contribuire, per quanto possibile, a una più approfondita conoscenza del territorio e della sua evoluzione, definendo, per ogni porzione di territorio le attuali condizioni geologico-ambientali ed i possibili futuri scenari.

Bibliografia

Nella realizzazione della cartografia della presente relazione geologica sono state consultati i seguenti documenti:

- Relazione geologiche e geotecniche eseguite sul territorio comunale ai sensi dell'ex D.M. 11-3-88 e del D.M. 14 gennaio 2008 fornite dall'Amministrazione di Montegrino Valtravaglia;
- Carta litologica, geomorfologica e dei punti idrici della Provincia di Varese;
- Cartografia relativa alle "Analisi Geo-Ambientali" della Comunità Montana Valli del Luinese redatte da G.E.A. (Geologia, Ecologia, Agricoltura) del Dott. Agronomo Contardo Crotti e del Dr. Geol. Sergio Ghilardi;
- Carta inventario dei dissesti e delle frane della Regione Lombardia;
- Sistema Informativo Territoriale on-line;
- Carte del Rischio e della Pericolosità contenute nel PTCP della Provincia di Varese;
- Autorità di Bacino: Piano stralcio per l'Assetto idrogeologico;
- A.T.O. – Provincia di Varese: "Studio idrogeologico ed idrochimico della provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili";
- Studio geologico del territorio Comunale di Montegrino Valtravaglia (VA) ai sensi della L.R. 41/97 e della D.G.R. 6 agosto 1998 n.6/37918 – Dr. Geol. Amedeo Dordi;

Questa documentazione è stata integrata con informazioni su dissesti ed interventi, forniti dall'Amministrazione Comunale di Montegrino Valtravaglia nonché dall'analisi degli studi della "Componente geologica, idrogeologica e sismica" dei comuni confinanti (Luino, Cremenaga, Cugliate Fabbiasco, Brissago Valtravaglia, Mesenzana e Grantola).

Cartografia

Per la realizzazione dello studio è stata utilizzata la Carta Tecnica Regionale, fogli A4c1, A4c2, A4d1 e A4d2 (scala 1:10.000) e la Cartografia Aerofotogrametrica a scala 1:5.000 utilizzata per redigere il P.G.T. dagli urbanisti, fornita dalla Amministrazione comunale.

Nella cartografia tematica di dettaglio non sono stati inseriti dati relativi alle caratteristiche geotecniche-geomeccaniche delle diverse litologie, in quanto non vi sono dati pregressi ritenuti sufficienti o significativi o e nell'impossibilità di eseguire una campagna di indagini dettagliata.

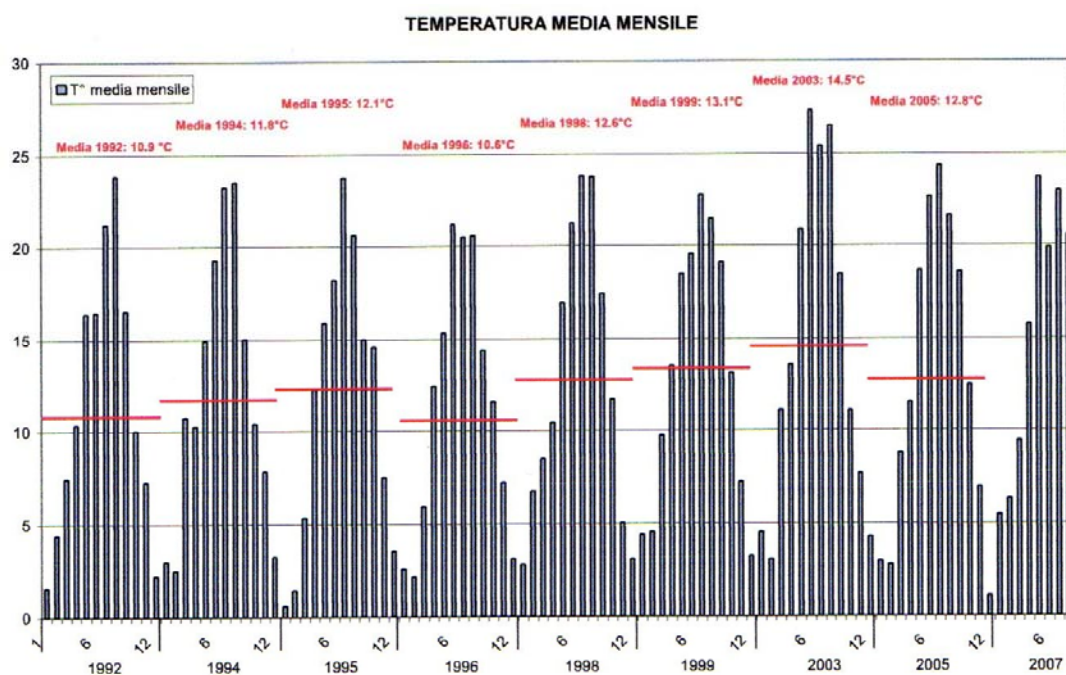


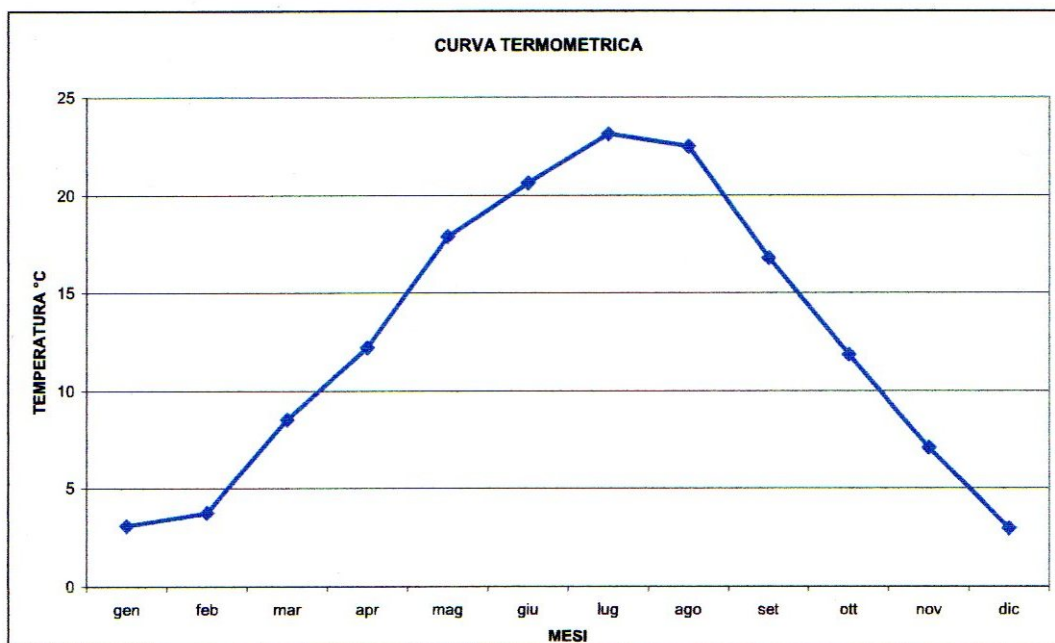
Cenni di climatologia e di pluviometria

Gli aspetti climatici e in particolare la conoscenza dei dati pluviometrici costituiscono le prime informazioni utili per gli studi a corredo degli interventi di dimensionamento delle vasche volano, dei collettori di acque chiare e delle opere di regimazione dei corsi d'acqua (considerazioni idrologiche ed idrauliche a scala locale del reticolo idrico minore).

Dati climatici

Le figure seguenti riportano la tabella delle temperature medie mensili per il decennio compreso tra il 1997 e il 2007 e la curva termometrica fornite dalla banca dati della stazione di Varese Vidoletti.



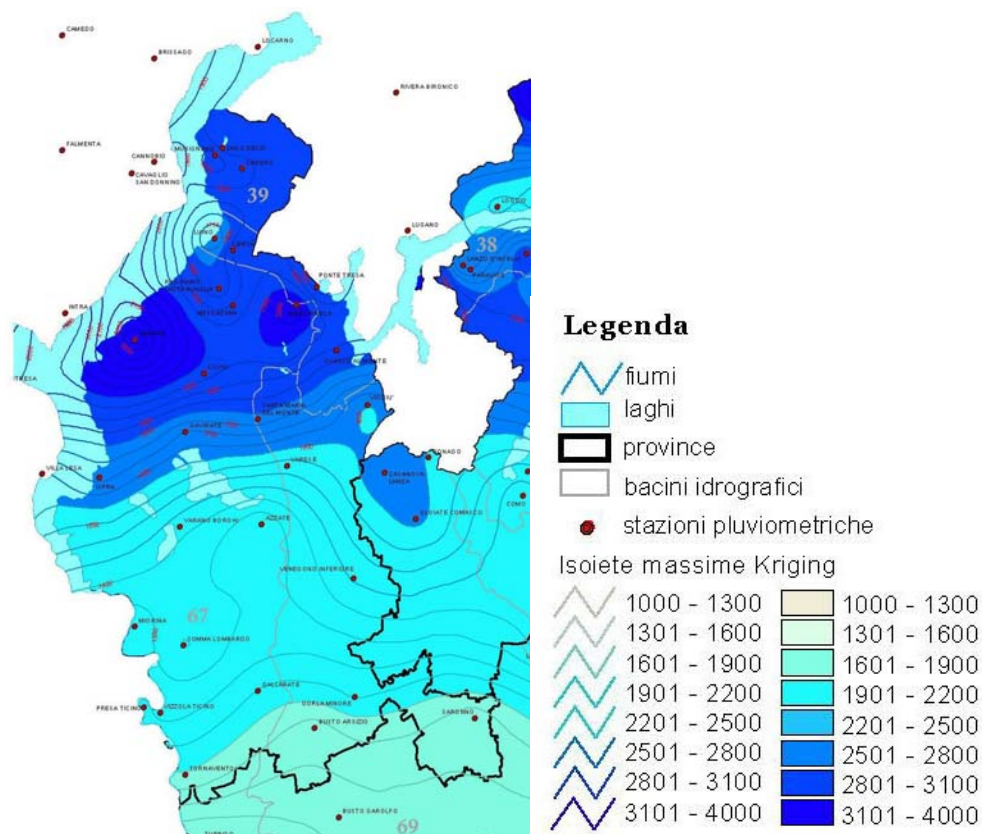


Dall'analisi dei valori medi riportati nelle tabelle, presi come riferimento in mancanza di dati diretti ricavati da stazioni poste nelle immediate vicinanze di Montegrino, minimizzando sulle influenze locali legate alla posizione geografica, e dall'andamento della curva termometrica si osserva che la temperatura ha un valore medio annuo di circa 12.5 °C con escursione termica media fra il mese più caldo (luglio) e quello più freddo (gennaio) pari a 20.0 °C. Sulla base di tali indicazioni il clima, dal punto di vista termico, viene inquadrato come "continentale".

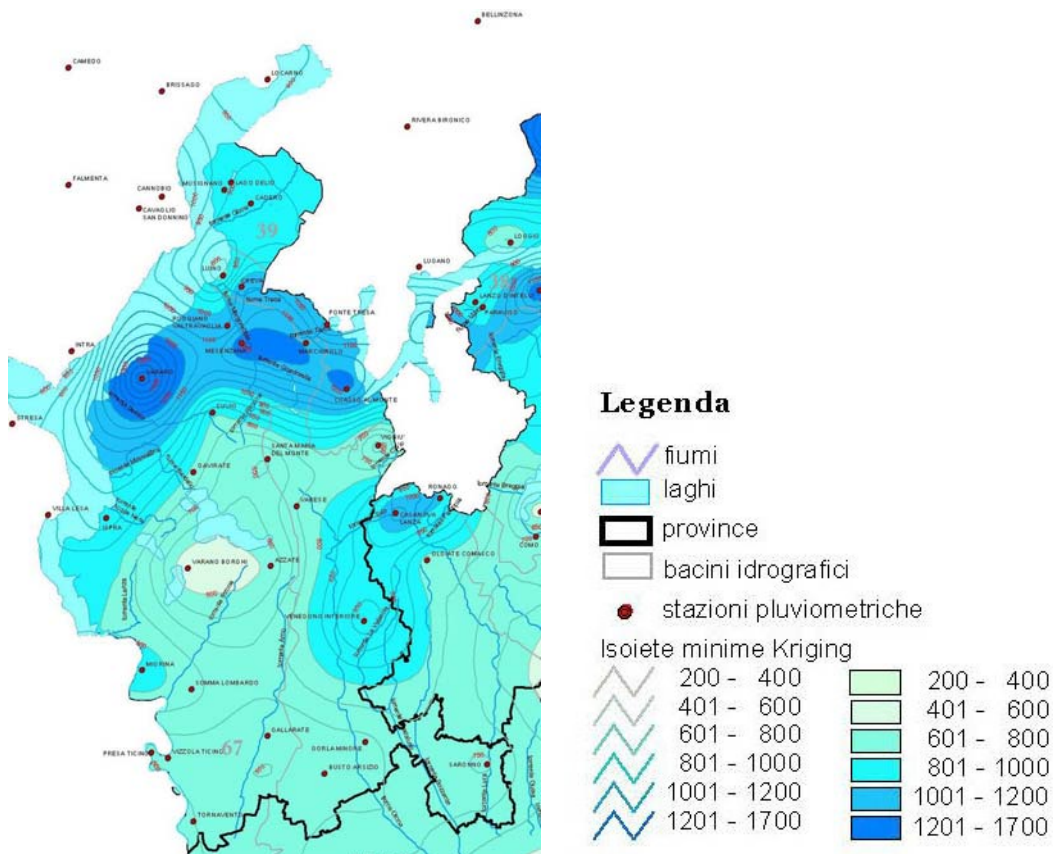
Secondo la classificazione di Köppen modificata, l'andamento sopra riportato è tipico dei climi mesotermici, che presentano la temperatura del mese più freddo compresa tra i 2 °C e i 15 °C, ed in particolare dei climi temperato - freschi continentali. Questo dominio climatico è localizzato entro una fascia compresa tra i 40° e i 60° di latitudine ed è caratterizzato da inverni rigidi ed estati calde con elevata umidità e piovosità intorno ai 1000 mm annui.

Dati meteorologici storici

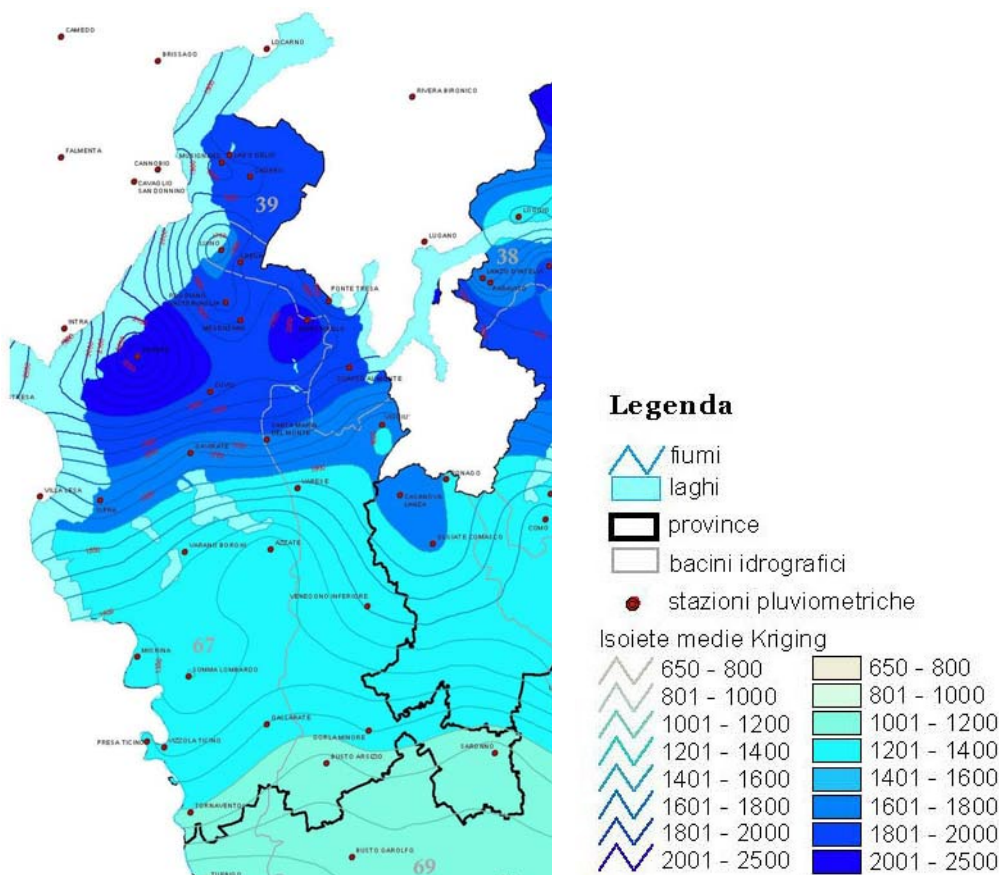
Le figure seguenti rappresentano degli stralci delle carte delle Precipitazioni Minime, Medie e Massime, prodotte dalla Regione Lombardia "Carta delle precipitazioni medie, minime e massime annue del territorio alpino lombardo" (Regione Lombardia, a cura di M. Ceriani e M. Carelli) della zona settentrionale della provincia di Varese, prossima al lago Maggiore comprendente il territorio di Montegrino.



Precipitazioni massime – Estratto della Carta delle precipitazioni medie, massime e minime annue del territorio alpino della Regione Lombardia (registrate nel periodo 1891 – 1990)



Precipitazioni minime – Estratto della Carta delle precipitazioni medie, massime e minime annue del territorio alpino della Regione Lombardia (registrate nel periodo 1891 – 1990)



Precipitazioni medie – Estratto della Carta delle precipitazioni medie, massime e minime annue del territorio alpino della Regione Lombardia (registrate nel periodo 1891 – 1990)

Tali carte rappresentano il documento più aggiornato e completo disponibile, in quanto sono utilizzano i dati pubblicati negli “Annali Idrologici” (Servizio Idrografico, Ufficio Idrografico del Po, dal 1913 al 1983); integrati, ove possibile, con il reperimento diretto di altri dati pluviometrici presso aziende idroelettriche (AEM, ENEL Sondel) e presso il Servizio Idrografico stesso. I dati antecedenti al 1913 provengono dal Volume II - Bacino Imbrifero del Po (“Osservazioni Pluviometriche raccolte a tutto l’anno 1915”, Roma 1922). Utilizzando tutti i dati disponibili delle stazioni con almeno 10 anni di osservazioni è stata ottenuta una carta molto dettagliata dell’andamento delle precipitazioni medie annue.

Dall’esame delle carte delle precipitazioni, si può notare come partendo dalla pianura padana (corso del fiume Po), le precipitazioni medie annue (P.M.A.) tendono progressivamente ad aumentare spostandosi verso nord, cioè verso i rilievi prealpini, passando da 850 – 950 mm/anno ad oltre 1400 mm/anno.

Nell’area dei rilievi prealpini le precipitazioni raggiungono valori elevati compresi fra i 1400 e i 1600 mm/a con un andamento sempre sinuoso ma molto più articolato rispetto alla pianura per l’influenza dell’orografia (stazione di Varese 1522 mm/a).

Sui rilievi di questa prima fascia prealpina ed alpina, si raggiungono i valori più elevati di PMA di tutta la regione con valori sempre superiori ai 2000 mm/anno: per es. Vararo 2326 mm/a (Lago Maggiore) e Paradiso 2258 mm/a (Lago di Lugano).

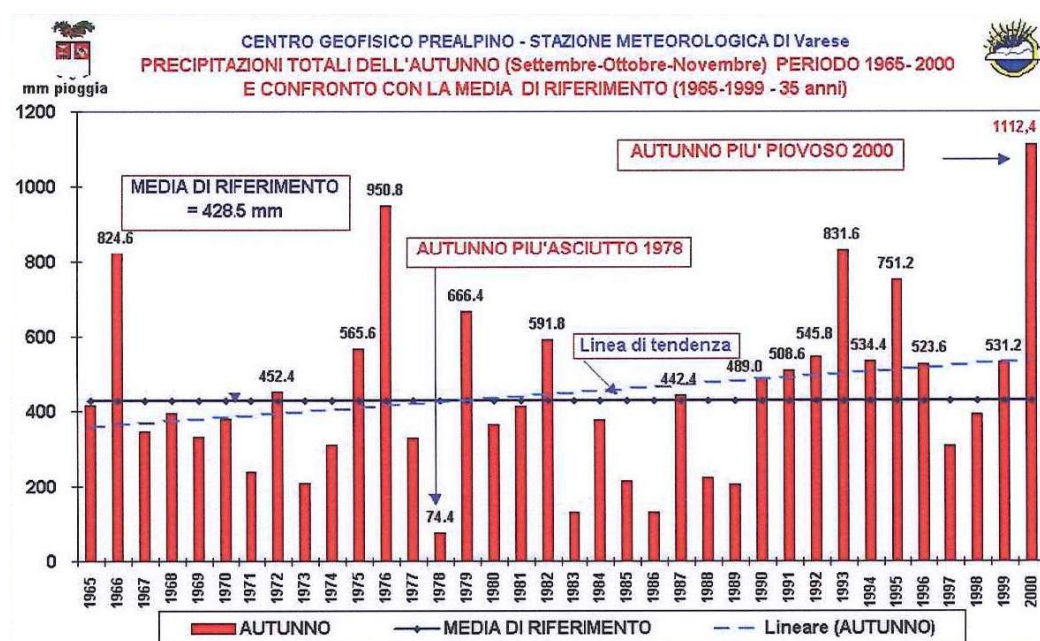


Il massimo valore registrato nella zona è quello della stazione di Santa Maria del Monte (VA) con 4033 mm nel 1951.

I minimi valori sono stati registrati nella stazione di Varano Borghi (VA) 542 mm nel 1921.

Dati meteorologici recenti

I dati recenti sono invece stati ricavati dai siti internet dell'Osservatorio Geofisico Prealpino di Varese e Centro Meteorologico Lombardo.



La tabella riportata in figura evidenzia come l'autunno del 2000 sia stato il più piovoso e, conseguentemente, l'anno 2000 con i suoi 2236.8 mm di pioggia sia stato l'anno con le maggiori precipitazioni assolute nel periodo considerato (1965-2000). Nel dettaglio le precipitazioni totali dell'autunno 2000 hanno totalizzato, alla stazione di Varese, 1112.4 mm, un valore eccezionale che costituisce il massimo registrato nel periodo suddetto e che rappresenta il 74% della media annua (1502.2 mm).

La distribuzione mensile è stata la seguente (in parentesi il raffronto con la media di 35 anni): settembre 211.8 mm (144.6 mm) – ottobre 453.2 mm (164.8 mm) – novembre 447.4 mm (119.1 mm).

I valori massimi di precipitazione giornaliera sono stati di 114.2 mm il 17 novembre e 106.2 mm il 15 ottobre.

Tra i periodi più piovosi a livello storico si annovera il mese di novembre 2002 in cui la stazione meteo di Varese ha registrato 669 mm di pioggia, (contro la media mensile di 128 mm). Tale valore rappresenta il massimo assoluto mai registrato.

A livello di manifestazioni temporalesche intense, fenomeni notevolmente incrementatesi negli ultimi anni, si ricordano i dati relativi al maggio 2008 in cui

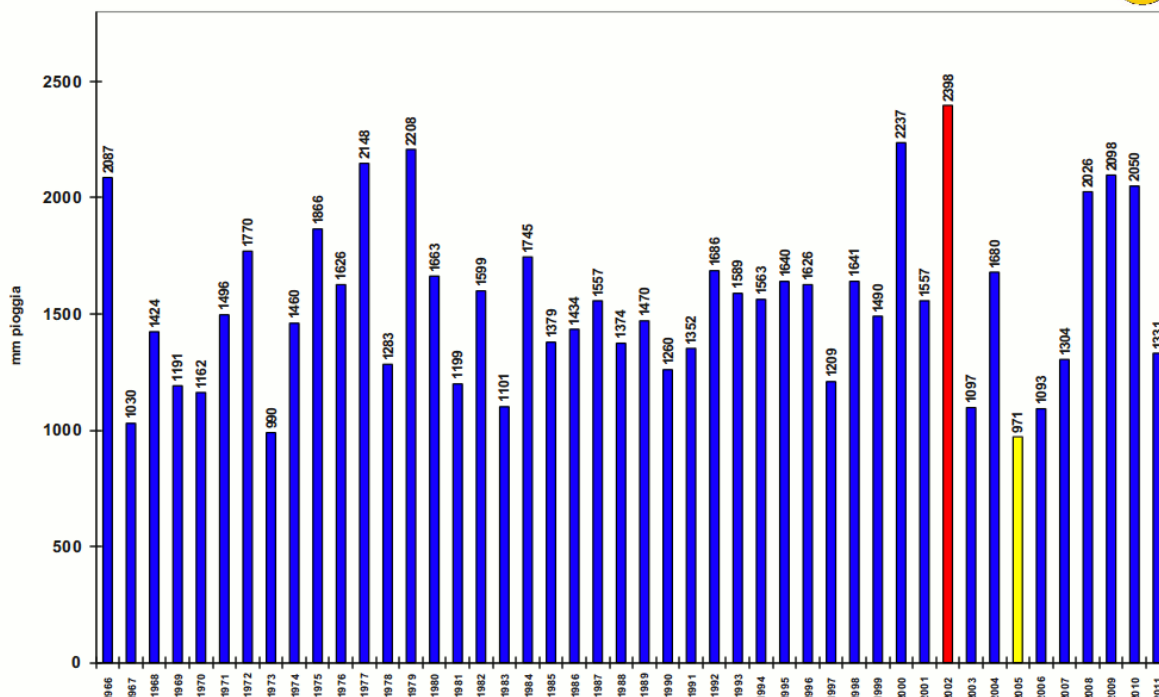


sull'Alto Varesotto, in poche ore, sono stati superati i 100 mm di pioggia con punta massima di 158 mm a Massagno sul lago di Lugano.

La tabella seguente riporta i mm di pioggia caduti a Varese nel periodo 1966-2010.



Provincia di Varese - Centro Geofisico Prealpino
STAZIONE METEOROLOGICA DI Varese (m 410 s.l.m.)
PRECIPITAZIONI ANNUALI (anno meteorologico) DEL PERIODO 1966-2010 - 45 anni



La pioggia annuale a Varese indica una discreta variabilità che va da un minimo di 971 mm registrato nel 2005 ad un massimo di 2398 mm nel 2002. La pioggia media ricavata dalla semplice media aritmetica delle piogge annuali 1967-2009 fornisce il valore 1540 mm.

Considerando, quindi, la pluviometria e la distribuzione delle piogge nell'area, si osserva che le precipitazioni avvengono con una certa regolarità in tutti i mesi dell'anno, con prevalenza di precipitazioni nei mesi primaverili ed autunnali con minimi nei mesi estivi e invernali (gennaio mese meno piovoso). Il trend annuo sopradescritto caratterizzato da apporti meteorici con due massimi, uno primaverile (aprile/maggio) ed uno autunnale (ottobre/novembre) e due minimi, uno estivo (luglio) e uno invernale (gennaio) caratterizza il "regime prealpino", distinto dal "regime appenninico" che presenta un minimo principale estivo ed un massimo autunnale.



Carta geologica e strutturale

Il primo elemento di studio importante è quello di inquadrare il territorio in esame dal punto di vista geologico-strutturale; non si tratta di una suddivisione formale e scolastica, ma di una prima indispensabile osservazione del territorio, che modella ed indirizza ogni altro e successivo problema tecnico-ambientale.

Quanto riportato in questo capitolo è necessariamente per buona parte tratto dalla letteratura esistente; non sono mancati studi e rilievi specifici che hanno interessato tutto il territorio comunale di Montegrino Valtravaglia ed un suo ragionevole intorno.

Visto il carattere eminentemente applicativo del presente studio si è preferito non entrare nelle tematiche di attribuzioni alle unità attualmente oggetto di molteplici discussioni scientifiche ed accademiche (sia per quanto riguarda le formazioni rocciose, sia per quanto riguarda i depositi sciolti Quaternari).

Ci si è infatti basati sulla suddivisione più classica perché maggiormente utile alla rapida comprensione della situazione geologica dell'area e del tutto compatibile con le esigenze in oggetto e con le successive elaborazioni progettuali.

Il territorio di Montegrino Valtravaglia è compreso geologicamente nel settore occidentale delle Prealpi Lombarde.

I corsi d'acqua di quest'area sono soggetti ad un controllo di tipo strutturale che ha fortemente condizionato l'andamento e lo sviluppo degli stessi. La tettonica dell'area si sviluppa secondo due principali direttrici orientate in direzione NW-SE e NE-SW.

Alcuni impluvi in cui scorrono le acque superficiali si trovano in stato di abbandono e degrado con alvei sovralluvionati, riempiti da blocchi, massi e piante cadute da orli di scarpata in erosione; questi fenomeni vengono accentuati dallo sviluppato sistema di fratturazione e dalla giacitura del substrato metamorfico. Nella zona compresa tra Valle delle Selve e Rio Campiagio sono presenti dei detriti di versante costituiti da depositi sciolti, molto eterometrici, talvolta in matrice sabbioso limosa.

Molte delle faglie presenti sul territorio sono connesse con la linea tettonica, che decorre da Cremenaga a Brezzo di Bedero, denominata in letteratura "Faglia del Tresa". Si tratta di una faglia inversa che ha sollevato il basamento metamorfico posto a Sud della frattura mettendolo in contatto con la successione sedimentaria permo-triassica.



La successione delle unità copre un intervallo molto ampio, ma è soprattutto rappresentata da rocce sedimentarie triassiche, giurassiche e cretacee. Proprio nell'ambito di interesse queste unità sono ricoperte da coltri, anche abbastanza spesse di depositi di copertura (morenici, fluvio-glaciali detritici ed alluvionali).

La tavola 1 'Carta geologica e strutturale' sintetizza tutte le informazioni geologiche strutturali relative al sito in oggetto ed ad un suo significativo intorno.

Sono stati suddivise le seguenti formazioni affioranti dalla più recente :

DEPOSITI SUPERFICIALI

DEPOSITI RIMANEGGIATI DI ORIGINE ALLUVIONALE E/O FLUVIO/GLACIALE (AV) : depositi sabbioso-ghiaiosi passanti a terreni più fini con presenza di clasti più grossi, dovuti prevalentemente all'azione dei fiumi nel fondovalle; coalescenza con piccoli conoidi; suoli sviluppati; plaghe di argilla torbose nelle zone depresse. Lo spessore di tale depositi, determinato attraverso indagini geofisiche è stimabile, nel tratto Luino- Cassano Valcuvia, in 200 - 250 metri.

DEPOSITI DI COPERTURA MORENICA ED ELUVIO-COLLUVIALE (C) : coalescenza di terreni di copertura eluvio-colluviali e di suoli acidi originati dalla roccia madre con plaghe di depositi morenici e fluvio-glaciali; presenza di fasce detritiche e fluvio-glaciali; prevalente presenza di elementi sabbioso limosi più o meno pedogenizzati con ghiaia e ciottoli spigolosi. Distribuzione in plaghe di forma e spessori variabili anche di molto in spazi limitati non sempre cartografabili alla scala in oggetto.

SUBSTRATO ROCCIOSO

DEPOSITI CARBONATICI TRIASSICI (DC) : substrato roccioso costituito dalle formazioni carbonatiche triassiche; in particolare dalla formazione delle Dolomie di S. Salvatore e dalla Dolomia Principale; prevalentemente dolomie e calcari dolomitici ben stratificati con rare intercalazioni marnose, a giacitura variabile. Presentano una discreta fratturazione; affiorano esclusivamente all'esterno del territorio comunale di Montegrino, in vicinanza del Monte La Nave.

PORFIRITI E VULCANITI PERMIANE (P) : porfiriti e tufi ignimbrici di colore rossastro con fenocristalli più o meno evidenti. Affioramenti con tipico aspetto massiccio tettonizzato in 'cubi' di diverse dimensioni a causa della fratturazione dovuto all'originario raffreddamento del magma ed alla successiva tettonizzazione. Rocce in superficie facilmente alterabili in suoli di tipo argilloso, con propensione all'erosione ed al dissesto.

Affiorano nel settore sud-orientale del territorio comunale.



“SCISTI DEI LAGHI” (SL) : substrato roccioso appartenente alla Serie dei Laghi, costituita da micascisti generalmente in livelli di spessore centimetrico, con numerose vene di quarzo spesse anche 1-3 cm, di colore grigio scuro e paragneiss con spetto generalmente più massiccio, spessori degli strati decimetrici, colore grigio-verdastro; i due litotipi sono generalmente associati. Presente una tettonizzazione generalizzata con verticalizzazioni degli strati ed una alterazione superficiale in suoli acidi e micacei di spessore modesto (alcuni decimetri). E’ il litotipo più diffuso e caratterizzante il territorio comunale ed i suoi abitati.

Con l’illustrazione delle unità geologico-formazionali sopra descritte risulta più immediato comprendere l’assetto geologico che interessa l’area in esame; comprensione dell’assetto territoriale generale ai fini urbanistici.

In particolare il territorio presenta le seguenti caratteristiche salienti :

- in buona parte del territorio comunale il substrato è costituito dalle rocce metamorfiche della serie dei ‘Scisti dei laghi’, ad eccezione di un limitato lembo nel settore occidentale dove affiorano le porfiriti, più fratturate ed alterabile, a causa della loro stessa natura
- su tutto territorio la presenza, durante l’ultima glaciazione di un ghiacciaio è stata fondamentale, sia per la lisciviazione delle rocce, sia per la creazione dei depositi superficiali.

La Tav. 1 sintetizza le caratteristiche litologiche del territorio comunale.



Carta geomorfologica

La morfologia del territorio comunale di Montegrino Valtravaglia è impostata in gran parte sul versante occidentale del Monte Sette Termini. Il territorio è compreso tra le quote di circa 215 m s.l.m. (Piana del Margorabbia) ed un massimo di 975,50 m s.l.m., quota raggiunta in corrispondenza del Monte Sette Termini.

L'impronta lasciata dall'attività glaciale è riscontrabile dalla presenza terrazzi di fluvio-glaciali, sui quali si sono in parte sviluppati i principali nuclei abitati.

Nel territorio esaminato i depositi di origine morenica interessano una fascia ad andamento nord-sud, compresa tra gli affioramenti del substrato roccioso metamorfico. In questa zona le principali forme attive sono rappresentate da fenomeni di erosione incanalata lungo il reticolo idrografico e da ruscellamento e soliflusso lungo i versanti.

Nel territorio comunale è compresa la parte più settentrionale della conoide del Torrente Grantorella, mentre conoidi di minori dimensioni si rilevano in corrispondenza dello sbocco delle principali aste torrentizie sulla piana del Fiume Margorabbia.

Questa zona del conoide del Torrente Grantorella è stata interessata dall'esondazione nel maggio 2002. La parte terminale dell'alveo di questo torrente è stata oggetto di fenomeni di sistemazione, che hanno permesso di contenere i precedenti fenomeni di erosione ed esondazione.

Nella carta sono indicate le aree a franosità diffusa e le frane attive e relitte, esito dei rilievi e dell'analisi e verifica dei dissesti presenti nel territorio in esame e contenute nella "Carta inventario delle frane e dei dissesti idrogeologici della Regione Lombardia".

Sono numerosi i piccoli smottamenti corticali legati alla normale evoluzione delle coperture od a fenomeni erosivi più o meno accentuati; forniscono utili indicazioni sullo stato degli ammassi o sulle aree di copertura potenzialmente rimobilizzabili e sono un elemento di valutazione del grado di rischio di particolare valore.

Gli orli di scarpata fluvio-glaciale sono uno degli elementi regolatori del territorio ed ha da sempre regolato la naturale evoluzione dell'antropizzazione del territorio

Anche lungo i principali corsi d'acqua si osservano frequentemente orli di scarpata in erosione e frane che causano una continua evoluzione dei versanti.



La situazione geomorfologica dell'area è principalmente il risultato del modellamento glaciale Pleistocenico: i ripetuti episodi di espansione e ritiro della massa glaciale (pulsazioni) hanno portato ad una configurazione dei versanti a terrazzi ed alla deposizione di sedimenti glaciali (abbandonati direttamente dal ghiacciaio) e fluvioglaciali (rielaborati dalle acque di fusione); successivamente, a questa situazione si è sovrapposta l'azione delle acque superficiali, che hanno inciso i depositi, smembrato parzialmente i terrazzi e creato accumuli di materiale alluvionale (conoidi di deiezione).

Gli elementi più significativi presenti nell'area risultano quindi essere piccoli fenomeni geomorfologici più concentrati lungo i corsi idrici; in particolare si hanno zone di sovralluvionamento, dovute all'insufficiente possibilità di smaltimento delle portate di piena. Ulteriori elementi di geodinamica sono prevalentemente legati a scarpate acclivi, naturali od artificiali, interessati da piccoli smottamenti od altri fenomeni di modificazione superficiale del tutto normali in contesti collinari e montuosi come quello in esame.

Il territorio è inoltre interessato da deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV), costituite da porzioni anche vaste di pendio che si deformano lentamente secondo un meccanismo detto creep in roccia, sotto l'azione della gravità. Il risultato di questa deformazione degli ammassi rocciosi è osservabile nella morfologia di queste aree che presentano una zona di rilascio verso la cresta, caratterizzata da trincee e contropendenze in roccia, e una zona di rigonfiamento lungo il pendio, fino al fondovalle.

Le deformazioni gravitative rilevate sono, dalle conoscenze acquisibili per la tipologia di questo studio, allo stato relitto, in letteratura per nicchia di frana relitta si intende: *nicchia di frana in cui non sono evidenti sintomi morfologici di attività e non sono riscontrabili evidenze di una sua possibile riattivazione; è presente vegetazione.*

L'accumulo relitto viene definito: *riguarda generalmente grandi frane il cui fenomeno non può essere riattivato dalle sue cause originarie. Vi è la presenza di forme deboli, con accumulo soggetto a rimodellamento e nicchia spesso poco riconoscibile*".



Carta idrogeologica e del sistema idrografico

Il principale elemento idrografico presente nel territorio comunale è il Fiume Margorabbia, avente un bacino idrografico che si estende da sud di Induno Olona sino allo sbocco nel Lago Maggiore. La piana del Margorabbia è caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali aventi spessori stimabile superiore a 100 metri.

Il principali tributario del Margorabbia, presenti nel territorio in esame, è rappresentato dal Torrente Grantorella, caratterizzato nel tratto terminale, da interventi di regimazione mediante soglie, briglie e arginature. Questi interventi hanno contribuito a limitare i danni causati dal corso d'acqua, rappresentati principalmente da fenomeni erosivi lungo la parte terminale dell'alveo, ma non hanno evitato l'esondazione nel Maggio 2002. Nel bacino di alimentazione si evidenziano condizioni di dissesto, connesse alla caratteristiche litologiche-geomeccaniche delle formazioni affioranti.

Dal rilievo idrogeologico del territorio comunale, a scala 1:5.000, sono state ricavate le caratteristiche di permeabilità e di vulnerabilità delle diverse aree.

I valori di permeabilità sono stati stimati su grande scala utilizzando range di ragionevole ampiezza. In mancanza di prove di permeabilità e di portata, che per costi e caratteristiche non sono compatibili con l'incarico in oggetto, ci si è basati su un approccio empirico, fondato sui concetti teorici utilizzati negli studi idrogeologici generali.

Si ricorda che la permeabilità riportata è quella definita "subsuperficiale", cioè quella che rappresenta le porzioni dei depositi che devono essere attraversate dalle acque meteoriche e/o dai fluidi provenienti dal piano campagna per raggiungere la falda acquifera.

Valore di permeabilità	Definizione
$10 - 10^{-1}$ m/s	ELEVATA
$10^{-1} - 10^{-3}$ m/s	ALTA
$10^{-3} - 10^{-5}$ m/s	MEDIA
$10^{-5} - 10^{-8}$ m/s	BASSA
$10^{-8} - 10^{-12}$ m/s	BASSISSIMA



La valutazione della vulnerabilità dell'acquifero costituisce un valido strumento di pianificazione territoriale in quanto mette in evidenza le zone in cui maggiore è la facilità di contaminazione delle acque sotterranee da parte di una eventuale fonte inquinante.

Diversi sono i fattori principali che regolano la vulnerabilità dell'acquifero; questi fattori (Civita, 1994) da una parte sono legati alla velocità di passaggio dalla superficie alla falda del potenziale inquinante, dall'altra alle caratteristiche del deflusso sotterraneo e dai fenomeni di possibile attenuazione dell'impatto intrinseci all'ambiente.

In primissima approssimazione gli elementi più importanti che concorrono a questa valutazione sono legati a due fattori:

- lo spessore, la litologia e la permeabilità della copertura superficiale (strato non saturo);
- la profondità e le caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero.

Gli elementi principali da considerare, soprattutto nella valutazione della vulnerabilità verticale sono quindi la velocità di infiltrazione (V_i), la soggiacenza della falda (S) e, di riflesso, il tempo di arrivo (T_a) del potenziale inquinamento in falda; questi fattori sono legati da un rapporto del tipo:

$$T_a = S/V_i$$

Analoghi concetti determinano la valutazione della vulnerabilità orizzontale (che tiene conto della diffusione dell'inquinante nell'acquifero) e della vulnerabilità complessiva (data dal rapporto fra la vulnerabilità verticale e quella orizzontale); la stima di questi fattori richiede però la conoscenza di parametri che nel nostro caso non sono disponibili e andranno ricercati puntualmente a seguito di studi di dettaglio per ogni punto di captazione.

Pertanto si è stimata una vulnerabilità verticale, con i dati in nostro possesso, utilizzando come riferimento la semplice tabella seguente dove la vulnerabilità di un acquifero è legata direttamente alla durata del periodo necessario ad una sostanza inquinante per giungere dalla superficie alla falda.

TEMPO DI ARRIVO T_a	CLASSE DI VULNERABILITÀ
> 20 ANNI	MOLTO BASSA
20 - 10 ANNI	BASSA
10 - 1 ANNO	MEDIA
1 ANNO - 1 SETTIMANA	ALTA
1 SETTIMANA - 24 ORE	ELEVATA
> 24 ORE	MOLTO ELEVATA

Sono state definite quattro unità idrogeologiche generali le cui caratteristiche sono omogenee alla scala considerata mentre, naturalmente, saranno eterogenee a scale maggiori; si tratta quindi di unità che hanno uno specifico significato in



questa sede (pianificazione territoriale) ma non sono sufficientemente dettagliate per risolvere problemi specifici (ad esempio in riferimento a opere di captazione).

UNITÀ IDROGEOLOGICHE

- **TERRENI A PERMEABILITÀ MEDIO-ALTA.** Depositi sciolti alluvionali di fondovalle a diversa granulometria (da ghiaiosa a limoso-argillosa) con alternanza di livelli a diversa permeabilità. Possibile presenza di un acquifero sotterraneo a debole soggiacenza; vulnerabilità della falda alta.
- **TERRENI A PERMEABILITÀ MEDIO/BASSISSIMA.** coperture eluvio colluviali e moreniche sul substrato roccioso. Possibile circolazione idrica soprattutto fra zona di copertura e cappellaccio ed il substrato roccioso integro. Acquifero a caratteristiche stagionali, con bassa trasmissività; vulnerabilità variabile, generalmente medio-bassa.
- **TERRENI A PERMEABILITÀ SECONDARIA:** ammassi rocciosi metamorfici o vulcanici, generalmente impermeabili, permeabilità secondaria, anche notevole in presenza delle principali faglie e fratture; vulnerabilità variabile generalmente bassa.

L'organizzazione del flusso idrico sotterraneo, riportato di seguito, è così riassumibile:

L'infiltrazione ha luogo principalmente nella parte sommitale del M. Sette Termini, al di sopra del limite dei depositi glaciali. Lo scorrimento idrico sotterraneo avviene in rete di fratture ed è limitato alle zone di faglia ed alla parte sommitale dell'ammasso roccioso.

Nel settore immediatamente sottostante, con depositi glaciali discontinui, lo scorrimento idrico sotterraneo avviene sempre nella porzione superiore del substrato. I rapporti con la copertura poco permeabile sono complessi: laddove questa risulta continua e sufficientemente impermeabile, essa sbarra l'acquifero sottostante causando la venuta a giorno delle acque sotterranee. Viceversa, se i depositi di copertura sono più permeabili, essi costituiscono dei piccoli sistemi acquiferi, alimentati per infiltrazione diretta delle precipitazioni e per travaso dall'acquifero soggiacente; i recapiti sono rappresentati da sorgenti, spesso lineari, ubicati ai margini dei depositi.

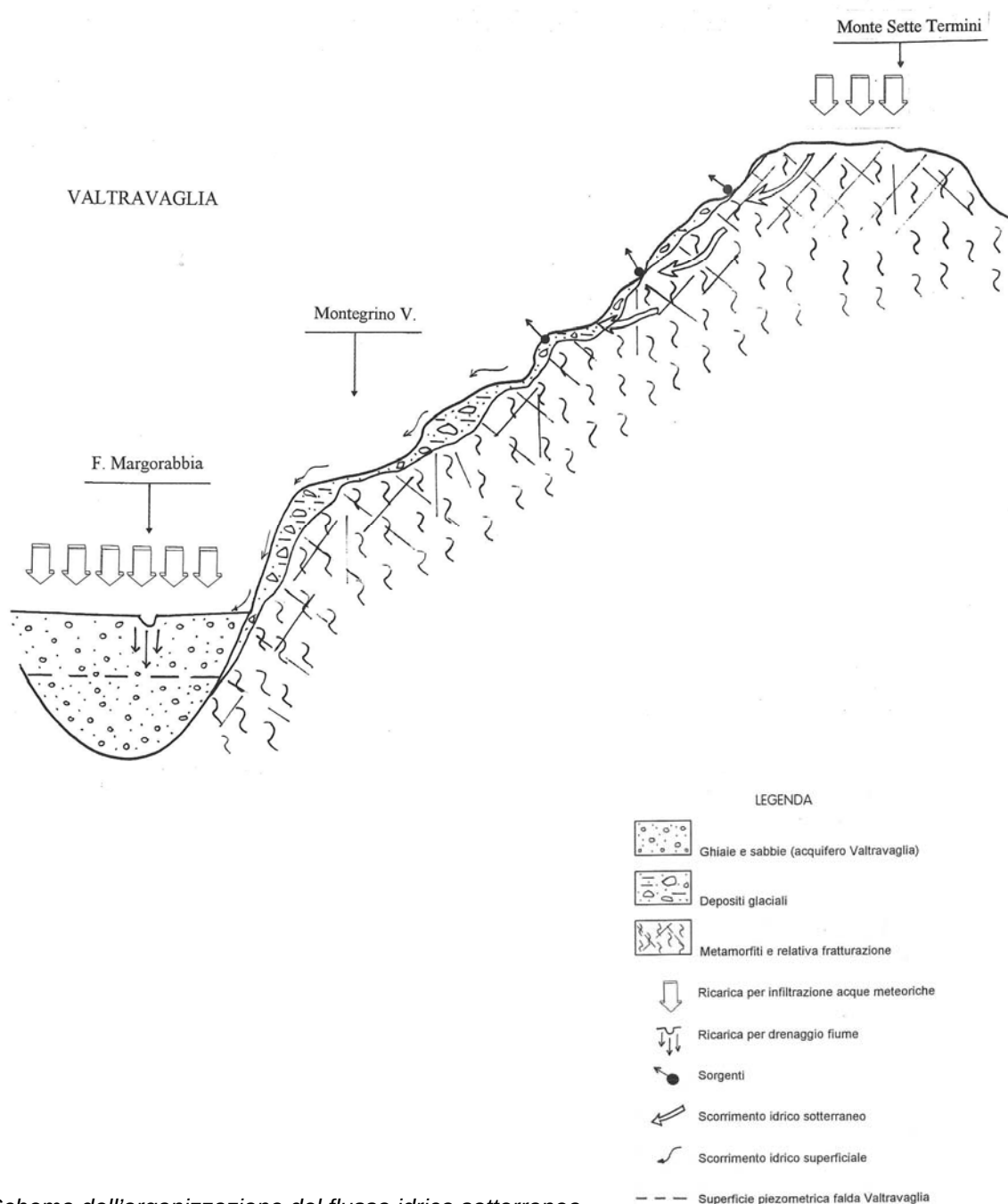
Procedendo verso il basso, la permeabilità dei depositi e del substrato diminuisce: prevale pertanto lo scorrimento idrico superficiale, con corsi d'acqua alimentati dalle sorgenti (allo stato attuale in prevalenza dai troppo pieno delle sorgenti captate) nonché dal drenaggio della parte superiore dei depositi di copertura. In questo settore le uniche risorse idriche disponibili per usi acquedottistici sono di tipo superficiale.

Nell'area di fondovalle della Valtravaglia è presente un acquifero alluvionale; il sistema viene alimentato sia dalle precipitazioni, sia dal F. Margorabbia, sospeso rispetto alla piezometrica media. Il sistema acquifero di fondovalle è certamente il più continuo ed il più produttivo tra quelli presenti nel territorio comunale.



Date le caratteristiche idrogeologiche e strutturali dell'area non è corretto definire unitariamente la piezometria e quindi non è possibile ricostruire la soggiacenza della falda e l'andamento dell'acquifero. È possibile una valutazione generale sulla base dei dati forniti da pozzi ed indagini geognostiche e geofisiche eseguite sulla piana alluvionale del Margorabbia.

In questa fascia la circolazione idrica sotterranea segue la direzione di scorrimento del Fiume Margorabbia, verso il Lago Maggiore, mentre nella parte collinare-montuosa del territorio la circolazione idrica sotterranea avviene lungo la direzione indicativa Est- Ovest, secondo le condizioni strutturali e giaciture delle singole unità; in carta si sono rappresentate le tendenze di flusso più probabili delle acque sotterranee.



Schema dell'organizzazione del flusso idrico sotterraneo



Per quanto riguarda gli elementi puntuali piu' interessanti, rimandando alla legenda della carta per l'elenco completo, si sono riportati tutti gli elementi che si ritengono più utili per un corretto inquadramento delle condizioni idrogeologiche del sito :

- per quanto concerne l'idrologia si sono riportati anche in questa carta i corsi d'acqua a regime perenne o semiperenne presenti sul territorio
- per quanto riguarda l'idrogeologia si è riportata, come già accennato, la sola indicazione di massima della direzione di flusso probabile delle acque circolanti
- sono stati riportati oltre ai tratti principali della rete fognaria ed acquedottistica, le sorgenti captate e non, con relativo numero d'ordine.

Sigla	Nome sorgente
1	FURITT
2	FURITT
3	RONGIA DE PICOZZ
4	POBIA
5	PRO FONTANA LUNGA
6	MOTT GANN
7	MOTT GANN
8	ALNÌ
9	ALNÌ
10	SCIOTTA
11	SCIOTTA
12	SCIOTTA
13	SCIOTTA
14	FONTANE
15	FONTANE
16	FONTANE
17	RIO CAMPIAGO
18	RIO CAMPIAGO
19	VIA CROCE

Nello studio promosso dall'A.T.O. viene indicata una sorgente in località Tamagno, si tratta invece di un bacino a servizio dell'acquedotto di Luino.

Da una osservazione puntuale dell'elaborato descritto in questo capitolo si possono ricavare le seguenti considerazioni :

- I problemi legati all'idrogeologia che possono quindi influenzare la Pianificazione Territoriale sono condizionati dalla rete idrografica superficiale o dalla circolazione delle acque, anche a carattere episodico, nei primi metri del sottosuolo. La bassa soggiacenza delle acque di prima infiltrazione potrebbe anche creare interferenze con scavi ed intagli, ma soltanto in particolari condizioni meteoriche ed ambientali; queste interferenze potrebbero produrre scompensi nel normale deflusso idrico superficiale e/o subsuperficiale, ed innescare situazioni di dissesto, magari di



limitata entità ma con possibili conseguenze importanti a livello di situazioni locali, come spesso succede a seguito di periodi ad intensa piovosità. Nella piana del Margorabbia occorrerà evitare la realizzazione di manufatti interessanti il sottosuolo senza prevedere degli interventi di impermeabilizzazione delle strutture, data la bassa soggiacenza della falda;

- la vulnerabilità degli acquiferi è generalmente non troppo elevata anche perché le opere di captazione sono ubicate in aree elevate, a monte degli abitati, difficilmente inquinabili per ragioni accidentali; è comunque prioritario che una attenta pianificazione territoriale valuti attentamente la preservazione del patrimonio idrico, soprattutto per quanto riguarda sorgenti captate; gli interventi pianificatori dovranno tenere in giusta considerazione questo elemento.



Bilancio idrico comunale

Come richiesto dall'Art. 95 ("Contenimento e governo dei consumi idrici") delle Norme Tecniche Attuative (NTA) del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), è stata effettuata una valutazione delle risorse idriche attualmente disponibili al fine di verificare l'effettiva disponibilità in previsione di espansione di aree ad uso residenziale e/o produttivo.

A tale scopo è stato elaborato un bilancio idrico basato sui dati comunali più recenti provenienti da misurazioni tratte dallo studio idrogeologico effettuato per il potenziamento dell'acquedotto "Indagine idrogeologica sul territorio comunale finalizzata alla ricerca di nuove fonti di approvvigionamento e verifica dello stato di conservazione delle opere di captazione dell'acquedotto comunale – ottobre 1996 – Dr. Geol. Amedeo Dordi e Dr. Geol. Alessandro Monacch" e allo Studio idrogeologico dell'A.T.O.

I dati disponibili sono i seguenti:

- Dati attualmente disponibili sulle portate parziali o complessive delle sorgenti;
- Consumo totale di acqua ("fatturato") nel periodo 2002-2010;
- Popolazione residente nel periodo 2002 - 2010

Interconnessioni della rete acquedottistica

L'acqua distribuita dall'acquedotto di Montegrino Valtravaglia, deriva da 19 sorgenti presenti sul territorio comunale e da un pozzo ubicato sul territorio comunale di Brissago Valtravaglia.

La portata massima prelevabile dalle fonti sul territorio comunale è stata valutata criticamente in funzione dei risultati dello studio idrogeologico del 1996, dei dati A.T.O. e dei dati forniti dall'idraulico incaricato della gestione dell'acquedotto comunale, ipotizzando, poi, diversi scenari in considerazione del fatto che i dati misurati disponibili risalgono al 1996:

Nella tabella successiva vengono riportate le portate misurate alle diverse sorgenti o, ove ciò non fosse possibile, in corrispondenza dei caselli (1996).



SORGENTI	portata (l/s)		
	13/4/96	12/7/96	6/9/96
POBIA POZZO	0.90	0.54	2.17
POBIA CASELLO	0.15	0.12	0.08
POBIA ALNÌ+SCIOTTA	2.00	1.33	2.00
MOTT GANN A	0.75	1.6	1.17
MOTT GANN B	n.m.	n.m.	0.45
MOTT GANN T.P.	0.28	0.41	0.21
PRO FONTANA LONGA	0.65	1.0	0.83
DU FURITT + R. PICOZZ	0.40	0.38	1.00
ALNÌ A	1.75	1.60	1.33
ALNÌ B	0.75	0.43	0.38
ALNÌ MONTEGRINO	n.m.	1.33	n.m.
SCIOTTA	0.53	n.m.	0.45
FONTANE 8	3.67	3.67	3.20
FONTANE 9	1.38	1.37	1.08
RONGIA DU PICOZZ	n.m.	n.m.	0.3
DU FURITT	n.m.	n.m.	0.1
DU FURITT	n.m.	n.m.	0.5
TOTALE	10.93	10.71	13.04

Valori di portata rilevati nello studio del 1996

Occorre precisare che della presente indagine non facevano parte le due sorgenti di Via Croce (addossate una all'altra), il cui unico dato disponibile A.T.O attribuisce una portata media 0,50 l/s.

Lo schema della rete acquedottistica è riportata in Tav.3.

Potenziamento acquedotto-rete

Nell'ottica di una migliore distribuzione della risorsa è stato realizzato un accordo con il Comune di Brissago per la fornitura degli abitati di Cucco e Riviera, inoltre è stato adeguato e sistemato il bacino di Bonera tramite l'aumento delle capacità di compenso per i fabbisogni di punta e delle stagioni siccitose.

Prima della distribuzione alle diverse utenze le acque vengono trattate mediante clorazione.

Problematiche di tipo quantitativo

Il comune di Montegrino Valtravaglia ha sofferto di una crisi idrica nell'anno 2003 causata da una diminuzione delle portate delle sorgenti in corrispondenza



del periodo di afflusso turistico estivo, si è dovuti ricorrere al rifornimento tramite autobotti.

FABBISOGNO IDRICO

Il fabbisogno idrico è rappresentato dalla somma dei consumi idrici (espressi in l/s) per uso civile (domestico e pubblico), industriale e agricolo, cui vanno sommate le perdite attraverso la rete. I dati forniti dal comune riguardano solo il consumo complessivo; nel territorio comunale non vi sono attività industriali.

Valutazione del fabbisogno idrico utilizzando i dati forniti dal Comune di Montegrino Valtravaglia.

Il consumo medio di acqua da parte della popolazione di Montegrino Valtravaglia Maggiore (fatturato) negli anni per i quali sono disponibili dati è il seguente:

Anno	Consumo (m ³ /anno)	Abitanti	Consumo pro capite *(l/giorno)
2002	89.157	1288	190
2003	106.821	1233	237
2004	95.762	1253	209
2005	97.363	1266	211
2006	102.836	1350	209
2007	87.994	1399	172
2008	92.498	1394	182
2009	95.763	1411	186
2010	97.643	1416	189
Media	96.204	1334	198
Media ponderata	95.873	1331	197

*Tale valore rappresenta ovviamente una media in quanto in quanto nel periodo estivo (giugno, luglio e agosto) la popolazione di Montegrino Valtravaglia arriva quasi a raddoppiare la popolazione stimando una popolazione fluttuante di 1.200 persone.

PERDITE

Per quanto riguarda le perdite dalla rete dai dati forniti dal tecnico manutentore dell'acquedotto e dall'Amministrazione, visti i continui interventi eseguiti e i periodici controlli ai serbatoi di raccolta, sono stimabili in una percentuale inferiore al 10%.

FABBISOGNO IDRICO ATTUALE

Da quanto sopra esposto, il consumo medio pro-capite è di 198 l/ab/g, ben inferiore a quello presente in bibliografia per comuni medio-piccoli (296 l/ab/g).



Utilizzando il dato del consumo medio pro-capite ed elaborandolo in funzione delle possibili variazioni tra il periodo estivo ed il resto dell'anno si ottiene una richiesta idrica nel periodo autunno-inverno-primavera di 2,12 l/s e nel periodo estivo e di 5,53 l/s.

Periodo	Fabbisogno idrico annuale esclusi i mesi estivi (l/s)	Fabbisogno idrico estivo (l/s)
2002 - 2010	2,12	5,53

FABBISOGNO IDRICO FUTURO

Dal documento fornito dagli urbanisti si ricava che la massima popolazione teorica insediabile è di 565 unità.

Previsione del consumo medio annuo per popolazione teorica insediabile

Ipotizzando che i valori di consumo medio più reali si mantenessero su quantità assimilabili ai valori analizzati, periodo 2002-2010, la quantità d'acqua per abitante sarebbe pari a **198 l/ab/g**, in tal caso la previsione del consumo massimo per la massima **popolazione teorica insediabile**, considerando la popolazione dell'anno 2010, (ultimo utile) sarà:

Periodo non turistico: $198 \text{ l/ab/g} \times (1416 + 421) = 363726 \text{ l/g} = \mathbf{4,21 \text{ l/s}}$

Periodo turistico estivo. $198 \text{ l/ab/g} \times (1416 + 1200 + 421) = 601.326 \text{ l/g} = \mathbf{6,96 \text{ l/s}}$

RISORSE DISPONIBILI

L'acquedotto di Montegrino Valtravaglia è attualmente alimentato da 19 sorgenti ed un pozzo ubicato sul territorio di Brissago Valtravaglia. La posizione delle captazioni in territorio comunale è visibile nella Carta idrogeologica (Tavola 3).

Non sono purtroppo in possesso, oltre a quelli precedentemente riportati, dati sulle singole sorgenti, anche se qualche portata media viene fornita dallo Studio idrogeologico dell'A.T.O.

Dai rilievi eseguiti in passato per altri studi, dalle informazioni fornite oltre che dalla tipologia delle sorgenti, impostate in alcuni casi in roccia, si possono verificare delle forti variazioni delle portate che possono arrivare ad una diminuzione sino al 40 - 50%.

Nella tabella riporta di seguito sono identificate le diverse fonti di approvvigionamento idrico di appartenenza comunale e le portate medie stimate:

Sigla	Nome sorgente	Comune	Portata media
-------	---------------	--------	---------------



			stimata A.T.O (l/s)
1	FURITT	Montegrino Valtravaglia	0,30
2	FURITT	Montegrino Valtravaglia	0,20
3	RONGIA DE PICOZZ	Montegrino Valtravaglia	0,50
4	POBIA	Montegrino Valtravaglia	0,50
5	PRO FONTANA LUNGA	Montegrino Valtravaglia	0,30
6	MOTT GANN	Montegrino Valtravaglia	
7	MOTT GANN	Montegrino Valtravaglia	
8	ALNÌ	Montegrino Valtravaglia	1,00
9	ALNÌ	Montegrino Valtravaglia	1,00
10	SCIOTTA	Montegrino Valtravaglia	
11	SCIOTTA	Montegrino Valtravaglia	
12	SCIOTTA	Montegrino Valtravaglia	
13	SCIOTTA	Montegrino Valtravaglia	
14	FONTANE	Montegrino Valtravaglia	
15	FONTANE	Montegrino Valtravaglia	
16	FONTANE	Montegrino Valtravaglia	
17	RIO CAMPIAGO	Montegrino Valtravaglia	0,75
18	RIO CAMPIAGO	Montegrino Valtravaglia	0,75
19	VIA CROCE	Montegrino Valtravaglia	0,50

ANALISI DELLO STATO DELLA RETE

La rete idrica di Montegrino Valtravaglia è abbastanza omogenea dal punto di vista costruttivo e manutentivo.

I tratti più antichi sono di circa 70-80 anni; ad essi sono stati aggiunti progressivamente altri tratti, comunque il tutto è realizzato in ferro saldato o in polietilene.

Negli ultimi anni sono state effettuati dei miglioramenti della linea, con sostituzioni e riparazioni, la sistemazione del serbatoio di Bonera con una razionalizzazione nel sistema di distribuzione della risorsa idrica.

Le perdite sono state stimate, in collaborazione con il tecnico consulente del Comune e con l'Amministrazione in una percentuale inferiore al 10%.

CONCLUSIONI

Il bilancio idrico consiste nella differenza tra le portate in entrata (immesse nella rete) e le portate in uscita (consumi della popolazione e perdite). Sono stati utilizzati dei valori medi di 2334 abitanti (media tra residenti e fluttuanti) nel periodo estivo e di 1334 (media sugli anni considerati) negli altri mesi.



Bilancio idrico attuale

Il bilancio idrico è calcolato sull'anno basandosi in buona parte sui valori di portata rilevati dallo studio del 1996:

Calcoli con portata massima 12 l/s

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	12,00
p	Perdite stimate (10%)	1,20
c	Consumo giornaliero medio annuo (esclusi mesi estivi)	2,12
	Q-p-c	8,68

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	12,00
p	Perdite stimate (10%)	1,20
c	Consumo giornaliero medio annuo (periodo estivo)	5,53
	Q-p-c	5,27

Calcoli con portata massima 11,5 l/s (pari al valore medio delle portate ottenute dallo studio idrogeologico del 1996)

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	11,50
p	Perdite stimate (10%)	1,15
c	Consumo giornaliero medio annuo (esclusi mesi estivi)	2,12
	Q-p-c	8,23

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	11,50
p	Perdite stimate (10%)	1,15
c	Consumo giornaliero medio annuo (periodo estivo)	5,53
	Q-p-c	4,47

Il regime di massima portata si registra però in corrispondenza di limitati periodo dell'anno per cui, a titolo cautelativo e più realistico si utilizza il 60% della portata massima:



Calcoli con portata massima 7,20 l/s (60% di 12 l/s)

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	7,20
p	Perdite stimate (10%)	0,72
c	Consumo giornaliero medio annuo (esclusi mesi estivi)	2,12,
	Q-p-c	4,36

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	7,20
p	Perdite stimate (10%)	0,72
c	Consumo giornaliero medio annuo (periodo estivo)	5,53
	Q-p-c	0,95

Calcoli con portata massima 6,9 l/s (60% di 11,5 l/s)

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	6,90
p	Perdite stimate (10%)	0,69
c	Consumo giornaliero medio annuo (esclusi mesi estivi)	2,12
	Q-p-c	4,09

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	6,90
p	Perdite stimate (10%)	0,69
c	Consumo giornaliero medio annuo (periodo estivo)	5,53
	Q-p-c	0,68

* Nei calcoli viene contabilizzato anche il fabbisogno delle frazioni di Cucco e Riviera che però ricevono l'acqua dal pozzo di Brissago Valtravaglia, non dal sistema delle sorgenti.

In conclusione attualmente le risorse idriche disponibili sono, nel complesso, sufficienti per soddisfare i bisogni del comune di Montegrino Valtravaglia, ma in presenza di riduzioni dell'apporto nel periodo estivo di un ulteriore 10%, in presenza del massimo insediamento pari a 2534 persone, si potrebbe arrivare in prossimità di un deficit idrico dell'apporto delle sorgenti; occorre considerare che



il deficit può essere colmato da quanto fornito dal pozzo di Brissago Valtravaglia che, calcolando una popolazione media di 300 abitanti, è pari a 0,69 l/, come rilevabile nell'esempio riportato di seguito.

Calcoli con portata massima 5,75 l/s (50% di 11,5 l/s)

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	5,75
p	Perdite stimate (10%)	0,57
c	Consumo giornaliero medio annuo (periodo estivo)	5,53
	Q-p-c	-0,35
I	Integrazione pozzo Brissago Valtravaglia	0,69
	(Q-p-c) +I	0,34

Sono state inoltre operate due proiezioni del bilancio idrico calcolandolo sul totale della popolazione residente aggiuntiva insediabile dal P.G.T. pari a 565 unità.

BILANCIO IDRICO FUTURO

Il bilancio idrico futuro è valutato sul consumo medio pro-capite sul totale della massima popolazione teorica insediabile.

Come precedentemente indicato il regime di massima portata si registra in corrispondenza di limitati periodo dell'anno per cui, a titolo cautelativo come in precedenza si utilizza il 60% delle portate massime stimate:

Calcoli con portata massima 7,2 l/s

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	7,20
p	Perdite stimate (10%)	0,72
c	Consumo giornaliero medio annuo (esclusi mesi estivi)	4,21
	Q-p-c	2,27

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	7,20
p	Perdite stimate (10%)	0,72
c	Consumo giornaliero medio annuo (periodo estivo)	6,96
	Q-p-c	-0.48#
I	Integrazione pozzo Brissago V.	0,91
	(Q-p-c)+I	0,43



Calcoli con portata massima 6,90 l/s

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	6,90
p	Perdite stimate (10%)	0,69
c	Consumo giornaliero medio annuo (esclusi mesi estivi)	4,21
	Q-p-c	2,00

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	6,90
p	Perdite stimate (10%)	0,69
c	Consumo giornaliero medio annuo (periodo estivo)	6,96
	Q-p-c	-0,75#
I	Integrazione pozzo Brissago V.	0,91
	(Q-p-c)+I	0,16

Occorre considerare che al valore ottenuto può essere aggiunto quanto fornirebbe il pozzo di Brissago Valtravaglia che, calcolando una popolazione massima insediabile di 396 abitanti (dato fornito dall'urbanista), è pari a 0,91 l/s

L'ipotesi più sfavorevole può verificarsi per un anno particolarmente siccitoso per cui le portate potrebbero ridursi anche del 50%:

Calcolo con portata massima 5,75 l/s (50% di 11,5 l/s)

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	5,75
p	Perdite stimate (10%)	0,57
c	Consumo giornaliero medio annuo (esclusi mesi estivi)	4,21
	Q-p-c	0,97

		portate (l/s)
Q	Portate massime disponibili per la distribuzione*	5,75
p	Perdite stimate (10%)	0,57
c	Consumo giornaliero medio annuo (periodo estivo)	6,96
	Q-p-c	-1,78
I	Integrazione apporto pozzo Brissago V.	0,91
	(Q-p-c)+I	-0,88

Nell'ultima ipotesi con portata disponibile pari a 5,75 l/ si potrebbe avere nel periodo estivo un deficit idrico colmabile con l'apporto del pozzo di Brissago Valtravaglia, oltre a porre in atto anche tutte i provvedimenti possibili per la razionalizzazione dell'utilizzo della risorsa. Nel secondo caso, più sfavorevole,



dove i disavanzi sono dell'ordine di 0,88 l/s, si configura anche l'ipotesi del reperimento di una nuova fonte di approvvigionamento idrico (probabilmente una sorgente visto la localizzazione del territorio da servire).

Quindi, nell'ipotesi che le portate di esercizio delle captazioni restino immutate o che seguano le riduzioni di portata ipotizzate e che il tasso di incremento della popolazione sia quello indicato dagli urbanisti, si deduce dai calcoli che le risorse idriche attualmente disponibili saranno sufficienti per soddisfare il fabbisogno del comune. In corrispondenza della punta massima di insediamento del periodo estivo in presenza di ulteriore riduzione (dal 60% al 50%) dell'apporto delle sorgenti solo una corretta gestione del sistema di accumulo e distribuzione, una ulteriore ricerca di perdite ed eventualmente una nuova fonte di approvvigionamento potrebbe soddisfare comunque le previsioni di piano.

Lo studio A.T.O. infatti segnala la grave crisi idrica comunale verificatesi nel 2003.

Per l'ottimizzazione della rete idrica comunale e della risorsa si consiglia di:

- Ipotizzare la ricerca di nuove fonti di approvvigionamento idrico o altre convenzioni-accordi con comuni limitrofi;
- Incentivazione delle iniziative di risparmio idrico, recupero e differenziazione degli usi dell'acqua.

Di seguito si riportano le misure da adottare per il risparmio idrico.

Misure da adottare per il risparmio idrico

Oltre agli interventi di potenziamento delle fonti, il PGT deve perseguire anche misure di risparmio idrico e corretto utilizzo della risorsa idrica.

Per quanto riguarda il risparmio idrico e le misure da adottarsi in tal senso, si fa riferimento alle disposizioni regionali in materia, R.R. n. 2 del 24/03/2006, art. 6 comma 1. A tal fine, successivamente al recepimento di tali disposizioni, risulta necessario l'adeguamento del regolamento edilizio comunale.

Le disposizioni regionali, finalizzate al risparmio e al riutilizzo della risorsa idrica, riguardano in generale i progetti di nuova edificazione e gli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente. I contenuti del regolamento possono essere riassunti come segue:

- ☛ introduzione negli impianti idrico-sanitari di dispositivi idonei ad assicurare una significativa riduzione del consumo d'acqua;
- ☛ realizzazione di reti di adduzione duali;
- ☛ realizzazione della circolazione forzata dell'acqua calda destinata all'uso potabile al fine di ridurre il consumo dell'acqua non già alla temperatura necessaria (solitamente negli edifici condominiali con più di tre unità abitative);
- ☛ installazione, per ogni utente finale, di appositi misuratori di volume o portate erogate, omologati a norma di legge;
- ☛ adozione di sistemi di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici e realizzazione di vasche di invaso per l'accumulo libero delle stesse (per usi diversi dal consumo umano).



Carta litologica e della dinamica geomorfologica

La carta della dinamica geomorfologica di dettaglio con elementi litologici riguarda tutto il territorio comunale ed è finalizzata all'individuazione delle principali caratteristiche del territorio.

In particolare sono state individuate le principali zone ad alta criticità geomorfologica ed idrogeologica, che limiteranno fortemente le possibilità di utilizzo del territorio a fini edificatori.

Le indicazioni fornite hanno carattere generale e preliminare e non possono essere considerate sostitutive delle indispensabili indagini per il dimensionamento e la realizzazione di opere puntuali.

Viene fornita una prima caratterizzazione geologico-tecnica, utile per la modificazione del territorio ai fini costruttivi, basata sulla conoscenza acquisita in indagini, rilievi e da materiale bibliografico, data la mancanza di una campagna di studi specifici.

Vista l'esperienza nella caratterizzazione geotecnica dei materiali da parte dello scrivente si è ritenuto come non opportuno, in questa sede, mettere in legenda valori di parametri geotecnici medi, che hanno un significato molto qualitativo e non possono venire utilizzati come tali per nessuno dei fini del presente studio: definire, ad esempio correlazioni fra le proprietà indici dei terreni ed i parametri dell'esistenza al taglio, ad esempio, se non vogliono essere un puro esercizio empirico, dovrebbero essere supportati da una mole di indagini statistiche basati su grandi numeri, impossibili a realizzarsi in modo congruente od omogeneo su tutto il territorio in esame.

Le unità individuate sono indicative di comportamenti generalizzati che dovranno essere verificati in funzione delle diverse tipologie d'intervento.

Nell'area rilevata affiorano le seguenti unità litologico-tecniche:

“ALLUVIONI DA RECENTI AD ANTICHE”:

Descrizione: Depositi di sabbie e ghiaie talvolta con matrice limosa con lenti e livelli coesivi. Suoli sviluppati.



Area di distribuzione: Costituiscono la parte di territorio comunale appartenente alla piana alluvionale del Torrente Margorabbia.

Caratteristiche tecniche: terreni generalmente da sciolti a poco addensati, con caratteristiche geotecniche scadenti, a prevalente comportamento incoerente, solo localmente discrete. Vengono interessati dall'escursione della falda che può giungere sino a profondità prossime al metro da p.c. Si dovrà porre particolare attenzione in presenza di livelli e lenti di torba. Possibilità si verifichino elevati cedimenti differenziali, si sconsiglia la realizzazione di interrati, indispensabile predisporre l'impermeabilizzazione.

“DEPOSITI FLUVIO-GLACIALI TERRAZZATI E DEPOSITI MORENICI”

Depositi sabbioso-limosi con alternanze di materiale più fine in lenti o livelli, che inglobano ciottoli e blocchi. Spessori talora modesti su substrato roccioso. Locale presenza di livelli limosi con caratteristiche geotecniche scadenti.

Area di distribuzione: Ricoprono sotto forma di estese plaghe allungate, prevalentemente in direzione N-S, una zona del territorio comunale compresa tra la piana del Margorabbia ed il Monte Sette Termini.

Caratteristiche tecniche: depositi caratterizzati da un'estrema variabilità del grado di addensamento, da sciolti ad addensati, con caratteristiche geotecniche variabili, generalmente discrete. Possibile presenza di blocchi di grandi dimensioni con problematiche legate ai cedimenti differenziali e di venute idriche concentrate in corrispondenza dei livelli con maggior percentuale limosa.

“DEPOSITI E DETRITI DI VERSANTE”

Depositi non sempre distinguibili dai precedenti formati generalmente per agenti fluvio-glaciali con coalescenza di depositi di rimaneggiamento eluvio-colluviale o di degradazione dei versanti. Terreni medio-grossolani, talora blocchi, ciottoli e ghiaia in rara matrice sabbiosa (falde di detrito stabilizzate)

Area di distribuzione: Sono rappresentati dalle conoidi costruite dalle aste torrentizie minori in corrispondenza del raggiungimento della piana del Margorabbia e dalle fasce detritiche presenti lungo il versante meridionale del Monte Sette Termini della Valle del Torrente Grantorella.

Caratteristiche tecniche: terreni talvolta soggetti a possibili rimobilizzazioni, sia per cause naturali (acque circolanti) sia per cause antropiche (scavi, rinterri, interventi stradali). Le caratteristiche geotecniche sono solitamente scadenti, con necessaria verifica delle condizioni di stabilità del deposito. Si possono verificare fenomeni di soliflusso o smottamenti; crolli sulle falde di detrito non protette dalla vegetazione.

“SUBSTRATO PORFIRICO”

Ignimbriti e porfidi a fenocristalli più o meno evidenti, con colore variabile dal porpora, al viola sino a tonalità vicine al nero.



Area di distribuzione: Valle Piana e valle del Torrente Grantorella, al confine con i comuni di Cugliate Fabbiasco e Grantola.

Caratteristiche tecniche: Rocce di consistenza variabile da resistenti a molto friabili ed alterate, con comportamento geomeccanico da scadente a discreto. In generale questa compagine rocciosa presenta una elevata propensione alla franosità, per cui si renderà necessaria la valutazione delle condizioni di stabilità di versanti e fronti in escavazione.

“SUBSTRATO MICASCISTOSO”

Questa unità è composta da rocce metamorfiche di colore dal grigio chiaro al grigio scuro al taglio, mentre il colore degli affioramenti risulta generalmente bruno-rossastro a causa della patina d'alterazione. I micascisti sono costituiti da biotite e muscovite abbondanti, con piani scistosità che suddividono la compagine in “strati ” da pochi centimetri a 40-50 centimetri di spessore. All'interno di questi litotipi si riscontra la frequente presenza di vene di quarzo, con spessori variabili da pochi centimetri a qualche decimetro.

Area di distribuzione: Da affiorante a subaffiorante su gran parte del territorio comunale ad esclusione della fascia pianeggiante di fondovalle.

Caratteristiche tecniche: Costituiscono frequentemente scarpate acclivi soggette a crolli dovuti sia ad uno sviluppato sistema fessurativo, con piani principali ortogonali tra loro, sia a crio-clastismo e/o alterazione dovuta alle acque superficiali circolanti. In presenza di una copertura eluvio-colluviale, generalmente di spessore limitato e discontinuo, si possono verificare smottamenti corticali. Nelle zone di terrazzo, in previsione di scavi, sono difficilmente aggredibili dalle macchine operatrici a causa dell'azione levigatrice operata sulla superficie dall'esarazione glaciale.

Tra le strutture e i processi individuati e riportati in questa carta si segnalano:

Conoide quiescente: sono stati identificati due conoidi quiescenti una dei quali interessa parte dell'abitato di Riviera.

Conoide attivo: parte del conoide del Torrente Grantorella inserito nel P.A.I. e oggetto di perimetrazione da parte del Dr. Geol. Fabio Meloni;

Aree soggette a crolli di massi: Si tratta di pareti lungo le quali si possono verificare (visto il grado di fatturazione) o si sono verificati fenomeni di crollo;

Frana di scivolamento attivo: Sono state osservate una serie di frane di scivolamento coalescenti che interessano il tracciato stradale, che collega Bosco Valtravaglia con Cugliate Fabbiasco, con possibile coinvolgimento di una abitazione;

Area a franosità superficiale diffusa: riguarda una zona, compresa tra Montegrino e Ostino, allo stato quiescente

Frana di scivolamento quiescente: Si tratta di dissesti che coinvolgono i depositi morenici ricoprenti il substrato roccioso e che dallo scivolamento possono denudare la roccia oppure legati all'accumulo di terreno di riporto;



Percorso di colata di detrito quiescente: sono state identificate diverse aste torrentizie lungo le quali si ritiene vi siano le condizioni che potrebbero, in corrispondenza di eventi meteorologici particolarmente intensi, provocare delle colate.

Sono stati inoltre identificati dei piccoli dissesti, talora difficilmente cartografabili, legati a fenomeni di crollo e di scivolamento superficiale.



Carta della pericolosità da frana

La redazione di questa carta fa esplicito riferimento ai contenuti del P.T.C.P. e per la compilazione si è proceduto all'esame delle Carte del Rischio comprendenti il territorio comunale e quelli confinanti, nonché il sito GeoIffi del SIT della Regione Lombardia, che fornisce una prima visione d'assieme sullo stato di dissesto potenziale nell'ambito del territorio comunale. Questo database regionale, riporta i dissesti del comune di Montegrino Valtravaglia è basato esclusivamente sulla fotointerpretazione,. Le frane esistenti sono classificate negli elaborati citati, in base alla loro attività, come segue

- *frane attive*: attualmente in movimento o mossesi nell'ultimo ciclo stagionale;
- *quiescenti*: riattivabili dalle loro cause originali tuttora esistenti;
- *inattive*: non più influenzate dalle loro cause originali (ove note);
- *relitte*: sviluppatasi in condizioni geomorfologiche e climatiche considerevolmente diverse da quelle attuali.

Il territorio della Provincia di Varese, nell'ambito del PTCP, è stato suddiviso in aree contraddistinte da differente grado di pericolosità per frana, considerando le principali tipologie di dissesto tra cui:

- 1) crolli in roccia;
- 2) frane di scivolamento;
- 3) frane superficiali, colate di detrito e fango su versanti;

Nella cartografia in oggetto sono state riportate tutti i dissesti presenti (come da paragrafo "3.Rischio – Procedure operative per la prevenzione del rischio idrogeologico del P.T.C.P.") con il grado di attività come previsto nel paragrafo "3.2 .Verifica dello stato di pericolosità".

Per quanto riguarda quanto indicato nel paragrafo "3.2. redazione degli studi di dettaglio" si specifica che:

- a) Vista la posizione, talvolta le difficoltà logistiche e rappresentative alla scala della carta, la perimetrazione di quasi tutti i dissesti attivi comprende le zone di distacco, transito e accumulo, senza la distinzione tra le stesse;
- b) Nel caso di frane attive non censite in precedenza o frane censite in cui le aree di impatto non siano già state perimetrate nell'ambito dello studio geologico comunale precedente, con potenziale interferenza con centri abitati, infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico, sono stati eseguiti degli studi secondo criteri di "Allegato 2, PROCEDURE PER LA VALUTAZIONE DELLA



PERICOLOSITÀ DA FRANA – PARTE 1 – PROCEDURE DI DEFINIZIONE PRELIMINARE DELLA PERICOLOSITÀ” della d.g.r. VIII/1566/2005. Non sono stati fatti gli studi di dettaglio per tutti i dissesti attivi in quanto si ritiene che, seppur nelle ottime finalità delle norme del PTCP, le risorse dei comuni vadano destinate principalmente allo studio dei dissesti attivi che possano potenzialmente interessare centri abitati, infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico. E’ stata rilevata una zona indicata nel P.T.C.P. dove il possibile crollo di massi potrebbe interessare la strada che congiunge l’abitato di Montegrino con la località Pianco e/o Sette Termini. Si tratta di una fascia abbastanza limitata che potrebbe essere sistemata con interventi di disgaggio e la posa di una rete paramassi, quindi non si è ritenuto necessario effettuare studi di dettaglio ed è stata apposta una classe di fattibilità 4, di tutela, ritenendo non necessario uno studio della pericolosità identificato già palesemente alto, rimandando a studi specifici finalizzati direttamente alla costruzione delle opere di protezione. È stata inoltre riconosciuta una fascia, non identificata nel P.T.C.P., contraddistinta da una serie di frane di scivolamento coalescenti che interessano il tracciato stradale, che collega Bosco Valtravaglia con Cugliate Fabiasco, con possibile coinvolgimento di una abitazione ubicata nella fascia adiacente la zona della nicchia di distacco. Queste frane sono state oggetto di studio da parte dello Studio Tecnico Associato di Geologia dei Dott. Geol. Roberto Carimati e Dott. Geol. Giovanni Zaro e dello Studio Tecnico di Ingegneria dell’Ing. Antonino Bai in “Studio geologico, geomorfologico, geotecnico e idraulico inerente dissesto franoso in località Bosco Valtravaglia” - 2004; all’interno di questo studio sono contenuti anche i progetti di intervento, realizzati solo in parte. Anche in questo caso verrà apposta una classe di fattibilità 4, di tutela, vista la non completa realizzazione delle opere.

- c) Dall’esito dell’applicazione della procedura per la definizione preliminare della pericolosità, fatta eccezione per il dissesto precedentemente segnalato, non sono emersi situazioni di potenziale pericolo per i centri abitati o per le infrastrutture di servizio di rilevanza comunale o sovracomunale per cui non si è proceduto a studi di ulteriore approfondimento secondo i criteri dell’Allegato 2 – Parte II - PROCEDURE DI DETTAGLIO PER LA VALUTAZIONE E LA ZONAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL RISCHIO DA FRANA. Anche in tal caso si ritiene comunque che dopo segnalazione da parte del tecnico incaricato dovrebbe essere lasciata la facoltà e la responsabilità al Comune di procedere o meno alla realizzazione di tali studi che comportano specifiche indagini e rilievi di dettaglio, non ritenendo nella maggior parte dei casi sufficiente la documentazione bibliografica. Quindi i costi di tali studi sono giustificabili solo nella volontà e nella possibilità di procedere poi ad eventuali interventi di mitigazione o difesa del rischio. Si ricorda che da questi studi di dettaglio si procede poi, in alcuni casi, direttamente alla realizzazione delle opere.

Sul territorio di Montegrino Valtravaglia sono stati individuati:

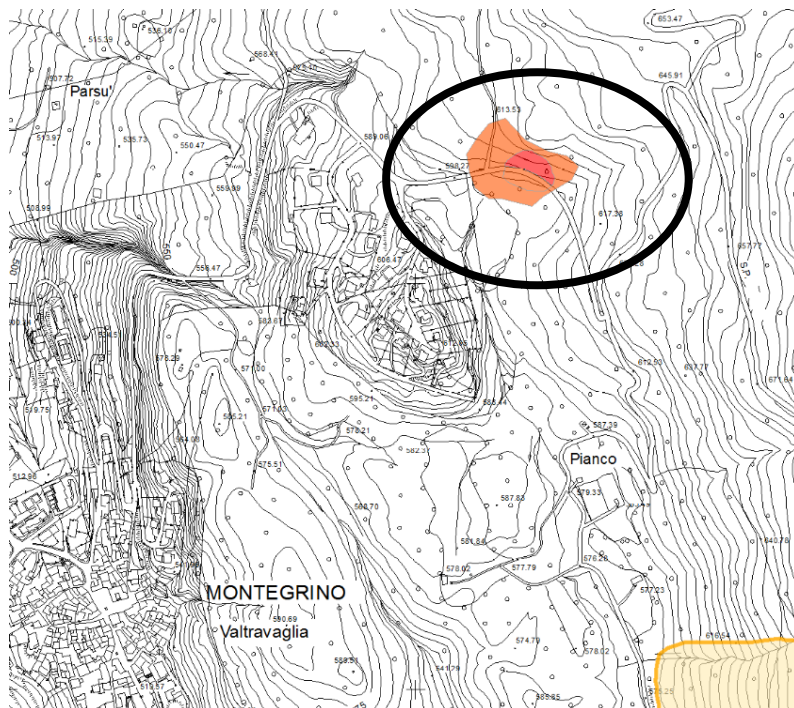
- Aree soggette a crolli e ribaltamenti attivi;
- Area soggetta a frane di scivolamento attive;
- Scivolamenti rotazionali/traslativi allo stato quiescente e relitto;



- Percorsi di colate di detrito quiescenti;
- Area a franosità superficiale diffusa quiescente

In questa cartografia è stata inserita anche la pericolosità da conoide:

Si illustra l'area potenzialmente interessata da crolli interferenti con la strada che congiunge Montegrino con la località Pianco e/o Sette Termini:



Nell'immagine soprastante si evidenzia il diverso grado di pericolosità del dissesto come riportato in cartografia.



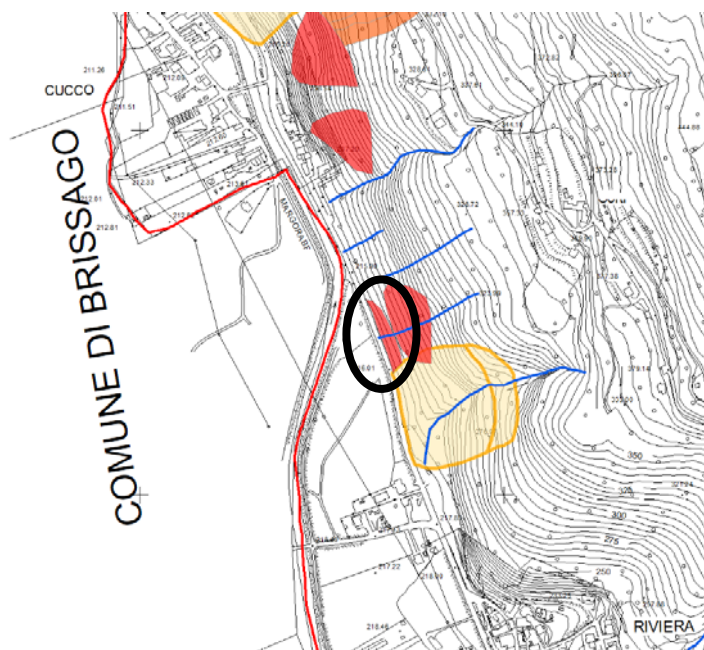
Fotografia 1: Parete possibile origine di crolli vista da sud.



Fotografia 2: Strada potenzialmente interessata da crolli provenienti dalla parete di fotografia 1.

Il dissesto in oggetto riguarda una parete possibile origine di crolli ubicata a nord di un tracciato stradale, che potrebbe esserne marginalmente interessata, non trovandosi a ridosso della parete. Non si hanno evidenze di recenti crolli sia sulla parete sia nei terreni adiacenti la strada. Si auspica comunque la messa in sicurezza con interventi di protezione (reti paramassi).

Un altro dissesto osservato è costituito da una frana di scivolamento ed è situato immediatamente a monte della strada che collega le frazioni di Cucco con Riviera.



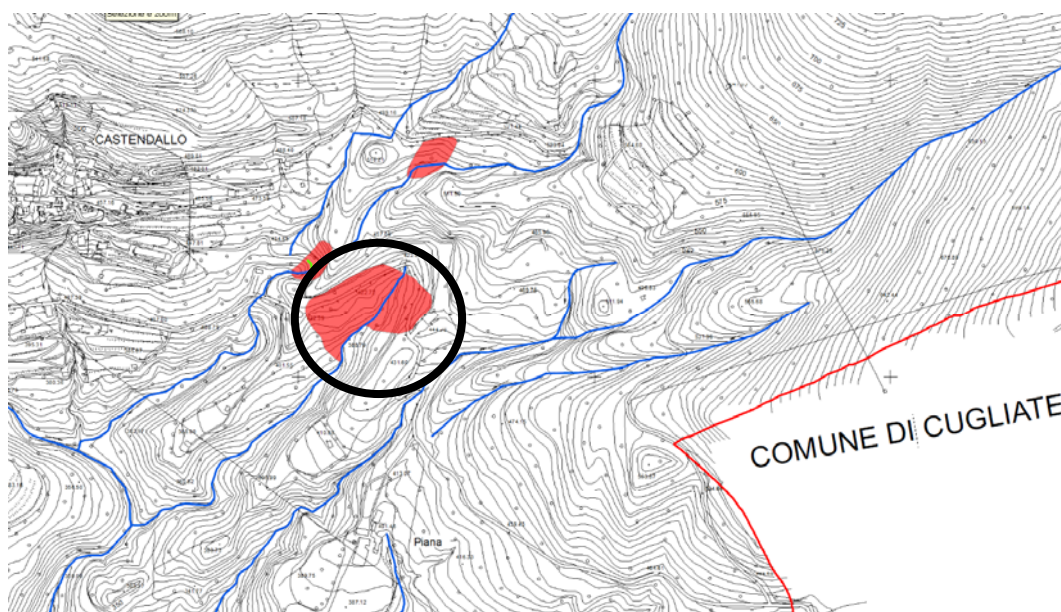
Si tratta di uno scivolamento dei terreni morenici, avvenuto a valle di una parete interessata da crolli, che ha in parte denudato la roccia sottostante.



Fotografia 3: Strada adiacente il dissesto, ma non interessata dalla zona d'accumulo, fermatosi a lato strada.

Al di sotto della vegetazione si intravede in alcuni punti una scogliera di altezza di poco superiore al metro, ma che ad un primo esame, non suffragato da verifiche, si ritiene insufficiente per la completa stabilizzazione del dissesto.

Di maggior estensione ed importanza sono gli scivolamenti che interessano la strada comunale che collega la frazione di Bosco Valtravaglia con Cugliate Fabiasco, area in gran parte oggetto di studio nel 2004 (Geda e Ing. Bai) e sui quali sono stati effettuati solo una parte degli interventi previsti nei progetti di sistemazione.



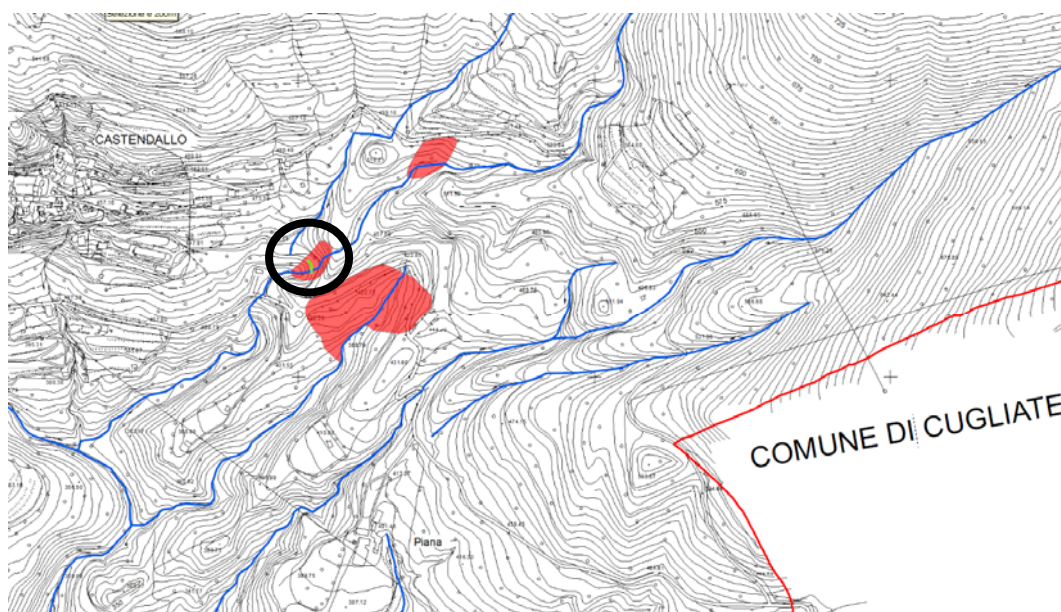


Gli interventi hanno riguardato in gran parte il tracciato stradale con probabile esecuzione di micropali e dei muretti di delimitazione della carreggiata, mentre non sono stati osservati interventi di scoronamento o drenaggio nei terreni a monte e neppure le briglie previste nel corso d'acqua sottostante.



Fotografia 4: Parte più orientale della zona con scivolamenti, con possibile parziale coinvolgimento della costruzione sullo sfondo a centro foto.

Si evidenzia un'altra zona interessata da uno scivolamento attivo che interessa la strada che dal margine orientale della frazione di Castendallo si raccorda con la strada della fotografia 4.





Questo tratto di strada risulta, in data rilievi, chiusa al transito in quanto benché il percorso stradale sia protetto nella zona del dissesto da un intervento di contenimento composto da una barriera in elementi prefabbricati si sono osservati degli scivolamenti superficiali e dei crolli dei vecchi muretti di sostegno immediatamente a valle del corpo stradale, che ne possono pregiudicare la stabilità.



Fotografia 4: Barriera in elementi prefabbricati a protezione del tracciato stradale.



Fotografia 5: crollo del muro in sassi di sostegno al muro in C.A.



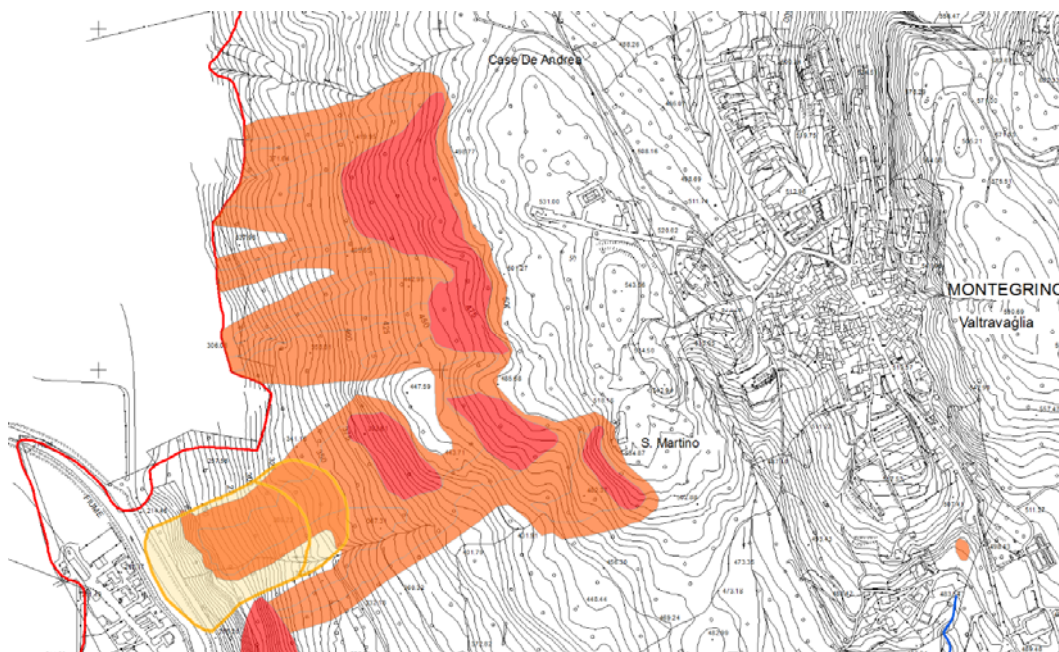
Fotografia 6: scivolamento dei terreni sottostanti il muro di sostegno del corpo stradale

In questa carta sono inoltre riportati gli interventi di regimazione, difesa e gli interventi antropici utilizzati per la riduzione del rischio.

Per quanto riguarda altri dissesti attivi presenti sul territorio, vi è un'ampia fascia con crolli lungo il versante a valle delle località Case De Andrea e S.Martino



(viene riportata di seguito uno stralcio della carta della pericolosità riguardante quest'area), che coinvolgono aree senza potenziale interferenza con centri abitati, infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico.



Nell'ottica della prevenzione assume particolare rilevanza un sistema di monitoraggio del territorio che può realizzarsi anche con sopralluoghi periodici utilizzando le forze della struttura di protezione civile comunale, integrati con le possibilità di monitoraggio delle strutture regionali.

Per quanto la pericolosità degli altri dissesti in funzione dell'attività, **benché non suffragati di studi di dettaglio**, è stato preso come riferimento il seguente schema, mutuato dai criteri regionali:

Tipologia di dissesto CROLLI E SCIVOLAMENTI		
Attività	Tipologia	Pericolosità
Stabilizzata o relitta	Crolli e scivolamenti	H1
Quiescente	Crolli	H2
	Scivolamenti	H2-H3
Attiva	Crolli	H3 – H5
	Scivolamenti	H4- H5



Carta della pericolosità sismica locale

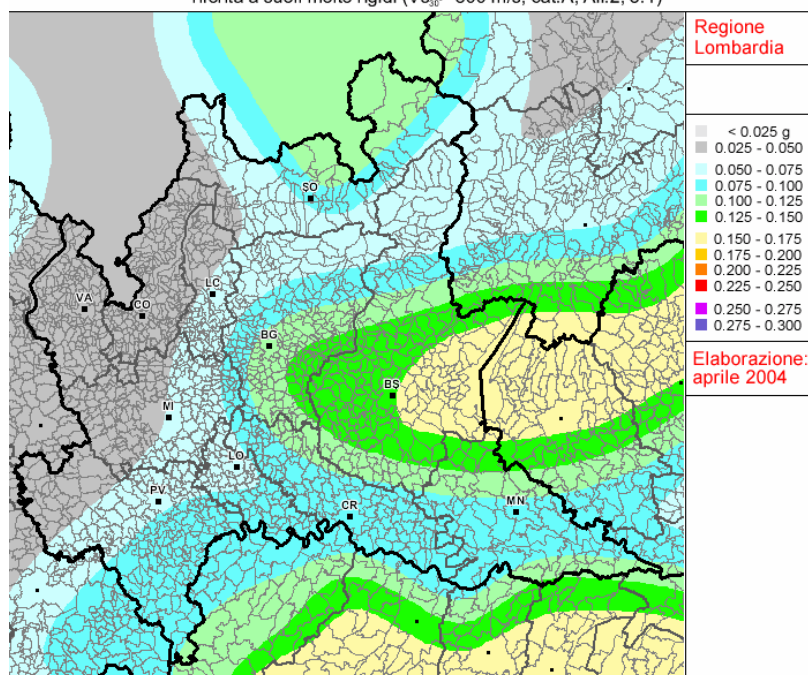
Con l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" pubblicata sulla G.U. n. 105 dell'8 maggio 2003 Supplemento Ordinario n. 72, vengono individuate in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale.



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

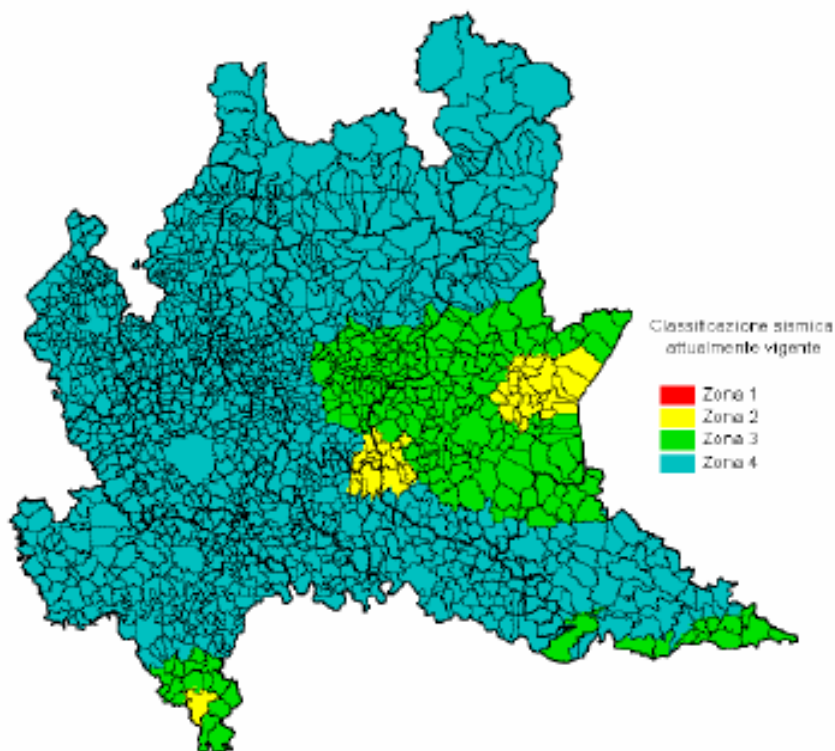
Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 20 marzo 2003 n. 3274, All. 1)
espressa in termini di accelerazione massima del suolo (a_{max})
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni
riferita a suoli molto rigidi ($V_{s,0} > 800$ m/s; cat.A, All.2, 3.1)



Tale ordinanza è entrata in vigore dal 23 ottobre 2005 per gli aspetti inerenti la classificazione sismica: di tale classificazione la Regione Lombardia ha preso atto con D.G.R. n.14964 del 7 novembre 2003.

Da tale data è entrata in vigore la nuova classificazione sismica del territorio nazionale che prevede la suddivisione di tutto il territorio nazionale in quattro zone: Zona 1, Zona 2, Zona 3 e Zona 4. Il Comune di Montegrino Valtravaglia è inserito in Zona sismica 4.



La figura soprastante riproduce la mappa di pericolosità sismica del territorio regionale.

Dal punto di vista della normativa tecnica associata alla nuova classificazione sismica, dal 5 marzo 2008 è in vigore il D.M. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni” pubblicato sulla G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008, che sostituisce il precedente D.M. 14 settembre 2005, fatto salvo il periodo di monitoraggio di 18 mesi, di cui al comma 1 dell’art. 20 della L. 28 febbraio 2008, n. 31.

Durante tale periodo, fino al 30 giugno 2009, si potevano utilizzare per la progettazione sia le norme del D.M. 14 gennaio 2008, sia le norme previgenti, elencate al comma 2 del sopracitato art. 20 della L. 28 febbraio 2008, n. 31. Facevano eccezione le nuove progettazioni degli interventi relativi agli edifici e alle opere infrastrutturali di cui al decreto del Capo del Dipartimento di Protezione Civile 21 ottobre 2003, per le quali si applicano da subito le disposizioni del D.M. 14 gennaio 2008. Fino al termine del periodo di monitoraggio (30 giugno 2009), in zona 4, a sensi della D.G.R. 14964 del 7 novembre 2003, la progettazione antisismica era obbligatoria esclusivamente per gli edifici strategici e rilevanti, individuati dal d.d.u.o. della Regione Lombardia n. 19904 del 21 novembre 2003 non rientranti nelle tipologie di cui al decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile 21 ottobre 2003. Qualora si fosse optato per l'utilizzo della normativa previgente in materia, si dovranno necessariamente considerare le specifiche di “sismicità media” ($S=9$) per i comuni in zona 2 e di “sismicità bassa” ($S=6$) per i comuni sia in zona 3 che in zona 4.

Dal 1 luglio 2009 la progettazione antisismica per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici è regolata dal D.M. 14 gennaio 2008 che consente tra l’altro:

“2.7 VERIFICHE ALLE TENSIONI AMMISSIBILI



Relativamente ai metodi di calcolo, è d'obbligo il Metodo agli stati limite di cui al § 2.6. Per le costruzioni di tipo 1 e 2 e Classe d'uso I e II, limitatamente a siti ricadenti in Zona 4, è ammesso il Metodo di verifica alle tensioni ammissibili. Per tali verifiche si deve fare riferimento alle norme tecniche di cui al D.M. LL. PP. 14.02.92, per le strutture in calcestruzzo e in acciaio, al D.M. LL. PP. 20.11.87, per le strutture in muratura e al D.M. LL. PP. 11.03.88 per le opere e i sistemi geotecnici.

Le norme dette si debbono in tal caso applicare integralmente, salvo per i materiali e i prodotti, le azioni e il collaudo statico, per i quali valgono le prescrizioni riportate nelle presenti norme tecniche. Le azioni sismiche debbono essere valutate assumendo pari a 5 il grado di sismicità S, quale definito al § B. 4 del D.M. LL. PP. 16.01.1996, ed assumendo le modalità costruttive e di calcolo di cui al D.M. LL. PP. citato, nonché alla Circ. LL. PP. 10.04.97, n. 65/AA.GG. e relativi allegati."

Nella Carta della Pericolosità Sismica Locale si devono valutare le particolari condizioni geologiche e geomorfologiche delle zone che possono influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base producendo effetti diversi, da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area. In particolare si dovranno considerare gli effetti di sito o di amplificazione sismica locale e quelli dovuti ad instabilità. A tal fine, e secondo gli indirizzi e prescrizioni contenute nella delibera regionale, è stata compilata la Carta della Pericolosità Sismica Locale delle aree in variante, secondo la seguente tabella.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	Effetti
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, altamente compressibili, ecc)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H>10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Tabella 1: Scenari di pericolosità sismica locale

La distribuzione di questi scenari è evidenziata nella Tavola 6 (Carta della Pericolosità Sismica Locale):

PSL Z1

Lo scenario comprende le frane, dovute sia a crolli che scivolamenti, attive (Z1a) e quiescenti (Z1b) e le aree soggette a potenziale instabilità diffusa (Z1c), corrispondenti ai tratti di versanti acclivi con pareti rocciose localmente fratturate a pendenza elevata o alle possibili zone di transito sottostanti i crolli.



PSL Z3b

Riguarda un tratto della sommità del Monte Sette Termini.

PSL Z4a

Comprende la zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi delle località Cucco, parte di Riviera e Molino d'Anna.

PSL Z4b

Sono inserite in questa zona i conoidi alluvionali e di detrito del Torrente Grantorella e della località Riviera;

PSLZ4c

Lo scenario è legato alla presenza di plaghe di depositi glaciali che ricoprono il substrato roccioso in vaste zone del territorio comunale

PSLZ5

Si è tentata una rappresentazione delle zone di contatto stratigrafico-tettonico tra litotipi con caratteristiche diverse, ma dall'esito si ritiene che abbia più un valore indicativo vista la scala della carta e la difficoltà di rappresentazione.

Ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008, la determinazione delle azioni sismiche in fase di progettazione non è più valutata riferendosi ad una zona sismica territorialmente definita, bensì sito per sito, secondo i valori riportati nell'Allegato B al citato D.M.; la suddivisione del territorio in zone sismiche (ai sensi dell' o.p.c.m. 3274/03) individua unicamente l'ambito di applicazione dei vari livelli di approfondimento in fase pianificatoria.

Vi sono tre livelli di approfondimento:

- **1° livello:** riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti. Questo livello obbligatorio per tutti i comuni, prevede la redazione della Carta della Pericolosità Sismica Locale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo in grado di determinare gli effetti sismici locali (*Tabella 1 : Scenari di pericolosità sismica locale*);
- **2° livello:** caratterizzazione semi quantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella Carta di Pericolosità Sismica Locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di Fattore di Amplificazione (Fa). Per i Comuni ricadenti in zona sismica 4, come Montegrino Valtravaglia, tale livello deve essere applicato negli scenari PSL Z3 e Z4 nel caso di costruzione di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o 21 novembre 2003 – n. 19904 del 21 novembre 2003 ferma restando la facoltà dei comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici. Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità cedimenti e/o liquefazione (zone Z1 e Z2 della tabella 1) non è prevista l'applicazione degli studi del 2° livello, ma il passaggio diretto a quelli di 3° livello. Non è necessaria la valutazione quantitativa al 3° livello di



approfondimento dello scenario inerente le zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico- meccaniche molto diverse (Zona 5) in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzioni a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo. Nell'impossibilità di ottenere tale condizione, si dovranno prevedere opportuni accorgimenti progettuali atti a garantire la sicurezza dell'edificio.

- **3° livello:** definizione degli effetti di amplificazione tramite indagini e analisi più approfondite. Al fine di poter effettuare le analisi di 3° livello la regione Lombradia ha predisposto due banche dati, rese disponibili sul Geoportale della regione Lombardia, in cui utilizzo è dettagliato nel relativo allegato di legge (Allegato 5) Tale livello si applica in fase progettuale ai seguenti casi:
 - Quando a seguito dell'applicazione del 2° livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL caratterizzati da effetti di amplificazione morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella1);
 - In presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazioni (zona Z1 e Z2), nelle zone sismiche 2 e 3 per tutte le tipologie di edifici, mentre in zona sismica 4 nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o 21 novembre 2003 – n. 19904 del 21 novembre 2003 ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Nella seguente Tabella seguente sono sintetizzati gli adempimenti e la tempistica per la zona sismica 4, nella quale è inserito il comune di Montegrino Valtravaglia

	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1° livello fase pianificatoria	2° livello fase pianificatoria	3° livello fase pianificatoria
Zona sismica 4	Obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	- Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore di soglia comunale. - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici rilevanti e strategici.

Si ricorda che questa normativa vale per la fase di pianificazione mentre per le fasi progettuali si farà riferimento al D.M. 14 gennaio 2008

Vengono riportate le tipologie degli edifici ed opere strategiche e rilevanti come definite nel d.d.u.o. 21 novembre 2003, n. 19904.

EDIFICI ED OPERE STRATEGICHE

Categorie di edifici di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile:

- a) Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione regionale (*)
- b) Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione provinciale (*)
- c) Edifici destinati a sedi di Amministrazioni comunali (*)
- d) Edifici destinati a sedi di Comunità Montane (*)



- e) Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, ecc.)
 - f) Centri funzionali di protezione civile
 - g) Edifici ed opere individuate nei piani d'emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
 - h) Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotati di Pronto Soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione
 - i) Sedi Aziende Unita Sanitarie Locali (**)
 - j) Centrali operative 118
- (*) *Prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza*
- (**) *Limitatamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza*

EDIFICI ED OPERE RILEVANTI

Categorie di Edifici di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso:

- a) Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori
 - b) Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere
 - c) Edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all' allegato 1, elenco B, punto 1.3 del decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, n. 3685 del 21 ottobre 2003
 - d) Strutture sanitarie e/o socio-assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)
 - e) Edifici e strutture aperti al pubblico destinate alla erogazione di servizi, adibiti al commercio suscettibili di grande affollamento (***)
- (***) Il centro commerciale viene definito (D.Lgs. n. 114/1998) quale una media o una grande struttura di vendita nella quale più esercizi commerciali sono inseriti in una struttura a destinazione specifica e usufruiscono di infrastrutture comuni e spazi di servizio gestiti unitariamente. In merito a questa destinazione specifica si precisa comunque che i centri commerciali possono comprendere anche pubblici esercizi e attività paracommerciali (quali servizi bancari, servizi alle persone, ecc.).

OPERE INFRASTRUTTURALI

- a) Punti sensibili (ponti, gallerie, tratti stradali, tratti ferroviari) situati lungo strade "strategiche" provinciali e comunali non comprese tra la .grande viabilità. di cui al citato documento del Dipartimento della Protezione Civile nonché quelle considerate "strategiche" nei piani di emergenza provinciali e comunali
- b) Stazioni di linee ferroviarie a carattere regionale (FNM, metropolitane)
- c) Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell' emergenza
- d) Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica
- e) Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.)
- f) Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali
- g) Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione)
- h) Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri e/o pericolosi
- i) Opere di ritenuta di competenza regionale



Carta dei vincoli

Come indicato nei “Criteri attuativi della L.R. 12/05 per il governo del territorio”, la Carta dei Vincoli deve essere redatta su tutto il territorio comunale alla scala dello strumento urbanistico e deve riportare le limitazioni d’uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore, di contenuto prettamente geologico. La fase di analisi ha individuato, nel territorio comunale, i vincoli potenziali illustrati in seguito

Aree sottoposte a vincoli derivanti della D.G.R. 25 gennaio 2002 e succ. modif.

La deliberazione della Giunta Regionale del 25 gennaio 2001 n. 7/7868 e la successiva modifica apportata dalla D.G.R. 7/13950, demanda ai Comuni la funzione di definire il reticolo idrografico superficiale appartenente al Reticolo idrico minore, rendendolo di propria competenza, per il quale si dovrà provvedere allo svolgimento delle funzioni di manutenzione ed alla adozione dei provvedimenti di polizia idraulica, nonché al recupero dei proventi derivanti dall’applicazione dei canoni di polizia idraulica. Il reticolo idrico minore del Comune di Montegrino Valtravaglia è stato definito dallo studio del Dott. Geol. Domenico De Dominicis, che ha delimitato anche le relative fasce di rispetto, ma non risulta che lo studio sia stato ancora approvato dallo S.T.E.R..

Per fascia di rispetto dei corsi d’acqua, salvo diversa specifica delimitazione, si deve intendere la fascia di territorio avente larghezza di 10 metri rispetto alla linea di livello di piena ordinaria o, ove maggiormente vincolante, alla linea di confine catastale.

Tali vincoli rappresentano una norma transitoria in attesa della conclusione dell’iter di validazione da parte della Regione Lombardia pertanto, sino all’approvazione regionale dello studio e al recepimento dello stesso da parte del Comune, valgono le disposizioni di cui al R.D. 523/1904.

Si ritiene che ai fini edificatori gli interventi in queste fasce dovranno essere comunque condizionati alla verifica idraulica.

Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

L’art. 94 del D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 “Norme in materia ambientale” riguarda la disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee



destinate al consumo umano e definisce la zona di tutela assoluta e la zona di rispetto delle captazioni a scopo idropotabile.

- o Comma 3: La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; deve avere un'estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione e ad infrastrutture di servizio.
- o Comma 4: La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.

La zona di rispetto delle sorgenti è stata definita con il metodo geometrico.

In particolare nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) *dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;*
- b) *accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
- c) *spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base di indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- d) *dispersione nel suolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;*
- e) *aree cimiteriali;*
- f) *aperture di cave che possano essere in connessione con la falda;*
- g) *apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione e alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;*
- h) *gestione dei rifiuti;*
- i) *stoccaggio prodotti ovvero di sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;*
- l) *centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;*
- m) *pozzi perdenti;*
- n) *pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 Kg per ettaro di azoto presenti negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.*

Per quanto riguarda la realizzazione di fognature (D.G.R. 10 aprile 2003 – n. 7/12693), i nuovi tratti dovranno:

- Costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;
- Essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali sifoni e opere di sollevamento;

Ai fini della tenuta, tali tratti potranno in particolare essere realizzati con tubazioni in cunicolo interrato dotato di pareti impermeabilizzate, avente fondo inclinato verso l'esterno della zona di rispetto, e corredato di pozzetti rompitratta



i quali dovranno possedere analoghe caratteristiche di tenuta ed essere ispezionabili, oggetto di possibili manutenzioni e con idonea capacità di trattenimento. In alternativa, la tenuta deve essere garantita con l'impiego di manufatti in materiale idoneo e valutando le prestazioni nelle peggiori condizioni di esercizio, riferite nel caso specifico alla situazione di livello all'intradosso dei chiusini delle opere d'arte.

Vincoli derivanti dalla Pianificazione di Bacino

(ai sensi della l. 183/89; parte 2 – Raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata)

Gli strumenti di pianificazione sovraordinata individuati e considerati sono i seguenti:

- ➔ PAI (Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico) comprensivo delle varianti ad oggi approvate, sia per quanto riguarda gli aspetti del dissesto (frane) che del rischio idraulico (delimitazione delle fasce fluviali, esondazioni e dissesti morfologici lungo le aste torrentizie, attività dei conoidi)
- ➔ SIT regionale, per gli aggiornamenti della cartografia PAI originale
- ➔ PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) della Provincia di Varese.

P.A.I.

Gli allegati 1 e 2 dell'Elaborato 2 del PAI (Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici) inquadrano il comune di Montegrino Valtravaglia dal punto di vista del rischio e delle tipologie di rischio.

L'All. 1 "Elenco dei comuni per classe di rischio" riporta i seguenti dati:

ISTAT 95	Comune	Rischio totale	conoide	frana
03012103	MONTEGRINO VALTRAVAGLIA	2	x	x

L'All. 2 "Quadro di sintesi dei fenomeni di dissesto a livello comunale" specifica i dissesti censiti:

ISTAT 95	Comune	Superficie comune (Km ²)	Conoide (Km ²)	Frana osservata (Km ²)	Frana potenziale (Km ²)
03012129	MONTEGRINO VALTRAVAGLIA	10,3	< 0,1	< 0,1	0,5

Le tabelle sono prodotte all'interno di una procedura di valutazione del rischio attraverso metodi statistici, in cui vengono assegnate classi di rischio a unità elementari del territorio, fatte coincidere con i comuni.



L'attribuzione a una certa classe di rischio si basa sulla determinazione della pericolosità, stimata a partire dallo stato di dissesto, valutato singolarmente per ogni tipologia, presente all'interno del territorio comunale.

Nel caso di dissesti per frana, la classe di rischio viene determinata attraverso un indice di "franosità osservata" corrispondente alla percentuale di territorio comunale interessata da dissesti franosi già avvenuti (sia quiescenti che attivi) e un indice di "franosità potenziale" riferita alla distribuzione delle frane all'interno dei tipi litologici in cui sono state raggruppate le formazioni geologiche presenti nel territorio.

Per gli altri elementi, la pericolosità viene definita unicamente in base all'estensione areale di una data tipologia di dissesto, espressa come percentuale della superficie del territorio comunale.

In base alle elaborazioni PAI, il comune di Montegrino Valtravaglia ricade nella classe di rischio R2, per rischio idraulico e idrogeologico.

La classe R2 è definita come rischio medio, per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche; per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali.

Dal punto di vista cartografico, il PAI originale identifica in "Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – FOGLIO 074 SEZ.IV-Luino, come "zona di conoide attiva non protetta (Ca)", il conoide del Torrente Grantorella che comprende una porzione del territorio comunale di Montegrino Valtravaglia.

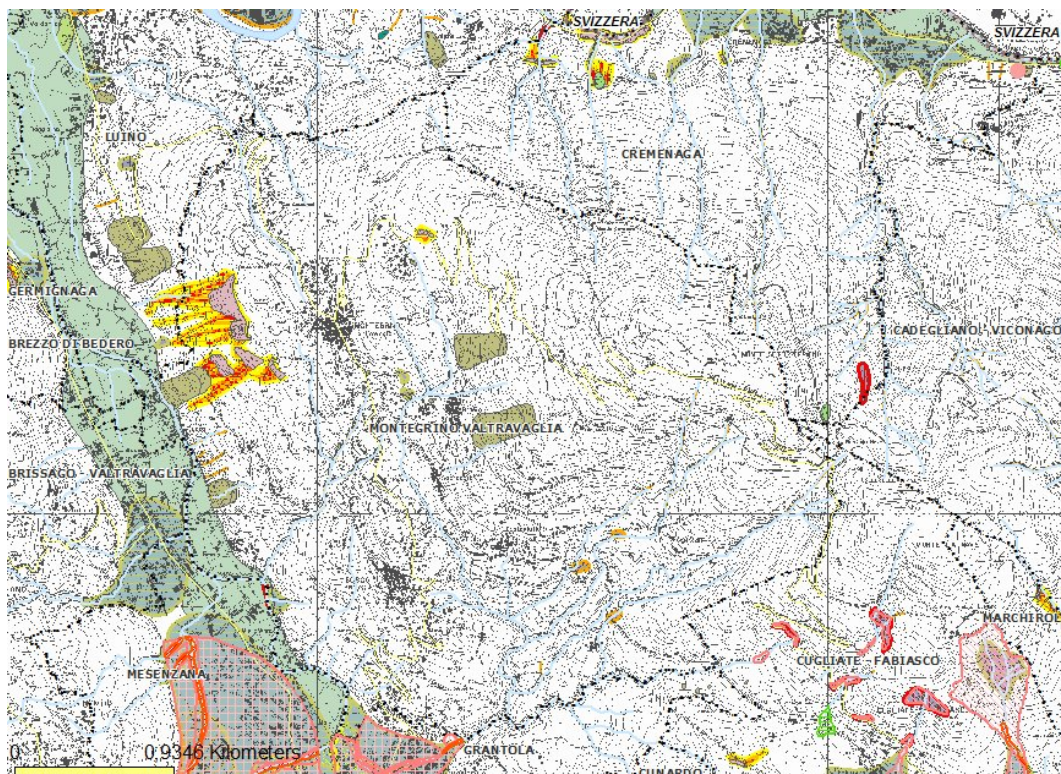
La conoide del Torrente Grantorella è stata oggetto di studio e ripermimetrazione accettata dalla Regione Lombardia. Il comune di Montegrino non ha in precedenza prodotto la "Carta del dissesto con legenda uniformata P.A.I." per cui la conoide è rimasta classificata come Ca (conoide attiva). Dall'analisi della carta della pericolosità contenuta nello studio di ripermimetrazione della conoide del Dott. Geol. Fabio Meloni, la porzione di Montegrino Valtravaglia è classificata con pericolosità H4, quindi dalla "Tabella 2: Correlazioni tra classi di Pericolosità, classi di Fattibilità geologica per le azioni di piano e legenda PAI" della dgr 30 novembre 2011 – n.IX/2616 :

PERICOLOSITA'/RISCHIO	CLASSI DI FATTIBILITA'	VOCI LEGENDA PAI
H4 - H5 su conoide	Classe 4 – gravi limitazioni	Ca – conoide attiva non protetta

risulta che questa parte di conoide del Torrente Grantorella resterebbe comunque, se non intervenissero ulteriori proposte di ripermimetrazioni a seguito di nuovi interventi di difesa o sistemazione, come Ca – conoide attiva non protetta

P.T.C.P.

Il PTCP contiene diversi riferimenti al comune di Montegrino Valtravaglia, riportati nella figura seguente e brevemente discussi in relazione alla verifica dell'effettivo stato di pericolosità.



Stralcio della carta del Rischio del P.T.C.P. di Varese riguardante il territorio di Montegrino Valtravaglia

Sono state esaminate le diverse carte del rischio (RIS1-RIS5), oltre alla cartografia on-line, riguardanti il territorio comunale, e dal rilevamento, per quanto consentito talora dalla scarsa accessibilità dei luoghi (alternanze di balze rocciose boscate), le tipologie e l'attività delle stesse sono state analizzate e riportate nella carta della pericolosità da frana.

Delimitazione delle aree in dissesto

Il comune di Montegrino Valtravaglia è incluso nella Tabella 1 dell'Allegato 13 aggiornata a novembre 2011, "Individuazione dei comuni compresi nella D.G.R. 11 dicembre 2011, n. 7/7365 e della d.g.r. 22 dicembre 2005, n.8/1566 che non risulta abbiano concluso l'iter di cui all'art. 18 delle N.d.A del P.A.I."

PROVINCIA	COMUNE	SITUAZIONE ITER PAI	QUADRO DEL DISSESTO VIGENTE
VA	Montegrino Valtravaglia	In itinere	Originario

Nel presente studio si è proceduto ad una revisione di tale carta, aggiornandola in termini di effettiva consistenza dei fenomeni e di classificazione dello stato di attività e integrandola con le nuove situazioni riscontrate. Pertanto, i dissesti riportati nel presente elaborato cartografico, opportunamente selezionati dal quadro complessivo, costituiscono proposta di aggiornamento dell'Elaborato 2 del PAI, attualmente presente nel SIT della Regione Lombardia.



Il quadro del dissesto prodotto nell'ambito di questo studio, opportunamente selezionato in funzione dell'estensione e dell'entità dei fenomeni franosi, costituisce proposta di aggiornamento del PAI originario, attraverso la redazione di una "Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI", illustrata in dettaglio in un capitolo seguente. La Carta dei Vincoli recepisce già il quadro del dissesto proposto.

In tutte le aree così perimetrare vigono le limitazioni previste dall'art. 9 delle N.d.A. del PAI ("Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico") definite in relazione alla specifica tipologia dei fenomeni idrogeologici così come definiti nell'Elaborato 2 del PAI.



Carta di sintesi

Dall'incrocio dei dati, dalla valutazione critica, dalla definizione della pericolosità dei fenomeni, dallo stato di antropizzazione delle aree e dalla definizione dei rischi conseguenti si è redatta la Carta di Sintesi, a scala 1 : 5.000.

La carta contiene quindi gli elementi più significativi evidenziati nella fase di analisi, inglobando anche le informazioni relative ai fenomeni geomorfologici attivi e potenzialmente riattivabili (quiescenti), come frane, erosioni e punti critici di degrado dei corsi d'acqua.

Il territorio esaminato è stato suddiviso in poligoni contraddistinti da porzioni di territorio caratterizzati da "criticità geologica" (presenza di uno o più fenomeni di dissesto idrogeologico in atto o da vulnerabilità geologica) e da "classi di pendenza".

Si è cercato di limitare la sovrapposizione di più ambiti per una migliore lettura della carta.

Di seguito vengono riportate le aree omogenee suddivise per ambiti di pericolosità, vulnerabilità e per classi di pendenza.

Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti

Aree soggette a crolli di massi (distacco e accumulo): definite in base all'estensione della falda di detrito e della distanza raggiunta dei massi secondo dati storici (vengono delimitate le effettive aree sorgenti e le aree di accumulo dei blocchi) e riguardano in prevalenza una ampia fascia che comprende il versante immediatamente a valle delle località Case Andrea e S. Martino.

Area di frana attiva: si tratta di limitate zone soggette a fenomeni di dissesto in corso o di recente attivazione, riportate su archivi o rilevate, come gli scivolamenti lungo la strada che collega la località Bosco Valtravaglia con Cugliate Fabiasco;

Area di frana quiescente: si tratta di limitate zone, ubicata immediatamente a sud dell'abitato di Montegrino;

Area di frana relitta: zone a pericolosità potenziale per grandi frane DPGV relitte identificate dalla Carta Inventario dei Dissesti, contraddistinte dalla presenza di un substrato roccioso con un grado di fratturazione sensibilmente maggiore nei confronti delle aree di affioramento adiacenti;



Percorsi potenziali di colate quiescenti: sono quelli lungo i corsi d'acqua che per le caratteristiche geomorfologiche dell'alveo e dei versanti vengono identificati come potenzialmente soggetti a fenomeni di trasporto in massa. Sono il risultato dei rilievi eseguiti e dell'analisi della carta dei dissesti della Regione Lombardia.

Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

Aree con emergenze idriche: sono riportate le sorgenti presenti sul territorio comunale.

Zona di rispetto opera di captazione ad uso potabile: sono riportate la zona di tutela assoluta e la zona di rispetto, delimitata col criterio geometrico, delle sorgenti ad uso potabile ubicate sul territorio comunale.

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili (indicativamente con tempi di ritorno inferiori a 20-50 anni), con significativi valori di velocità e/o altezze d'acqua o con consistenti fenomeni di trasporto solido: parte di conoide attivo con pericolosità H4 del Torrente Grantorella;

Conoide quiescente: sono due conoidi, uno in località Riviera, il secondo nel tratto compreso tra Riviera e Molino d'Anna, contraddistinti da pericolosità H3;

Aree adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa (in assenza di definizione del regolamento di polizia idraulica di cui alla d.g.r. 7/7868/01); lo studio del reticolo idrico minore è stato redatto ma non ancora approvato dall'ente competente (S.T.E.R.); inoltre in questa voce sono state inserite anche le fasce di rispetto dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale.

Zona esondazione evento alluvionale 2002: aree di fondovalle allagate in corrispondenza dell'esondazione del Fiume Margorabbia desunte da ricerca storica-bibliografica e da osservazioni dirette effettuate in data evento;

Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

Aree di possibile ristagno, torbose e paludose a bassa soggiacenza della falda o con la presenza di falde sospese: sono state raggruppate in un'unica area omogenea le fasce di fondovalle del territorio comunale, località Cucco, Riviera e Molino d'Anna, contraddistinte dalla presenza di terreni con limitata capacità portante e da falda a profondità inferiore ai due metri;

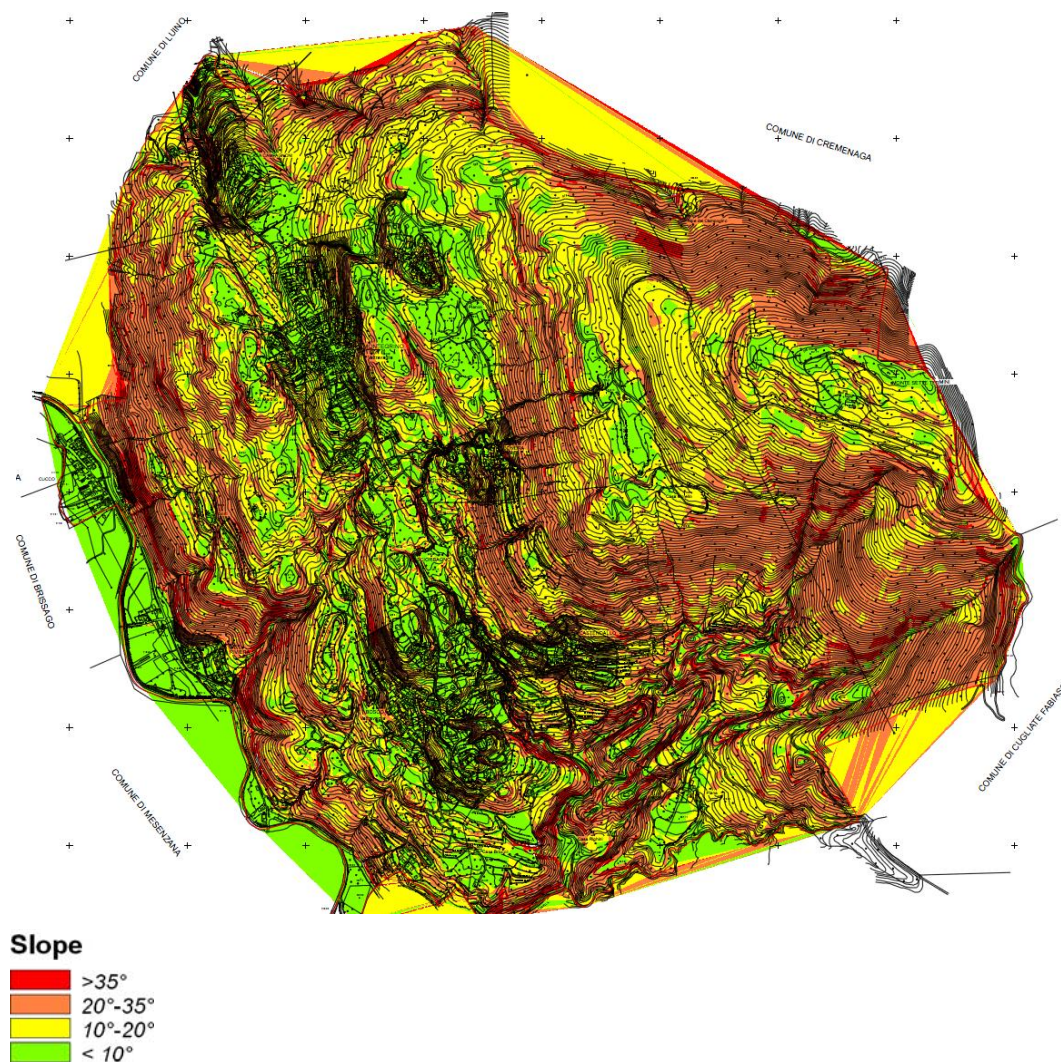
Nella carta sono riportate anche le principali opere di regimazione e le opere di difesa dai dissesti franosi (Muri, muri in elementi prefabbricati, reti addossate)



È stata operata una ulteriore suddivisione in macropoligoni del territorio comunale per classi di pendenza, con le seguenti caratteristiche:

- Aree con pendenza inferiore a 10°;
- Aree con pendenza compresa tra 10° e 20°;
- Aree con pendenza compresa tra 20° e 35°;
- Aree con pendenza superiore a 35°.

Per ottenere questa carta è stato utilizzato il Data Base Topografico della Comunità Montana Valli del Verbano, che differisce sensibilmente dalla cartografia utilizzata, in quanto contraddistinto da aree con rilievo a scala 1:2.000 (centri abitati e immediate adiacenze) e il restante territorio con rilievo a scala 1:10.000; le aree identificate sono state riportate alla scala 1:5.000 e omogeneizzate valutandole criticamente e verificandole in taluni casi.



Originale della carta dell'acclività che verrà rielaborata criticamente per omogeneizzare le aree.



Carta dei dissesti con legenda uniformata P.A.I.

La carta è redatta in scala 1:10.000 utilizzando la base cartografica della Carta Tecnica Regionale e contiene la rappresentazione delle aree in dissesto classificate conformemente alle Tavole di delimitazione delle aree in dissesto del PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico).

Sul territorio comunale di Montegrino Valtravaglia sono presenti le seguenti tipologie:

- **Ca, Area di conoide attivo non protetta; aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità molto elevata):** parte del conoide del Torrente Grantorella perimetrata recependo lo studio di approfondimento effettuato sullo stesso predisposto dal Comune di Grantola;
- **Cp, Area di conoide attivo parzialmente protetta - pericolosità elevata:** aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte conoide di Riviera e conoide compreso tra le località Riviera e Molino d'Anna (pericolosità media);
- **Fa, Aree interessate da frane attive - pericolosità molto elevata:** dissesti franosi attivi costituiti da crolli, in gran parte ubicati sul versante a valle delle località Case De Andrea e S.Martino e scivolamenti, nel tratto di strada di collegamento tra Bosco Valtravaglia e Cugliate Fabiasco;
- **Fp, Aree interessate da frane quiescenti – pericolosità elevata:** dissesti franosi rappresentati principalmente da scivolamenti ubicati a sud dell'abitato di Montegrino;
- **Fs, Aree interessate da frane stabilizzate – pericolosità media o moderata:** frane relitte, zone interessate dalla realizzazione di reti addossate;
- **Em, Area di pericolosità media o moderata di esondazione:** sono state inserite in questa categoria le aree di fondovalle allagate in corrispondenza dell'esondazione del Fiume Margorabbia dell'evento alluvionale 2002 desunte da ricerca storica-bibliografica e da osservazioni dirette effettuate in data evento;
- **Eb, Area di pericolosità elevata di esondazione:** sono stati inseriti in questa categoria tutti i percorsi potenziali di colate di detrito quiescenti;



PARTE SECONDA

- NORME GEOLOGICHE DI PIANO –



Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano

La carta della fattibilità geologica per le azioni di piano è redatta sulla base della cartografia aerofotogrammetria comunale a scala 1:5.000 e viene desunta dalla Carta di Sintesi e dalla carta dei Vincoli;

Al mosaico della fattibilità viene sovrapposto con apposito retino (trasparente), le aree soggette ad amplificazione sismica locale ricavate dalla Carta della Pericolosità Sismica Locale.

Questo elaborato riassume i dati raccolti in precedenza arrivando a definire campi del territorio comunale ad uguale pericolosità dal punto di vista geologico-ambientale. È quindi la carta di sintesi più importante e, come tale, va compresa approfonditamente sia per quanto riguarda il modo con cui è stata elaborata sia per le indicazioni che contiene.

La classificazione fornisce indicazioni generali in ordine alle destinazioni d'uso, alle cautele generali da adottare per gli interventi, agli studi ed alle indagini da effettuare per gli approfondimenti del caso, alle opere di riduzione del rischio ed alla necessità di controllo dei fenomeni in atto (norme geologiche di piano).

Nell'indicazione delle indagini da eseguire per le diverse classi si identificano le principali problematiche lasciando al professionista che dovrà intervenire sulle in fase operativa sulla diverse aree, la discrezionalità (oltre alla responsabilità) sulla quantità e sulla tipologia di indagine da eseguire (sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche, prove penetrometriche dinamiche, prove dilatometriche, sismica a rifrazione, indagini georadar, ecc.), nonché sulle metodologie utilizzabili per le diverse tematiche (verifiche di stabilità, studi idrologici e idrogeologici). Le indagini saranno evidentemente condizionate dalle prescrizioni relative alla classe e dall'opera in progetto, mentre la metodologia e le diverse formulazioni utilizzate fanno parte della cultura tecnica del professionista.

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti per le diverse classi di fattibilità devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento e alla progettazione stessa.

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di



presentazione dei Piani Attuativi (L.R. 12/05, art. 14) o in sede di richiesta del permesso di costruire (L.R. 12/05, art. 38).

Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra, non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni”

È stata prodotta anche una carta di fattibilità geologica per le azioni di piano a scala 1:10.000 utilizzando come base cartografica la Carta Tecnica Regionale, **al solo fine di consentire l’aggiornamento del mosaico della fattibilità contenuto nel SIT.**

Le classi di ingresso utilizzate sono quelle specificate nella normativa regionale.

Nella definizione delle classi di fattibilità, nelle zone esterne agli ambiti di pericolosità e vulnerabilità individuate nella Carta di Sintesi e descritte nella direttiva regionale D.G.R. n. 8/7374, è stato utilizzato come ulteriore criterio per la classe di ingresso, la pendenza media dei versanti, distinguendo quattro classi di pendenza:

Pendenza media	Classe di fattibilità di ingresso
< 10°	Classe 1
da 10° a 20°	Classe 2
da 20° a 35°	Classe 3
> 35°	Classe 4

Questa perimetrazione è stata utilizzata con una certa elasticità e senso critico, in quanto si rilevano sicuramente una serie di limiti (già illustrati nel paragrafo relativo alla Carta di Sintesi) che sono posti dall’affidabilità del fotogrammetrico utilizzato per ottenere le pendenze (che spesso nelle verifiche dirette è risultato non rispondente alla reale situazione morfologica in loco, soprattutto nelle aree esterne ai centri abitati)

Sulla carta di fattibilità sono riportate le classi di fattibilità, così definite dalla direttiva regionale:

CLASSE 1(bianca) - Fattibilità senza particolari limitazioni

La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all’utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d’uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le costruzioni, di cui alla normativa nazionale.

CLASSE 2 (gialla) - Fattibilità con modeste limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all’utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d’uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l’esecuzione di opere di difesa. Per gli ambiti assegnati a questa classe devono essere indicati, nelle norme geologiche di piano, gli



approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori.

CLASSE 3 (arancione)- Fattibilità con consistenti limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

Il professionista, nelle norme geologiche di piano, deve, in alternativa:

- se dispone fin da subito di elementi sufficienti, definire puntualmente per le eventuali previsioni urbanistiche le opere di mitigazione del rischio da realizzare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori, in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità/vulnerabilità del comparto;
- se non dispone di elementi sufficienti, definire puntualmente i supplementi di indagine relativi alle problematiche da approfondire, la scala e l'ambito di territoriale di riferimento (puntuale, quali caduta massi, o relativo ad ambiti più estesi coinvolti dal medesimo fenomeno quali ad es. conoidi, interi corsi d'acqua ecc.) e la finalità degli stessi al fine di accertare la compatibilità tecnico-economica degli interventi con le situazioni di dissesto in atto o potenziale e individuare di conseguenza le prescrizioni di dettaglio per poter procedere o meno all'edificazione. Bollettino Ufficiale Serie Ordinaria n. 50 - Giovedì 15 dicembre 2011 – 15 –

CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Il professionista deve fornire indicazioni in merito alle opere di sistemazione idrogeologica e, per i nuclei abitati esistenti, quando non è strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di emergenza; deve inoltre essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve



essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Vi sono zone dove si sovrappongono le diverse peculiarità e vincoli del territorio inserite nelle diverse classi per cui per una completa comprensione dei fenomeni e degli interventi il professionista incaricato dovrà esaminare anche la Carta di Sintesi e la Carta dei Vincoli, appositamente redatte.

Di seguito vengono descritte le caratteristiche delle classi identificate e gli approfondimenti d'indagine necessari.

CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni

Aree senza specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione od alla modifica di destinazione d'uso delle particelle.

Date le caratteristiche del territorio comunale non si è ritenuto di riclassificare nessuna porzione di territorio in questa classe poiché esistono sempre alcune limitazioni alla destinazione d'uso, ad esempio nei centri storici abitati non si hanno informazioni sulle caratteristiche geotecniche/geomeccaniche dei terreni.

CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni

Aree per le quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superati mediante approfondimenti d'indagine e accorgimenti tecnico costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Aree pianeggianti o debolmente acclivi (pendenza media inferiore a 10°), in roccia o in terreno.

Problematiche connesse con l'edificazione:

- Possibile locale presenza, nei primi 2 - 3 metri di sottosuolo, di terreni con scadenti caratteristiche geotecniche;
- Probabili venute d'acqua lungo il fronte in escavazione all'interno dei depositi morenici o al tetto del substrato roccioso;
- L'intervento dovrà necessariamente prevedere una corretta progettazione, previo dimensionamento, dei sistemi di impermeabilizzazione, allontanamento e smaltimento delle acque bianche

Indagini geognostiche ed interventi:

- Esecuzione di indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dagli appoggi fondazionali (D.M. 14 gennaio 2008) ed eventualmente dei fronti in sbancamento;
- Interventi di impermeabilizzazione e/o drenaggio della parte interrata degli edifici.



Aree debolmente acclivi (pendenza media compresa tra 10° e 20°) in roccia o in terreno.

Problematiche connesse con l'edificazione:

- Probabile presenza, nei primi 2 - 3 metri di sottosuolo, di terreni con scadenti caratteristiche geotecniche;
- Probabili venute d'acqua lungo il fronte in escavazione all'interno dei depositi morenici o al tetto del substrato roccioso.
- Locale possibilità di aprire scavi profondi per la realizzazione delle fondazioni;

Indagini geognostiche ed interventi:

- Esecuzione di indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dagli appoggi fondazionali (D.M. 14 gennaio 2008) ed eventualmente dei fronti in sbancamento;
- Verifica della presenza di venute d'acqua o di piccole falde sospese con indispensabili interventi di drenaggio.
- Valutazione della stabilità dei fronti di scavo, qualora il professionista lo ritenga necessario;
- L'intervento dovrà necessariamente prevedere una corretta progettazione, previo dimensionamento, dei sistemi di impermeabilizzazione, allontanamento e smaltimento delle acque bianche

CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni

Zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

Aree con pendenza compresa tra 20° e 35° in roccia o in terreno;

Problematiche connesse con l'edificazione:

- terreni con caratteristiche geotecniche/geomeccaniche variabili, da scadenti a discrete, impostati su versanti da mediamente acclivi ad acclivi;
- possibile locale presenza, nei primi 2 - 3 metri di sottosuolo, di terreni con scadenti caratteristiche geotecniche;
- venute d'acqua lungo le pareti di scavo;
- necessità di realizzare drenaggi per la raccolta e smaltimento delle acque in occasione di eventi meteorici;
- necessità di aprire scavi profondi per la realizzazione delle fondazioni;
- opere di sostegno e/o contenimento di altezza elevata.



Indagini geognostiche ed interventi:

- esecuzione di indagini geognostiche con prove in situ e/o laboratorio per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dagli interventi (D.M. 14 gennaio 2008);
- verifica della permeabilità dei terreni, per il corretto dimensionamento dell'opera, degli scarichi al suolo e della possibile interazione con il regime idrologico – idrogeologico;
- Valutazione della stabilità degli scavi dei fronti di scavo e del complesso versante-opera in progetto;
- Interventi di impermeabilizzazione e/o drenaggio della parte interrata degli edifici;
- Dovrà essere evitato l'instaurarsi di fenomeni di ruscellamento incontrollato delle acque meteoriche;
- Definizione dei presidi temporanei e/o definitivi attinenti sia alla fase di cantiere sia all'opera finita;

Zona di conoide con pericolosità H3, zona esondazione evento alluvionale 2002;

- terreni con caratteristiche geotecniche estremamente variabili, da scadenti a discrete a buone;
- aree vulnerabili dal punto di vista idraulico, potenzialmente allagabili in corrispondenza di eventi meteorici eccezionali con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone e lo svolgimento delle attività economiche;
- i deflussi idrici potrebbero avere altezze ridotte (massimo 20-30 cm) e trasporto di materiali sabbioso-ghiaiosi;
- dalle caratteristiche idrologiche e idrogeologiche della zona bisognerà prevedere la possibilità di allagamento dei vani sotterranei, quindi il piano interrato degli edifici in progetto non potrà essere destinato ad abitazione;

Indagini geognostiche ed interventi:

- esecuzione di indagini geognostiche con prove in situ e/o laboratorio per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dagli appoggi fondazionali (D.M. 14 gennaio 2008);
- verifica della permeabilità dei terreni, per il corretto dimensionamento dell'opera, degli scarichi al suolo e della possibile interazione con il regime idrologico - idrogeologico.
- studio idrologico e idrogeologico che specifichi la quota di inondabilità in relazione alla piena di riferimento, l'interazione tra l'intervento e la circolazione idrica sotterranea e le metodologie per la messa in sicurezza delle opere. La compatibilità idraulica dovrà seguire i criteri della D.G.R. 22 dicembre 2005 - n°8/1566.



Per mitigare i rischi di danneggiamento dei beni e delle strutture, per garantire la stabilità delle fondazioni si consiglia di:

- a) *realizzare le superfici abitabili, le aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al livello di piena di riferimento;*
- b) *realizzare le aperture degli edifici situate al di sotto del livello di piena a tenuta stagna; disporre gli ingressi in modo che non siano perpendicolari al potenziale flusso principale della corrente;*
- c) *progettare la viabilità minore interna e la disposizione dei fabbricati così da limitare allineamenti di grande lunghezza nel senso di scorrimento delle acque, che potrebbero indurre la creazione di canali di scorrimento a forte velocità;*
- d) *progettare la disposizione dei fabbricati in modo da limitare la presenza di lunghe strutture trasversali alla corrente principale;*
- e) *favorire il deflusso/assorbimento delle potenziali acque di esondazione, evitando interventi che comportino l'accumulo;*
- f) *realizzare opere di difesa per evitare fenomeni di erosione delle fondazioni superficiali;*
- g) *utilizzare di materiali e tecnologie costruttive che permettono alle strutture di resistere alle pressioni idrodinamiche.*

Come previsto nelle note della "Tabella 2: Correlazione tra classi di Pericolosità, Classi di Fattibilità Geologica per le azioni di piano e voci della legenda PAI. Della D.G.R. 30 novembre 2011 – n.IX/2616 , per le zone di conoide ricadenti in H3- classe 3 di fattibilità qualora l'area venga inserita in Cp, la norma dell'art. 9, comma 8, delle N.d.A. del PAI prevale, in quanto più restrittiva, su quella di classe 3.

Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche, aree di possibile ristagno, torbose e paludose a bassa soggiacenza della falda o con la presenza di falde sospese:

Problematiche connesse con l'edificazione

- Probabile presenza di terreni con caratteristiche geotecniche scadenti, saturi d'acqua;
- necessità di realizzare drenaggi per la raccolta e smaltimento delle acque;
- venute idriche durante le operazioni di scavo;
- terreni con limitata capacità portante;

Indagini geognostiche ed interventi:

- esecuzione di indagini geognostiche con prove in situ e/o laboratorio per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dagli appoggi fondazionali (D.M. 14 gennaio 2008).



- verifica della permeabilità dei terreni, per il corretto dimensionamento dell'opera, degli eventuali scarichi al suolo e della possibile interazione con il regime idrologico – idrogeologico; interventi di impermeabilizzazione e/o drenaggio della parte interrata degli edifici.
- verifica del livello e dell'escursione della falda;



CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni

L'alto rischio comporta gravi limitazioni per la modifica delle destinazione d'uso delle particelle. Dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento od alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definito dall'art. 27, comma 1 art a), b), e c) della L.R. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Sarà consentita la realizzazione di sottoservizi che interessano i tracciati stradali e le opere di urbanizzazione primaria che non comportano modifiche dell'assetto idrogeologico del territorio, nonché interventi di ampliamento e ristrutturazione di opere pubbliche o di interesse pubblico che non precludano la possibilità di eliminare o attenuare le cause che determinano le condizioni di rischio; l'intervento dovrà essere compatibile con quanto previsto dagli interventi di protezione civile. Le opere pubbliche saranno realizzabili solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia del dissesto del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Sarà inoltre consentita la sistemazioni idraulico – forestale per la messa in sicurezza dei siti, nonché le opere di regimazione delle acque di ruscellamento superficiale.

Per le zone adiacenti ad abitati esistenti o in progetto si raccomanda la realizzazione di interventi di sistemazione idrogeologica al fine di ottenere un maggior grado di sicurezza, mentre si dovrà impedire la realizzazione di nuove edificazioni che prevedano la presenza continuativa di persone.

Interventi di monitoraggio geologico e piani di protezione civile saranno gli strumenti da adottare per la salvaguardia e incolumità delle popolazioni residenti.

In questa classe sono contenute le aree con le seguenti caratteristiche:

- **Aree soggette a crolli di massi (distacco e accumulo);**
- **Area di frana attiva;**
- **Area di frana quiescente;**
- **Aree a pericolosità potenziale legata a possibilità di innesco di colate**
- **Conoide quiescente;**
- **Aree adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa;**
- **Aree con pendenza superiore a 35°.**



CLASSE 4* - Fattibilità con gravi limitazioni

La normativa prescrive la distinzione delle classe 4* asterisco, nel territorio comunale di Montegrino Valtravaglia questa classe riguarda la zona del:

Conoide attivo con pericolosità H4 del Torrente Grantorella.

PAI - Art. 9 delle Norme di Attuazione.

Nelle aree inserite nella “Carta dei dissesti con legenda uniformata del PAI” le prescrizioni e le norme vigenti fanno riferimento all’art. 9 delle N.d.A. del PAI che vengono riportate di seguito. Si specifica che tali norme prevalgono, ove più restrittive, su quelle delle classi di fattibilità assegnate;

Art. 9. Limitazioni alle attività di trasformazione e d’uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico

1. Le aree interessate da fenomeni di dissesto per la parte collinare e montana del bacino sono classificate come segue, in relazione alla specifica tipologia dei fenomeni idrogeologici, così come definiti nell’Elaborato 2 del Piano:

– Frane:

- **Fa**, aree interessate da frane attive - (pericolosità molto elevata),
- **Fq**, aree interessate da frane quiescenti - (pericolosità elevata),
- **Fs**, aree interessate da frane stabilizzate - (pericolosità media o moderata),

– Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d’acqua:

- **Ee**, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata,
- **Eb**, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata,
- **Em**, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata,

– Trasporto di massa sui conoidi:

- **Ca**, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità molto elevata),
- **Cp**, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità elevata),
- **Cn**, aree di conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa – (pericolosità media o moderata),

2. Fatto salvo quanto previsto dall’art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree **Fa** sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a) dell’art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d’uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell’intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall’Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell’esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.



3. Nelle aree **Fq**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 2, sono consentiti:
- gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
 - gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico funzionale;
 - gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, purché consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, fatto salvo quanto disposto dalle alinee successive;
 - la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso D.Lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 del D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.
4. Nelle aree **Fs** compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.
5. Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree **Ee** sono esclusivamente consentiti:
- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
 - gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
 - gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
 - gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
 - i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
 - gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
 - le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
 - la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
 - l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
 - l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad



esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

6. Nelle aree **Eb**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 5, sono consentiti:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;
- il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto all'art. 19 bis.

6bis. Nelle aree **Em** compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

7. Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree **Ca** sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni culturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue.

8. Nelle aree **Cp**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 7, sono consentiti:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue.

9. Nelle aree **Cn** compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.



Piani Attuativi

Rispetto alla componente geologica ed idrogeologica, la documentazione minima da presentare a corredo del piano attuativo dovrà necessariamente contenere tutte le indagini e gli approfondimenti geologici prescritti per le classi di fattibilità geologica in cui ricade il piano attuativo stesso, che a seconda del grado di approfondimento, potranno essere considerati come anticipazioni o espletamento di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 “Nuove Norme tecniche per le costruzioni”.

In particolare dovranno essere sviluppati, sin dalla fase di proposta, gli aspetti relativi a:

- a) interazioni tra il piano attuativo e l’assetto geologico-geomorfologico e/o l’eventuale rischio idrogeologico;
- b) interazioni tra il piano attuativo e il regime delle acque superficiali;
- c) fabbisogni e smaltimenti delle acque (disponibilità dell’approvvigionamento potabile, differenziazione dell’ utilizzo delle risorse in funzione della valenza e della potenzialità idrica, possibilità di smaltimento in loco delle acque derivanti dalla impermeabilizzazione dei suoli e presenza di un idoneo recapito finale per le acque non smaltibili in loco).



Gestione delle acque superficiali sotterranee e di scarico

La gestione delle acque superficiali e sotterranee dovrà avere i seguenti obiettivi:

- a) la mitigazione del rischio idraulico (allagamento) ad opera delle acque superficiali incanalate, secondo i più recenti principi dell'Autorità di Bacino del fiume Po, del PTUA e del PTCP (art. 26);
- b) la riduzione degli apporti di acque meteoriche provenienti dalle superfici già impermeabilizzate o di futura impermeabilizzazione, con differenziazione dei recapiti finali a seconda dello stato qualitativo delle acque, favorendo, ove consentito dalla normativa vigente e dalle condizioni idrogeologiche, lo smaltimento nel sottosuolo.
- c) la salvaguardia dell'acquifero, a protezione delle sorgenti di approvvigionamento idrico potabile e la pianificazione dell'uso delle acque.

La pianificazione dell'uso delle acque potrà avvenire:

- differenziando l'utilizzo delle risorse in funzione della valenza ai fini idropotabili e della potenzialità idrica;
- limitando al fabbisogno potabile in senso stretto l'utilizzo di fonti di pregio;
- prevedendo l'utilizzo di fonti distinte ed alternative al pubblico acquedotto (es. pozzi autonomi di falda ad uso irriguo, igienico-sanitario, industriale e antincendio, recupero e riutilizzo di acque meteoriche).



Tutela della qualità dei suoli

Indipendentemente dalla classe di fattibilità di appartenenza, stante il grado di vulnerabilità, potranno essere proposti e predisposti o richiesti sistemi di controllo ambientale per gli insediamenti con scarichi industriali, stoccaggio temporaneo di rifiuti pericolosi e/o materie prime che possono dar luogo a rifiuti pericolosi al termine del ciclo produttivo.

In relazione alla tipologia dell'insediamento produttivo, i sistemi di controllo ambientale potranno essere costituiti da:

- realizzazione di piezometri per il controllo idrochimico della falda, da posizionarsi a monte ed a valle dell'insediamento (almeno 2 piezometri);
- esecuzione di indagini negli strati superficiali del terreno insaturo dell'insediamento, per l'individuazione di eventuali contaminazioni in atto, la cui tipologia è strettamente condizionata dal tipo di prodotto utilizzato.

Tali sistemi e indagini di controllo ambientale saranno da attivare nel caso in cui nuovi insediamenti, ristrutturazioni, ridestinzioni abbiano rilevanti interazioni con la qualità del suolo, del sottosuolo e delle risorse idriche, e potranno essere richiesti dall'Amministrazione Comunale ai fini del rilascio di concessioni edilizie e/o rilascio di nulla osta esercizio attività, ad esempio nei seguenti casi:

- nuovi insediamenti produttivi potenzialmente a rischio di inquinamento;
- subentro di nuove attività in aree già precedentemente interessate da insediamenti potenzialmente a rischio di inquinamento per le quali vi siano ragionevoli dubbi di una potenziale contaminazione dei terreni;
- ristrutturazioni o adeguamenti di impianti e strutture la cui natura abbia relazione diretta o indiretta con il sottosuolo e le acque, quali ad esempio rifacimenti di reti fognarie interne, sistemi di raccolta e smaltimento acque di prima pioggia, impermeabilizzazioni e pavimentazioni, asfaltatura piazzali, rimozione o installazione di serbatoi interrati di combustibili ecc..

Per quanto concerne la gestione delle terre e rocce da scavo si dovranno seguire i dettami degli art. 183, 185 e 186 d.lgs. 152/2006, del DM 161/2012 e della legge n° 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del decreto legge 21 giugno 2013, n° 69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" (cd "decreto Fare"), in vigore dal 21 agosto 2013.



Norme antisismiche

Norme di carattere generale

Per agevolare l'applicazione si richiama nelle "Norme tecniche di Piano" quanto ampiamente descritto nel capitolo relativa alla "Carta della pericolosità sismica locale".

Ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008, la determinazione delle azioni sismiche in fase di progettazione non è più valutata riferendosi ad una zona sismica territorialmente definita, bensì sito per sito, secondo i valori riportati nell'Allegato B al citato D.M.; la suddivisione del territorio in zone sismiche (ai sensi dell' o.p.c.m. 3274/03) individua unicamente l'ambito di applicazione dei vari livelli di approfondimento in fase pianificatoria.

Vi sono tre livelli di approfondimento:

- **1° livello:** riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti. Questo livello obbligatorio per tutti i comuni, prevede la redazione della Carta della Pericolosità Sismica Locale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo in grado di determinare gli effetti sismici locali (*Tabella 1 : Scenari di pericolosità sismica locale*);
- **2° livello:** caratterizzazione semi quantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella Carta di Pericolosità Sismica Locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di fattore di Amplificazione. Per i Comuni ricadenti in zona sismica 4, come Montegrino Valtravaglia, tale livello deve essere applicato negli scenari PSL Z3 e Z4 nel caso di costruzione di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o 21 novembre 2003 – n. 19904 del 21 novembre 2003 ferma restando la facoltà dei comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici. Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità cedimenti e/o liquefazione (zone Z1 e Z2 della tabella 1) non è prevista l'applicazione degli studi del 2° livello, ma il passaggio diretto a quelli di 3° livello. Non è necessaria la valutazione quantitativa al 3° livello di approfondimento dello scenario inerente le zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico- meccaniche molto diverse (Zona 5) in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzioni a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo. Nell'impossibilità di ottenere tale condizione, si dovranno prevedere opportuni accorgimenti progettuali atti a garantire la sicurezza dell'edificio.



- **3° livello:** definizione degli effetti di amplificazione tramite indagini e analisi più approfondite. Questo livello si applica nei seguenti casi:
 - Quando a seguito dell'applicazione del 2° livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL caratterizzati da effetti di amplificazione morfologiche e litologiche;
 - In presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazioni (zona Z1 e Z2), nelle zone sismiche 2 e 3 per tutte le tipologie di edifici, mentre in zona sismica 4 nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o 21 novembre 2003 – n. 19904 del 21 novembre 2003 ferma restando la facoltà dei comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Nella seguente Tabella sono sintetizzati gli adempimenti e la tempistica per la zona sismica 4, nella quale è inserito il comune di Montegrino Valtravaglia:

	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1° livello fase pianificatoria	2° livello fase pianificatoria	3° livello fase pianificatoria
Zona sismica 4	Obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	- Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore di soglia comunale. - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici rilevanti e strategici.

Si ricorda che questa normativa vale per la fase di pianificazione mentre per le fasi progettuali si farà riferimento al D.M. 14 gennaio 2008



Procedure comunali

Obblighi verso i soggetti attuatori

I Comuni sono tenuti ad informare i soggetti attuatori delle previsioni dello strumento urbanistico sulle limitazioni derivanti dalla classificazione di fattibilità assegnata, nell'ambito della componente geologica del proprio strumento urbanistico, con specifico riferimento alle relative norme geologiche contenute nel Piano delle Regole del P.G.T.

Provvedono altresì ad inserire nel certificato di destinazione urbanistica, previsto dalle vigenti disposizioni di legge, la classificazione del territorio in funzione del dissesto, come contenuto nella Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI. Parimenti deve essere indicato se l'area ricade all'interno di una zona soggetta ad amplificazione sismica, individuata ai sensi dei presenti criteri.

Ai sensi dell'art. 18, comma 7 delle Norme di Attuazione del PAI, l'Amministrazione deve richiedere ai soggetti interessati la sottoscrizione di un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'amministrazione pubblica in ordine ad eventuali danni a cose e a persone comunque derivanti dai dissesti segnalati e a valutare l'opportunità di sottoscrivere una polizza assicurativa a tutela del rischio.

Tali disposizioni si applicano anche:

- nel caso di Piani Attuativi di iniziativa privata o loro varianti, proposti ai sensi dell'art. 14, della l.r. 12/05;
- nel caso di edificazioni in aree rese libere da vincoli, a seguito di proposte di ripermimetrazione, relativamente al rischio residuo, connesso alle opere di mitigazione.

L'atto liberatorio di cui sopra dovrà essere obbligatoriamente allegato agli atti di compravendita degli immobili interessati.

Dr. Geol. Amedeo Dordi