

COGEO

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA APPLICATA
FLAVIO CASTIGLIONI - MARIO LUCINI
GEOLOGI

P. Iva 01550910135

COMUNE DI MONTANO LUCINO

Piano di Governo del Territorio

1^a Variante parziale di piano

Componente geologica, idrogeologica e sismica
(ai sensi della D.G.R. n. 8/1566 del 22/12/2005 e s.m.i.)

RELAZIONE GENERALE

luglio 2018

1 - PREMESSA

In conformità all'incarico conferito dall'**Amministrazione Comunale di Montano Lucino**, si è proceduto all'adeguamento della Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, ai sensi dell'art. 57 della L.R. 12 marzo 2005, n. 12, a fronte della predisposizione della 1^a Variante parziale del medesimo.

Il Comune di Montano Lucino è dotato di uno studio relativo alla "Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio", redatto dallo Studio COGEO a firma dello scrivente nel luglio 2013 che aggiornava il precedente studio del novembre 2002.

A seguito di tale aggiornamento, lo studio è stato riconosciuto conforme ai criteri attuativi della L.R. 41/97 e della normativa PAI dalla Regione Lombardia. A seguito della predisposizione da parte di quest'ultima del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.), il Comune di Montano Lucino rientra peraltro nell'elenco dei "comuni tenuti all'aggiornamento dell'Elaborato 2 del PAI da D.G.R. n. VII/7365 dell'11/12/2001" (vedi Allegato 2 della D.G.R. n. X/6738 del 19/06/2017).

Al fine aggiornare la documentazione esistente a fronte in particolare della realizzazione del nuovo ospedale, si è proceduto, attraverso l'esecuzione di ulteriori analisi di verifica sul territorio, alla revisione completa dello studio secondo i criteri stabiliti dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. IX/2616 del 30/11/2011 e dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. X/6738 del 19/06/2017, con la predisposizione dei seguenti elaborati di analisi, di sintesi e di fattibilità geologica:

- carta d'inquadramento di dettaglio (**Tavv. 1a/1b/1c/1d**, scala 1:2000);
- carta della pericolosità sismica locale (**Tavv. 2a/2b/2c/2d**, scala 1:2000);
- carta dei vincoli (**Tavv. 3a/3b/3c/3d**, scala 1:2000);
- carta di sintesi (**Tavv. 4a/4b/4c/4d**, scala 1:2000);
- carta di fattibilità delle azioni di piano (**Tavv. 5a/ 5b/5c/5d**, scala 1:2000);
- carta di fattibilità delle azioni di piano (**Tav. 6**, scala 1:10000);
- carta del dissesto con legenda uniformata PAI (**Tav. 7**, scala 1:10000)

Si è altresì provveduto alla stesura della presente relazione geologica generale, con illustrazione dei documenti cartografici, ed alla definizione delle Norme geologiche di Piano.

2 - FASE DI ANALISI

2.1 - CARTA D'INQUADRAMENTO DI DETTAGLIO Scala 1:2000 – Tavv. 1a/1b/1c/1d

Il territorio comunale di Montano Lucino si estende per 518 ha, nella zona pedemontana prealpina della provincia di Como e confina con i comuni di Cavallasca e San Fermo della Battaglia a nord, con il comune di Como a est, con Grandate e Villa Guardia a sud e con il comune di Gironico a ovest.

Contraddistinto da un settore settentrionale-occidentale maggiormente collinare e da un settore sub pianeggiante in prossimità del confine con il comune di Como, nella zona meridionale, si sviluppa tra i 300 e i 450 m sul livello del mare; raggiungendo le altezze massime in corrispondenza del confine con il comune di Gironico e le minime in prossimità del confine meridionale con il comune di Grandate.

L'assetto morfologico della zona risente in modo significativo dell'azione modellatrice esercitata in età pleistocenica dai ghiacciai alpini che, nei periodi di massima espansione, ricoprirono completamente i rilievi caratterizzati da culminazioni tondeggianti e fianchi generalmente acclivi.

- Elementi litologici

Il **substrato roccioso** che costituisce l'ossatura di tali rilievi è rappresentato da conglomerati, arenarie e marne della "**Gonfolite lombarda**" comasca ed è diffusamente visibile in affioramento in corrispondenza degli intagli naturali ed artificiali operati nei versanti, oltre che nei settori contraddistinti da maggiore acclività.

Quest'unità, di età oligo-miocenica, è interpretata come un deposito molassico immediatamente successivo alla fase parossistica dell'orogenesi alpina; è infatti il risultato dell'intensa azione di smantellamento esercitata dai corsi d'acqua allora esistenti, sui rilievi alpini in fase di sollevamento.

Questi fiumi depositarono la massa dei sedimenti erosi in mare, immediatamente a sud di una ripida costa a falesia, dando origine ad un delta di mare profondo (deep sea fan).

La formazione rocciosa derivata dalla diagenesi di questi depositi presenta il suo sviluppo più significativo nel territorio compreso tra Como e Varese; nel

settore in esame, gli orizzonti lapidei presentano una naturale immersione verso sud ovest con inclinazioni presumibilmente accentuate da movimenti tettonici post-orogenici (fino a 30°-35°).

Il Gruppo della Gonfolite è costituito, nella zona di Como, dalle seguenti unità litostratigrafiche, che, dato l'assetto giaciturale, si succedono dai più antichi ai più recenti, spostandosi da Como verso sud ovest:

Conglomerati di Como

Occupano la fascia di affioramento più settentrionale (Como, Drezzo, Uggiate, Rodero) e sono costituiti da conglomerati grossolani a supporto clastico, con subordinati conglomerati a supporto di matrice, arenarie grossolane e rare intercalazioni lenticolari arenaceo-pelitiche, per uno spessore totale compreso tra 800 e 1500 metri.

Peliti di Prestino

Formano un corpo lenticolare di spessore massimo prossimo ai 450 m, allungato in direzione Nord Ovest - Sud Est, da Cavallasca a Breccia, e sono costituite da peliti siltose, con forte componente micacea, sottilmente stratificate, con irregolari intercalazioni arenacee, più frequenti verso l'alto.

Arenarie della Val Grande

Sono costituite da alternanze arenaceo-marnose, con sporadici livelli conglomeratici; la loro zona di affioramento si estende da Drezzo-Parè fino a Grandate, per uno spessore massimo prossimo ai 700 metri.

Conglomerati di Lucino

Questa unità ricopre le unità precedentemente descritte sia nel settore di Como che di Varese, ed è costituita da un'alternanza irregolare di conglomerati grossolani ed arenarie conglomeratiche in corpi lenticolari.

Peliti di Lucinasco e di Lurate Caccivio

Sono rappresentate da alternanze di marne argilloso-siltose grigie e di arenarie medio-fini sottilmente stratificate; eteropiche con i Conglomerati di Lucino, sovrastano direttamente le Arenarie della Val Grande nella zona di Villaguardia - Lurate Caccivio.

Il substrato roccioso, in particolare nelle zone ad acclività più contenuta, risulta sovente mascherato da una sottile coltre di **depositi eluviali** di natura prevalentemente limoso-sabbiosa, talora associati a **materiali di riporto** messi a suo tempo a dimora per la riquotatura di settori morfologicamente depressi.

L'estremo settore sud orientale del territorio comunale, rappresentato dalla piana solcata dal Torrente Seveso, è invece occupato superficialmente da **depositi alluvionali e fluvio-glaciali** di natura prevalentemente sabbiosa.

Per quanto concerne gli **aspetti geomorfologici**, in cartografia sono stati in primo luogo evidenziati gli **assi di crinale** e le **scarpate glaciali** inattive.

Relativamente alle morfologie connesse alla **dinamica dei corsi d'acqua**, caratterizzati da alvei a bassa pendenza ospitati entro solchi vallivi profondamente incisi, prevalgono i processi erosivi, come evidenziano gli **orli di scarpata torrentizia** individuati lungo lo sviluppo del reticolo e le evidenze di **erosione in alveo**.

- Idrografia, idrogeologia e pluviometria

Informazioni di base sugli **aspetti meteo-climatici** che caratterizzano l'area di indagine sono state acquisite mediante la consultazione dei dati riferiti alle più vicine stazioni di rilevamento (Como, Monte Bisbino, Ronago, Olgiate Comasco, Cantù), reperiti sugli Annali Idrologici del Ministero dei LL. PP. e sugli altri documenti riportati in bibliografia.

Pur con le difficoltà connesse alla scarsa omogeneità e continuità dei dati disponibili, la loro interpolazione in base alla collocazione geografica ed allo sviluppo morfo-altimetrico del territorio comunale di Montano Lucino ha portato ad assegnare allo stesso una **precipitazione media annua prossima a 1600 mm**, una **T media annua di circa 12°** e, conseguentemente, un valore medio di **Evapotraspirazione (Turc) pari a 660 mm/anno**.

Per quanto riguarda l'andamento stagionale delle precipitazioni, l'analisi dei valori medi mensili evidenzia la presenza nella zona di due massimi, nei periodi aprile-giugno e ottobre-novembre (150-200 mm), con un minimo particolarmente accentuato nella stagione invernale (meno di 80 mm); decisamente meno marcato è il minimo estivo, con valori che, soprattutto nei settori posti a quote più elevate, non si differenziano in modo significativo da quelli primaverili ed autunnali.

I valori mensili di punta, che raggiungono i 600-700 mm, si verificano nel bimestre ottobre-novembre.

Le precipitazioni di massima intensità registrate nelle stazioni di Como e Lanzo Intelvi evidenziano, nell'arco di tempo compreso tra il 1931 ed il 1971, punte orarie rispettivamente di 70 e 41 mm.

Nella stazione di Ronago, nel periodo 1951-1971, sono stati rilevati valori di punta di 230 mm per 1 giorno e 426 mm per 5 giorni.

Nell'area in esame si verificano mediamente, nell'arco di un anno, 90 giorni piovosi e circa 40 cicli di gelo/disgelo.

Per quanto concerne l'**idrografia superficiale**, strettamente condizionata dalla giacitura del substrato roccioso che ne determina un andamento preferenziale NO-SE, la maggior parte del territorio comunale di Montano Lucino afferisce al bacino idrografico del torrente Seveso, mentre soltanto una limitata porzione all'estremità occidentale dello stesso è sottesa al bacino idrografico del torrente Lura.

La linea spartiacque corre attraverso i rilievi cupoliformi di Grisonno e Montano Comasco.

I corsi d'acqua nell'ambito del territorio comunale di Montano Lucino, seppur contraddistinti da portate molto ridotte, presentano generalmente carattere perenne.

Poichè i bacini sottesi sono di estensione esigua oltrechè per lo più impostati in roccia, tali portate risentono in maniera significativa dell'andamento della pluviometria, pur non raggiungendo valori eccessivi anche in concomitanza di eventi piovosi eccezionali in ragione della ridottissima portata solida.

Fra i corsi d'acqua che interessano il territorio comunale di Montano Lucino, i competenti uffici della Regione Lombardia ascrivono oggi al reticolo idrico principale esclusivamente l'intero corso del T. Seveso (**numero progressivo CO020 e numero iscrizione el. AAPP 75**).

Il corso d'acqua nasce dalle pendici del Sasso di Cavallasca, a nord dell'ambito territoriale di odierno interesse e scorre entro un solco vallivo profondamente inciso nel substrato roccioso gonfolitico, attraversando il territorio comunale di S.Fermo con direzione prevalente di deflusso nord ovest-sud est prima di ingredire il territorio comunale di Montano Lucino e solcare la piana alluvionale all'estremità orientale.

Relativamente ad esso, sugli elaborati grafici allegati a queste note è stata indicata una fascia di rispetto di 10 metri d'ampiezza, con modifiche rispetto alla precedente stesura dello studio limitate al tratto in adiacenza al comparto ospedaliero.

Al suo interno sono consentiti gli interventi di cui agli artt. 94 e 96 del R.D. n. 523 del 1904, ivi compresa la realizzazione di pavimentazioni di tipo stradale senza modifica del profilo naturale o esistente del terreno, sulla scorta di puntuali verifiche di carattere statico e geologico-tecnico che comprovino la compatibilità dell'intervento rispetto alle condizioni dell'alveo ed alle caratteristiche delle opere di difesa spondale presenti.

I diversi corsi d'acqua che drenano il pianalto di Montano scendendo lungo valli sub parallele con direzioni NO-SE, lunghezze modeste e bacini limitati, costituiscono invece il reticolo idrico minore di competenza comunale, di cui, a partire dal 2008 (DGR n. 8/8127 del 1/10/2008), è entrata a far parte anche la Val Grande (ex CO021).

Gli alvei interessati, procedendo da ovest verso est, sono i seguenti:

Roggia detta di Grisonno

Lo sviluppo in lunghezza dell'asta principale, all'interno del territorio comunale, è di 630 metri circa.

Il corso d'acqua si origina in territorio comunale di Gironico ed interessa, nella sua totalità, i depositi della piana alluvionale e fluvioglaciale.

Il tratto a monte dell'intersezione con il suo primo affluente (**Gri 1**), articolato quasi totalmente nel territorio comunale di Montano Lucino, ha un'orientazione NNE-SSO mentre, a valle della stessa (in Comune di Gironico), il corso d'acqua viene intubato e compie una brusca deviazione, assumendo un andamento est-ovest.

Roggia Vinzorlasco

Lo sviluppo in lunghezza dell'asta principale, all'interno del territorio comunale, è di circa 1 km.

Il corso d'acqua si origina da più punti sorgivi ubicati entro una vasta area umida che si uniscono in un'unica asta prima di sottopassare la strada provinciale e definire, a valle di questa, il limite comunale tra i territori di Montano Lucino e Villaguardia.

Val Grande

Lo sviluppo in lunghezza dell'asta principale, all'interno del territorio comunale, è di 2.140 km circa.

Il corso d'acqua nasce dalle pendici meridionali del Sasso di Cavallasca, nell'adiacente omonimo comune, ad ovest del territorio d'interesse, per poi definire il confine settentrionale fra i territori comunali di Montano Lucino e San Fermo della Battaglia.

Scorre entro una valle profondamente incisa nel substrato roccioso gonfolitico orientata NO-SE, interessando i depositi della piana alluvionale del T. Seveso solo immediatamente a monte della sua immissione in quest'ultimo, che

avviene oggi - a valle di un lungo tratto rimodellato artificialmente - passando a sud del sito archeologico scoperto durante i lavori di costruzione dell'ospedale.

Torrente Lusert

Lo sviluppo in lunghezza dell'asta principale, all'interno del territorio comunale, è di 4.250 km circa.

Il corso d'acqua si origina in prossimità del nucleo di Crignola e, fino al raggiungimento del confine meridionale del Comune di Montano Lucino, ha un'orientazione variabile da NNO-SSE a NO-SE.

L'alveo è impostato in roccia per la maggior parte del suo corso, con la sola eccezione dell'ultimo tratto dove, prima di immettersi nel T. Seveso, scorre sui depositi della piana alluvionale.

Nel suo tratto centrale, attraversando un'area intensamente antropizzata, l'alveo risulta condizionato in misura marcata dalla presenza di edifici e muri spondali.

Più a valle l'andamento è contraddistinto invece dalla presenza di meandri con sponde generalmente molto incise e interessate da franamenti, prima di riassumere un carattere rettilineo nella porzione pianeggiante immediatamente a monte del punto di immissione.

Vallone di Trivino

Lo sviluppo in lunghezza dell'asta principale, all'interno del territorio comunale, è di 1.675 km.

Il corso d'acqua si origina all'interno del territorio comunale in prossimità del centro abitato di Lucinasco ed interessa quasi esclusivamente i litotipi della Gonfolite Lombarda ("Conglomerati di Lucino" e "Peliti di Lurate Caccivio") incidendo un alveo di ampiezza variabile da 1.5 m fino a oltre i 3 m.

Nel tratto iniziale, fra i 380 ed i 355 m slm l'andamento è SO-NE e l'alveo è di modeste dimensioni mentre, a valle del punto d'immissione del suo primo tributario di sinistra, l'orientazione diventa NO-SE e si registra l'aumento di pendenza dei versanti, con conseguenti piccoli dissesti per problematiche di erosione torrentizia attiva.

Fra i suoi affluenti si segnala la **roggia detta Valle d'Arciscia**, di sviluppo prossimo ai 900 metri, alimentata da numerose seppur piccole sorgenti.

A quest'ultima recapita, a sua volta, la **roggia detta del Pau** che origina da più sorgenti ubicate entro in un'area umida.

Dopo un primo tratto curvilineo a cielo aperto il corso d'acqua, raggiunto un piccolo agglomerato residenziale, risulta intubato per un lungo tratto sino a 50 m circa a monte dell'immissione nella Valle d'Arciscia.

Fosso Nis

Il corso d'acqua, tributario di sinistra del T. Seveso, con tracciato visibile a sud del sedime della Via Manzoni, definisce per un ampio tratto il confine fra i comuni di Montano Lucino e Grandate.

I lavori eseguiti allo scopo di collettare adeguatamente gli apporti meteorici afferenti alle superfici impermeabilizzate del grosso comparto produttivo sviluppatosi a cavallo della Via Manzoni hanno deprivato di ogni valenza idraulica i suoi tratti più a monte, di cui si riporta comunque traccia sugli elaborati grafici.

Relativamente agli **aspetti idrogeologici**, nella zona, in ragione della pressoché assoluta impermeabilità del substrato roccioso, la possibilità di accumulo di riserve idriche sotterranee è limitata alle coltri superficiali di depositi continentali sciolti, che mascherano localmente la roccia.

Queste ultime, dato lo spessore estremamente esiguo, consentono unicamente la formazione di falde idriche di entità ed estensione areale assai modeste; tali corpi idrici, in corrispondenza dei settori morfologicamente depressi, tendono ad affiorare in superficie, alimentando diffusamente il reticolato idrografico e dando luogo a fenomeni di impaludamento (**aree a bassa soggiacenza della falda**).

Sulla base di quanto sin qui esposto risulta evidente che le falde idriche presenti nel territorio comunale di Montano Lucino, in ragione della loro superficialità e del limitatissimo spessore degli orizzonti acquiferi, sono contraddistinte da una **vulnerabilità elevata** rispetto a possibili fenomeni di contaminazione, da una **produttività assai modesta** e da significative oscillazioni piezometriche, in funzione dell'andamento della pluviometria.

L'approvvigionamento idropotabile del comune di Montano Lucino è garantito da due pozzi ubicati nella zona meridionale del comune.

Per quanto concerne la definizione degli **aspetti geologico-tecnici**, in cartografia è stata riportata l'ubicazione delle principali zone di riporto di origine antropica e le aree con mediocri caratteristiche geotecniche, legate alla presenza di zone palustri.

E' stata infine ubicata l'unica area attualmente in dissesto soggetta a scivolamento rotazionale attivo.

2.2 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE Scala 1:2000 – Tavv. 2a/2b/2c/2d

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 *“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 del 08/05/2003, Supplemento ordinario n. 72), vengono individuate in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale e fornite le normative tecniche da adottare per le costruzioni nell'ambito delle stesse. Tale Ordinanza è entrata in vigore, per gli aspetti inerenti la classificazione sismica, dal 23/10/2005, data coincidente con l'entrata in vigore del D.M. 14/09/2005 *“Norme tecniche per le costruzioni”* (pubblicato sulla G.U. n. 222 del 23/09/2005, Supplemento ordinario n. 159).

Da tale data è quindi in vigore la classificazione sismica del territorio nazionale, così come deliberato dalle singole regioni.

La Regione Lombardia, con D.G.R. n. 14964 del 07/11/2003, ha preso atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata Ordinanza n. 3274/2003, in base alla quale il **Comune di Montano Lucino** risulta inserito in **Zona sismica 4**.

Nell'ambito della stessa D.G.R. n. 14964 del 07/11/2003, la Regione Lombardia ha imposto, per le aree ricadenti in Zona sismica 4, l'obbligo della **progettazione antisismica** esclusivamente per gli **edifici strategici e rilevanti**, così come individuati dal D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/2003.

La D.G.R. n. 8/1566 del 22/12/2005 *“Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della L.R. n. 12 del 11/03/2005”* (aggiornata dalla D.G.R. n. 8/7374 del 28/05/2008 e dalla D.G.R. n. 9/2616 del 30/11/2011), in rapporto ai valori del grado di sismicità da adottare nella progettazione, evidenzia che, per i comuni in Zona sismica 4, è corretto considerare le specifiche di “sismicità bassa” (S = 6).

Lo stesso documento illustra, nell'Allegato 5, la metodologia di valutazione dell'amplificazione sismica locale, basata sui risultati di uno “Studio-Pilota” redatto dal Politecnico di Milano - Dipartimento di Ingegneria Strutturale ed articolata su tre livelli di approfondimento.

Il **primo livello**, da applicarsi in **fase pianificatoria**, è basato su un approccio di tipo qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento. Esso consiste nell'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili sulla base del rilevamento geologico e dei dati bibliografici disponibili (cartografia, indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche), e si conclude con la redazione della **Carta di pericolosità sismica locale**, in cui viene riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo in grado di determinare gli effetti sismici locali, secondo i seguenti scenari.

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	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili Zone con depositi granulari fini saturi	Cedimenti e liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H>10 (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cucuzzolo; appuntite-arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali 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 (comprese 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

Tale livello di approfondimento, obbligatorio per tutti i comuni, ha portato ad individuare nel territorio comunale di **Montano Lucino** i seguenti scenari di pericolosità sismica locale:

Z1a: zona caratterizzata da movimenti franosi attivi, con possibili effetti sismici locali di instabilità

Z4a: zona caratterizzata da depositi alluvionali e fluvioglaciali, che potrebbero comportare amplificazioni litologiche

Il **secondo livello** di approfondimento si applica, sempre in **fase pianificatoria**, a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazione sismica, sia morfologiche (Z3) che litologiche (Z4) e, nei comuni ricadenti in **Zona sismica 4**, deve essere obbligatoriamente effettuato per **edifici strategici e rilevanti**, così come individuati dal D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/2003, ferma restando la facoltà dei comuni di estenderlo anche ad altre categorie di edifici.

La metodologia, basata su metodi semi-quantitativi, consente di stimare la risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione ("Fa") e porta ad individuare l'eventuale presenza di aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (Fa calcolato > Fa di soglia comunale fornito dal Politecnico di Milano). Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di terzo livello o, in alternativa, utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore.

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzata da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazioni, comportamenti differenziali (Z1, Z2, Z5), non è prevista l'applicazione degli studi di secondo livello, ma il passaggio diretto a quelli di terzo livello.

Il **terzo livello** comporta la definizione degli effetti di amplificazione tramite indagini ed analisi più approfondite e si applica, nella **fase progettuale**,

- sulle aree Z3 e Z4 indagate con il secondo livello, nei casi in cui il valore di Fa calcolato risulta superiore al valore Fa di soglia comunale fornito dal Politecnico di Milano;
- sulle aree Z1, Z2, Z5, per edifici strategici e rilevanti di cui al D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/2003.

- nel caso di progettazione di costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, di industrie con attività pericolose per l'ambiente, di reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza, di costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, e sociali essenziali.

Relativamente al territorio comunale di Montano Lucino, in accordo con il responsabile del procedimento e con l'estensore del Piano di Governo del Territorio, gli **approfondimenti di secondo livello** sono stati esperiti relativamente agli ampliamenti previsti per due strutture pubbliche ai sensi del D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/2003.

3 - FASE DI SINTESI / VALUTAZIONE

3.1- CARTA DEI VINCOLI

Scala 1:2000 – Tavv. 3a/3b/3c/3d

Nell'elaborato, redatto sulla stessa base aerofotogrammetrica in scala 1:2000 utilizzata per il P.G.T., sono rappresentate le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore.

Nel caso del **Comune di Montano Lucino**, essi attengono:

- ai **vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della legge 183/89 e, in particolare, dal quadro del dissesto presente nel S.I.T. della Regione Lombardia** che ricomprende una porzione del territorio comunale soggetta al fenomeno di scivolamento attivo (nell'ambito di un'area di affioramento della Gonfolite comasca in facies conglomeratica); per quanto concerne le specifiche relative alle limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo, si dovrà far riferimento a quanto stabilito all'art. 9, comma 2 delle Norme di attuazione del P.A.I..
- ai **vincoli di polizia idraulica**, così come definiti nello studio finalizzato all'individuazione del reticolo idrico minore, redatto ai sensi della D.G.R. n. 7/7868 del 25/01/2002 e s.m.i., ed approvato dalla Sede Territoriale Regionale di Como (prot. n. AE04.2013.0001384 del 20/05/2013).
- alle **aree di salvaguardia per le opere di captazione ad uso idropotabile** ai sensi dell'art. 94 del D. L. 152/2006, distinte in “zona di rispetto” (criterio idrogeologico-cronologico) e “zona di tutela assoluta”.

Per quanto concerne il “**Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po - PAI**” (approvato con D.C.P.M. del 24/05/2001) ed il “**Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - PGRA**” (approvato con D.C.P.M. del 27/10/2016) nel territorio del Comune di Montano Lucino non risultano individuate e perimetrate aree in dissesto e/o aree esondabili.

3.2 - CARTA DI SINTESI

Scala 1:2000 – Tavv. 4a/4b/4c/4d

Sull'elaborato cartografico sono state individuate le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità, sulla base degli elementi raccolti nella fase di analisi° e compendiate nelle carte d'inquadramento di dettaglio e dei vincoli.

In particolare, sono state delimitate:

- le aree di pertinenza idraulica dei corsi d'acqua e/o comunque interessate dalla loro dinamica evolutiva;
- un'area soggetta a scivolamento rotazionale attivo;
- le aree a pericolosità potenziale, legata alla possibilità d'innescò di colate in detrito e terreno (per mobilizzazione delle sottili coltri superficiali che occultano il substrato roccioso) su pendii ad acclività compresa fra 20° e 40° e superiore ai 40°;
- le aree palustri, intese come aree di ristagno idrico al di sopra del substrato roccioso sub affiorante e le aree adiacenti che presentano caratteristiche geomeccaniche;
- le aree interessate da riporti di materiale;
- le zone di tutela assoluta e le zone di rispetto delle captazioni ad uso idropotabile.

4 - FASE DI PROPOSTA

CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO

Scala 1:2000 - Tavv. 5a/5b/5c/5d

Scala 1:10000 - Tav. 6

Sulla base degli elementi illustrati nella cartografia analitica e di sintesi, si è proceduto alla suddivisione del territorio comunale in classi di fattibilità geologica.

L'elaborato è stato redatto sulla stessa base aerofotogrammetrica in scala 1:2000 utilizzata per il P.G.T. e quindi riprodotto, per trasposizione diretta, anche in scala 1:10000 sulla base utilizzata per la Carta Tecnica della Regione Lombardia.

Per quanto riguarda i principali fattori considerati nella zonizzazione, si osserva quanto segue.

Caratteristiche geotecniche

Il substrato roccioso, sub affiorante su gran parte del territorio comunale, è contraddistinto da buone caratteristiche geo meccaniche.

Le problematiche di ordine geotecnico sono pertanto limitate ai settori morfologicamente depressi presenti nella porzione meridionale, ove possono essere rinvenuti spessori variabili di sedimenti fini saturi, ed ai settori prospicienti i pendii a maggiore acclività, ove la circolazione idrica al tetto del substrato roccioso può condizionare la stabilità delle soprastanti coltri eluviali.

Acclività

La maggior parte del territorio comunale è contraddistinta prevalentemente da blande ondulazioni morfologiche, con pendenze perlopiù contenute entro i 20°. Acclività più accentuate si registrano nella porzione settentrionale (pendenze mediamente comprese tra 20° e 40°), e sulla costa che divide l'abitato di Montano.

Processi geomorfici

Gli elementi di rischio potenziale sono in questo caso essenzialmente connessi alla dinamica dei corsi d'acqua ed alle possibili interferenze con le opere esistenti lungo gli alvei.

Vulnerabilità della falda idrica

Mediamente elevata su tutto il territorio comunale, non rappresenta un particolare elemento discriminatorio.

Per quanto concerne la protezione delle opere di captazione idropotabile, tenuto conto che l'approvvigionamento del Comune di Montano Lucino è garantito dai due pozzi ubicati entro l'area urbanizzata, si ribadisce la necessità di una rigorosa applicazione degli strumenti di tutela previsti dalla normativa vigente (D.LGS.258/2000) per le zone di rispetto e di tutela assoluta.

In considerazione di quanto sin qui esposto ed in accordo con i criteri fissati dalla Regione Lombardia (**D.G.R. n. 9/2616 del 30/11/2011**), la zonizzazione del territorio comunale di Montano Lucino è stata definita sulla base di tre classi di fattibilità, le cui normative d'uso sono esposte nelle allegate "Norme geologiche di Piano".



A handwritten signature in black ink is written over a blue circular stamp. The stamp contains the text: "ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA", "CASTIGLIONI", "FLAVIO", and "528".

FONTI DI DOCUMENTAZIONE

bibliografica

- RIVA A., 1957 - "Gli anfiteatri morenici a sud del Lario e le pianure diluviali tra Adda e Olona" - Atti Ist. Geol. Univa. Pavia, v.VII
- GAETANI P., PELOSO G. & ROSSETTI R., 1971 - "Lacustrine Climatology"
- DESIO A., 1973 - "Geologia dell'Italia" - Ed. Utet
- BELLONI S., 1975 - "Il clima delle province di Como e di Varese in relazione allo studio dei dissesti idrogeologici" - CNR, Fondaz. per i problemi montani dell'arco alpino
- MINISTERO LL. PP. Servizio Idrografico, 1981 - "Idrografia e idrologia del Po"
- OROMBELLI G., 1983 - "I depositi wurmiani del Comasco" - Geogr. Fis. Din. Quat. 6
- BERETTA G.P., DENTI E., FRANCANI V., SALA P., 1984 - "Lineamenti idrogeologici del settore sublacuale della Provincia di Como" - Acque Sotterranee n. 4/84
- GAETANI M. & PICCIO A., 1986 - "Atti del convegno sul tema Geologia lariana" - Mem. Soc. Geol. Ital., v. 32
- BERETTA G.P., 1986 - "Contributo per la carta idrogeologica della Lombardia" - Acque Sotterranee n. 4/86
- GELATI R., NAPOLITANO A., VALDISTURLI A., 1988 - "La Gonfolite Lombarda: stratigrafia e significato nell'evoluzione del margine sudalpino" - Riv. It. Paleont. Strat., v. 94, n. 2

cartografica

- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, 1937 - Foglio 32 Como - Scala 1:100.000
- RIVA A., 1957 - "Gli anfiteatri morenici a sud del Lario e le pianure diluviali tra Adda e Olona" - Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, v.VII - Scala 1:50.000
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE, 1989 - Carta geologica della Lombardia - Scala 1:250.000
- STUDIO GEOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE – Studio Cogeò e Studio Frati