

COMUNE DI LUISAGO

**Componente geologica, idrogeologica e sismica
del Piano di Governo del Territorio**

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

RELAZIONE

ottobre 2012

1 - PREMESSA

Il Comune di Luisago è dotato di uno studio geologico del territorio comunale redatto dallo Studio Geostema (dott. geol. Stefano Frati e dott. geol. Marco Borghi) nell'aprile 1994, riconosciuto valido ai fini della L.R. 41/97 con D.G.R. n. 6/37920 del 06/08/1998, ed è stato successivamente inserito nell'elenco B2 della D.G.R. n. 7/7365 dell'11/12/2001 (*"Individuazione dei comuni non esonerati parzialmente dall'applicazione delle procedure di cui all'art. 18 delle NdA del P.A.I."*).

Essendo compreso nell'elenco di cui alla Tabella 1 della D.G.R. 28/05/2008 n. 8/7374 (*"Individuazione dei comuni compresi nella D.G.R. 11/12/2001 n. 7/7365 e nella D.G.R. 22/12/2005 n. 8/1566 che non risulta abbiano concluso l'iter di cui all'art. 18 delle N.d.A. del PAI"*), è quindi tenuto alla definizione della "Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio" ai sensi dell'art. 8 e dell'art. 57 della L.R. 12 marzo 2005, n. 12.

In tal senso si è proceduto, attraverso l'esecuzione di ulteriori analisi di verifica sul territorio, alla revisione completa dello studio esistente secondo i criteri stabiliti dalla DGR n. 8/1566 del 22/12/2005, dalla DGR n. 8/7374 del 28/05/2008 e dalla DGR n. 9/2616 del 30/11/2011, con la predisposizione dei seguenti elaborati di analisi, sintesi e fattibilità geologica:

- carta di inquadramento di dettaglio (All. 1 - scala 1: 5000)
- carta della pericolosità sismica locale (All. 2 - scala 1: 5000)
- carta dei vincoli (All. 3a/3b - scala 1:2000)
- carta di sintesi (All. 4 - scala 1: 5000)
- carta di fattibilità delle azioni di piano (All. 5a/5b - scala 1:2000)
- carta di fattibilità delle azioni di piano (All. 6 - scala 1:10000)

Si è provveduto inoltre 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 1:5000 - Allegato 1)

Geologia e geomorfologia

Il territorio comunale di Luisago si estende per 2.15 kmq, nel settore nord-occidentale della fascia pedemontana prealpina della Provincia di Como, e confina con i territori comunali di Grandate, a nord-est, di Villa Guardia, a nord-ovest, di Cassina Rizzardi, a sud-ovest, di Fino Mornasco, a sud-est e di Casnate con Bernate ad est; contraddistinto da blande ondulazioni collinari, si sviluppa perlopiù tra le quote di 300 e 330 m sul livello del mare, raggiungendo i picchi estremi in corrispondenza del fondovalle del Torrente Seveso (298 m s.l.m.) e della sommità del rilievo collinare che ospita il centro storico dell'abitato di Luisago (334 m s.l.m.).

L'assetto morfologico dell'area risulta pesantemente condizionato dall'azione modellatrice esercitata in età pleistocenica dalla lingua glaciale dell'Adda, che, dopo aver percorso la Valtellina ed il solco del Lario, si insinuava attraverso la soglia di Camerlata e si espandeva poi a ventaglio in direzione Sud Sud Ovest, verso l'alta pianura, fino a raggiungere, nella fase di massima espansione, la zona di Fenegrò-Cirimido.

I sedimenti depositi dal fronte glaciale nelle fasi di ritiro delle varie pulsazioni andarono a formare l'ampio apparato dell'**Anfiteatro Morenico del Lario**, costituito da una serie di cerchie collinari concentriche intervallate da piane intramoreniche e solcate in più punti dalle incisioni radiali operate dapprima dagli scaricatori glaciali e, quindi, dalle aste fluviali.

Il comune di Luisago si colloca, in particolare, nel settore interessato dalle cerchie dell'apparato wurmiano, cui appartengono i cordoni collinari localizzati nella porzione occidentale del territorio comunale, costituiti da accumuli caotici di blocchi e ciottoli eterometrici immersi in abbondante matrice limo-argillosa (**depositi glaciali**).

Le ampie zone subpianeggianti interposte tra i cordoni morenici sono invece costituite in prevalenza da sedimenti sabbioso-ghiaiosi legati all'azione degli scaricatori glaciali e dei corsi d'acqua attuali (**depositi fluvioglaciali e alluvionali**). In quest'ambito sono ricomprese anche le piane intramoreniche occupate superficialmente da depositi lacustri margino glaciali.

In corrispondenza del dosso collinare posto immediatamente ad est del tracciato autostradale A9 e del modesto rilievo a nord di Via Trieste affiorano invece litotipi conglomeratici più o meno compatti, a cemento calcareo (tipo "Ceppo") presumibilmente ascrivibili al periodo **Interglaciale Gunz-Mindel**.

Il **substrato roccioso**, rappresentato da conglomerati ed arenarie di età oligo-miocenica (Gonfolite), è visibile in affioramento in corrispondenza dei rilievi della "Spina verde" (Monte Tre Croci, Monte Caprino) e dei dossi di Civello, a nord-ovest, e Grandate, a nord est. L'aspetto cupoliforme di questi rilievi, con culminazioni tondeggianti e fianchi generalmente molto acclivi, è riconducibile all'azione erosiva esercitata in passato dalle masse glaciali, che, perlomeno nel corso delle glaciazioni più antiche (Mindel, Riss), li travalicarono completamente.

La "**Gonfolite**" comasca 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, nel settore comasco, 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, S. Fermo della Battaglia, Cavallasca, 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 – Luisago - Lurate Caccivio.

Per quanto riguarda le forme legate all'**attività glaciale**, gli elementi più significativi sono rappresentati dagli **assi dei cordoni morenici** e dagli **orli di terrazzi inattivi** individuati nell'ambito delle piane fluvioglaciali (indicati solo per dislivelli superiori ai 4 m).

Relativamente alle morfologie connesse alla **dinamica dei corsi d'acqua**, riferibili essenzialmente al Torrente Seveso, prevalgono i processi erosivi, come evidenziato dai fenomeni di **erosione spondale**, che evolvono localmente in più estesi fenomeni di **avvallamento di sponda**, ed alla sia pur sporadica presenza di **solchi di ruscellamento concentrato**.

Nell'ambito del territorio comunale di Luisago, si individua inoltre la presenza di **forme di origine antropica**, rappresentate principalmente da aree estrattive sfruttate per la coltivazione di ghiaia e sabbia e successivamente pressoché totalmente riquotate mediante la messa a dimora di inerti provenienti da scavi e demolizioni.

Climatologia, idrogeologia ed idrografia superficiale

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, 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 Luisago, ha portato ad assegnare allo stesso una **precipitazione media annua prossima a 1450mm**, una **T media annua di circa 12°** ed un valore medio di **Evapotraspirazione prossimo 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) ed un altro meno marcato nella stagione estiva.

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, 100 giorni piovosi e circa 55 cicli di gelo/disgelo.

L'**assetto idrogeologico** dell'area e, conseguentemente, le modalità di circolazione idrica sotterranea, sono strettamente connessi alla natura litologica ed allo spessore dei depositi che ne costituiscono la sequenza stratigrafica tipo.

La base della serie è rappresentata dal substrato roccioso, che, essendo costituito dai litotipi della **Gonfolite comasca**, con caratteristiche di permeabilità pressochè nulla, rappresenta una soglia all'infiltrazione idrica nel sottosuolo.

Il substrato lapideo - il cui tetto si localizza a profondità massime dell'ordine dei 50-60 m dal piano campagna - è sovrastato da un potente accumulo di limi argillosi varvati, da grigi a giallastri, con rare intercalazioni lenticolari sabbioso-ghiaiose ("**argille villafranchiane**" auct.). Si tratta di depositi marini deltizi o di piana costiera sedimentati all'interno dei solchi vallivi incisi nel substrato roccioso; lo spessore che li contraddistingue è quindi molto variabile, anche a causa della loro successiva reincisione ad opera degli scaricatori glaciali. Nell'ambito dei corpi lenticolari sabbioso-ghiaiosi si rileva localmente la presenza di riserve idriche sfruttabili (**acquifero profondo, confinato**); la natura prevalentemente limoso-argillosa del deposito, se da un lato garantisce alle lenti acquifere una buona protezione dagli inquinamenti, dall'altro ne determina notevoli difficoltà di rialimentazione e, quindi, generalmente, una limitata produttività.

Al di sopra di questi sedimenti si ritrovano i depositi direttamente legati al glacialismo alpino pleistocenico, rappresentati da una successione di **limi grigi di origine glaciolacustre**, sovrastati a loro volta dalle coltri di **depositi fluvioglaciali e alluvionali** prevalentemente sabbioso-ghiaiosi (spessore 5-20 m), che rappresentano l'orizzonte **acquifero superficiale**. Tale acquifero, di spessore generalmente limitato (5 - 15 m), ospita una modesta falda freatica, che si livella a debole profondità dal piano campagna (2-3 m) ed è contraddistinta da una vulnerabilità elevata rispetto a possibili fenomeni di contaminazione.

I **depositi glaciali** che formano le colline di Luisago, pur essendo contraddistinti da una certa eterogeneità litologica, sono costituiti principalmente da sabbie e limi inglobanti rari ciottoli di dimensioni variabili. Non è infrequente la presenza di livelli più spiccatamente ghiaioso-sabbiosi, così come quella di orizzonti francamente argillosi. Nel complesso comunque questi depositi, che raggiungono nella zona spessori massimi di 25-30 m,

presentano caratteristiche di scarsa permeabilità e non risultano quindi sede di risorse idriche di particolare interesse.

L'andamento della superficie piezometrica della falda è stato ricostruito in base ai risultati delle verifiche effettuate sui pozzi esistenti ed ai dati disponibili relativamente ad indagini già condotte nella zona.

L'area, compresa tra le isopieze 300 e 290 metri s.l.m., è pesantemente influenzata dagli intensi prelievi operati da un campo pozzi ubicato poco più a nord; la profonda saccatura che ne deriva determina nella zona di Luisago una convergenza delle linee di flusso idrico sotterraneo verso una depressione allungata in direzione nord-sud con asse poco discosto dal tracciato della linea ferroviaria FNM.

L'approvvigionamento idropotabile del Comune di Luisago è garantito da un pozzo comunale, sito nell'ambito del compendio "Golf Monticello" in Comune di Cassina Rizzardi e dall'interconnessione con le reti dell'Azienda Servizi Integrati Colline Comasche s.p.a. (ex Consorzio Intercomunale di Fino Mornasco).

I dati disponibili relativamente alle altre **opere di captazione private** esistenti sul territorio comunale, sono illustrati nelle tabelle allegate.

Per quanto concerne l'**idrografia superficiale**, fra i corsi d'acqua che interessano il territorio comunale di Luisago i competenti uffici della Regione Lombardia hanno ascritto al **reticolo principale** il **Torrente Seveso** (n° progressivo CO020 e n° iscrizione EI. AAPP 75, Allegato A della DGR n. 9/2762 del 22/12/2011)

In ambito comunale, il tracciato naturale del corso d'acqua è caratterizzato inizialmente da un andamento meandriforme.

A valle dell'intersezione con tracciato della linea ferroviaria FNM, per uno sviluppo prossimo ai 180 metri, è invece incanalato artificialmente per più tratti e costretto ad un andamento sinuoso.

A valle della S.S. dei Giovi ritorna invece a cielo libero e si caratterizza per un andamento dapprima sudovest-norddest ed indi nordovest-sudest.

Mostra le peculiarità di un corso d'acqua a carattere torrentizio, con lunghi periodi di portate estremamente ridotte alternati a brevi periodi caratterizzati da portate significative.

Come testimoniano alcuni eventi storici, il bacino del torrente, in concomitanza di precipitazioni intense e prolungate, può raccogliere ingenti quantità d'acqua che si concentrano nell'ambito dell'incisione in virtù della ridotta permeabilità del substrato e delle moderate condizioni di drenaggio dei suoli.

Relativamente ad esso, per il quale le mansioni di polizia idraulica rimangono in capo alla Regione Lombardia, sugli elaborati grafici allegati a queste note è stata indicata una fascia di rispetto di 10 metri d'ampiezza.

I corsi d'acqua ascritti al **reticolo idrico minore** sono invece i seguenti:

Canale S1

A valle dell'attraversamento della S.S. dei Giovi, dalla sponda destra del Seveso si diparte un canale artificiale costruito in tempi storici per finalità industriali.

La funzionalità originaria del canale è molto limitata in ragione delle condizioni del suo punto di diramazione, mentre più a valle il solco mantiene la sua continuità sino alla sua confluenza nell'asta principale poco oltre il confine comunale.

Roggia Rossola o Quarto

La roggia scorre in corrispondenza del confine con il Comune di Casnate con Bernate, all'estremità orientale del territorio comunale di Luisago.

Si origina poco più a nord nella piana fluvioglaciale in territorio di Grandate e la incide con direzione nordest-sudovest.

Torrente Fontanile

E' rappresentato da una modesta incisione che interseca il territorio comunale con andamento nordovest-sudest costeggiando l'ex polo estrattivo P4, oggi totalmente recuperato all'uso agricolo.

Il torrente traeva a suo tempo la sua principale alimentazione da un'emergenza sorgentizia che, con il passare degli anni e soprattutto a seguito delle modifiche apportate al suo intorno, è andata progressivamente esaurendosi.

La roggia, affluente di destra del Seveso, è asciutta per la maggior parte dell'anno mentre durante i periodi piovosi raccoglie i deflussi del suo bacino di pertinenza.

Il tratto terminale del corso d'acqua (a valle dell'intersezione con l'autostrada A9) lambisce l'abitato, dando luogo, poco prima della confluenza nel Seveso, a periodici impaludamenti.

Torrente Livescia

Appartiene al bacino del Lura ed in esso confluisce in territorio di Cadorago. In Comune di Luisago scorre parallelamente al confine amministrativo sud occidentale con andamento est-ovest, per piegare poi bruscamente verso sud est. Ed entrare in territorio di Cassina Rizzardi.

Roggia Luisaga

E' una roggia con tracciato parallelo al Torrente Livescia e successiva reimmissione dei suoi deflussi all'asta maggiore, realizzata a suo tempo per l'utilizzo dell'acqua a fini produttivi.

La **rete fognaria** del Comune di Luisago serve all'incirca il 90% della popolazione e recapita i reflui all'impianto di depurazione gestito dalla Lura Ambiente s.p.a., sito in Comune di Caronno Perusella.

Elementi geopedologici

L'ambiente morfopedologico dell'area d'indagine è rappresentato in larga prevalenza dal sistema degli anfiteatri morenici dell'alta pianura (sottosistema MR), che comprende:

- i cordoni morenici recenti principali e secondari a morfologia collinare con versanti a pendenza da bassa ad elevata (MR1);
- le superfici di raccordo con le piane fluvioglaciali o fluviolacustri limitrofe a pendenze da basse a moderate (MR2-MR4);
- le superfici subpianeggianti riconducibili ad ambienti deposizionali di tipo lacustre e/o palustre senza spiccate evidenze di idromorfia (MR5) o caratterizzate da idromorfia dovuta alla falda subaffiorante (MR6).

Le unità cartografiche rappresentate nel territorio comunale di Luisago sono le seguenti (ERSAF – Base Informativa pedologica):

PEG1/CSS1 – L'uso del suolo prevalente è rappresentato da prato permanente asciutto e seminativo (mais). I suoli PEG1 sono molto profondi, a tessitura moderatamente grossolana con scheletro frequente fino a 60 cm e abbondante negli orizzonti sottostanti, neutri in superficie e subalcalini in profondità, saturazione alta, drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata. I suoli CSS1 sono molto profondi, con scheletro scarso, tessitura moderatamente grossolana, reazione acida, saturazione molto bassa in superficie e media in profondità, drenaggio buono e permeabilità moderatamente elevata.

CSS2/GIP1 – L'uso del suolo prevalente è a prato permanente asciutto e secondariamente a seminativo. I suoli CSS2 sono molto profondi, a tessitura moderatamente grossolana, con scheletro scarso o comune, reazione subalcalina, saturazione molto bassa, drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata. I suoli GIP1 sono molto profondi, a tessitura moderatamente grossolana, con scheletro da frequente a comune, subacidi in superficie e neutri in profondità, con saturazione molto bassa, drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.

CTA1 – L'uso del suolo è prevalentemente a prato stabile asciutto, a bosco ceduo o a seminativo (mais). I suoli sono molto profondi, con scheletro abbondante, tessitura moderatamente grossolana, reazione subacida, saturazione bassa in superficie ed elevata in profondità, drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.

AUT1/RDA1 – L'uso del suolo prevalente è a prati permanenti e seminativi (mais); possono essere presenti anche aree palustri con torbe nelle zone più depresse. I suoli AUT1 sono poco profondi limitati da falda, con scheletro scarso in superficie e assente in profondità, tessitura media, reazione neutra in superficie e subacida in profondità, saturazione alta, drenaggio mediocre e permeabilità moderata. I suoli RDA1 si sono sviluppati in aree lievemente depresse caratterizzate da difficoltà di deflusso idrico superficiale, interessate da oscillazioni della falda; sono poco profondi, limitati da orizzonti a gley sabbiosi, con scheletro scarso e tessitura da media a moderatamente grossolana.

LUR1/LOM1 – L'uso del suolo prevalente è costituito da seminativo e secondariamente da bosco. I suoli LUR1 sono moderatamente profondi, limitati da substrato ciottoloso-sabbioso, con scheletro frequente, tessitura moderatamente grossolana in superficie e grossolana in profondità, reazione subacida, saturazione bassa in superficie e media in profondità, drenaggio buono e permeabilità moderatamente elevata. I suoli LOM1 sono sottili, limitati in profondità da orizzonti ghiaiosi, con scheletro comune, tessitura grossolana, reazione subacida in superficie e subalcalina in profondità, saturazione media in superficie e alta in profondità, drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.

Per quanto riguarda la capacità d'uso, i suoli in esame rientrano prevalentemente nella Classe III, cui si correlano significative limitazioni, tali da ridurre la gamma delle colture praticabili e richiedere speciali pratiche conservative.

La capacità protettiva nei confronti delle acque profonde è bassa, mentre il valore naturalistico è da basso a moderato.

L'attitudine dei suoli allo spandimento agronomico dei reflui zootecnici e dei fanghi di depurazione è generalmente bassa.

2.2 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (Scala 1:5000 - Allegato 2)

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. L'Ordinanza è in vigore, per gli aspetti inerenti la classificazione sismica, dal 23/10/2005; di tale nuova classificazione, la Regione Lombardia ha preso atto con D.G.R. n. 14964 del 07/11/2003.

Dal punto di vista della normativa tecnica associata alla nuova classificazione sismica, dal 5 marzo 2008 è in vigore il D.M. 14/01/2008 "Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni", che sostituisce il precedente D.M. 14/09/2005, fatto salvo il periodo di monitoraggio di 18 mesi, di cui al comma 2 dell'art. 20 della L. 28/02/2008, n. 31.

Dal 1 luglio 2009, per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici, la progettazione antisismica è regolata dal D.M. 14/01/2008.

Nell'ambito della D.G.R. n. 8/1566 del 22/12/2005 e della D. G.R. n. 8/7374 del 28/05/2008, all'Allegato 5, è riportata la metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale, in adempimento a quanto previsto dal D.M. 14/01/2008, dalla DGR n. 14964 del 07/11/2003 e dal D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/2003.

Tale metodologia è 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 Luisago** i seguenti scenari di pericolosità sismica locale (**Allegato 2**):

- **Z3b**: zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo, con possibili effetti di amplificazione topografica;
- **Z4a**: zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali, che potrebbero comportare amplificazioni litologiche;
- **Z4c**: zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi che potrebbero comportare amplificazioni litologiche.

Al primo, segnatamente alla sottoclasse delle creste appuntite, risulta ascrivito il rilievo di natura conglomeratica che, ad est del tracciato autostradale, ospita il serbatoio idrico.

Il **secondo livello** di approfondimento si applica, sempre in **fase pianificatoria**, a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazione sismiche (morfologiche Z3 e litologiche Z4) e, nei comuni ricadenti in **Zona sismica 4**, entro cui rientra il territorio del **Comune di Luisago**, 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 lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore (da suolo B, a suolo C, a suolo D; da suolo E, a suolo D).

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzata da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazioni (zone Z1 e Z2), 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, in zona sismica 4, si applica nella **fase progettuale**

- sulle aree Z3 e Z4, quando, a seguito dell'applicazione del secondo livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale;
- sulle aree Z1, Z2, per edifici strategici e rilevanti di cui al D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/2003.

Relativamente al territorio comunale di Luisago, in accordo con il responsabile del procedimento e con l'estensore del Piano di Governo del Territorio, gli eventuali **approfondimenti di secondo livello** sono stati rimandati a successivi interventi pianificatori, non essendo allo stato previste localizzazioni di edifici strategici e rilevanti, così come individuati dal D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/2003.

3 - FASE DI SINTESI E PROPOSTE

3.1 - CARTA DEI VINCOLI (Scala 1:2000 - Allegati 3a/3b)

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, ed in particolare:

i vincoli di polizia idraulica, ai sensi della d.g.r. n. 7/7868 del 25/01/2002 e s.m.i., così come definiti nello studio finalizzato all'individuazione del reticolo idrico minore aggiornato nel 2011, già assentito dalla Regione Lombardia, Sede Territoriale di Como, ed approvato dal Comune di Luisago;

le aree di salvaguardia delle captazioni ad uso potabile, ai sensi dell'art. 94 del D.L. 152/2006, distinte in "zone di rispetto" (criterio geometrico) e "zona di tutela assoluta".

3.2 - CARTA DI SINTESI (Scala 1:5000 - Allegato 4)

Nell'elaborato cartografico sono state individuate le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità, sulla base degli elementi di analisi precedentemente raccolti.

In particolare, sono state delimitate:

- le aree a pericolosità potenziale, legata alla possibile mobilizzazione delle coltri superficiali di depositi sciolti, su pendii ad acclività diversa;
- le aree di pertinenza idraulica dei corsi d'acqua e/o potenzialmente inondabili;
- le aree soggette a ristagno idrico, torbose e paludose;
- le aree interessate da interventi di escavazione relitti;
- le aree estrattive dismesse.

Relativamente alla situazione del **dissesto idrogeologico** compendiata nel **S.I.T.** della **Regione Lombardia** e nel **Piano Territoriale di Coordinamento (P.T.C.P.)** della **Provincia di COMO** (Tav. A1c) si osserva che nell'ambito del territorio comunale di Luisago non è segnalata la presenza di fenomeni franosi censiti.

3.3 - CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO (Scala 1:2000 - Allegati 5a/5b) (Scala 1:10000 - Allegato 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 anche in scala 1:10000 (Carta Tecnica Regionale).

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

Caratteristiche geotecniche

Le caratteristiche geotecniche dei terreni presenti nell'area in esame sono contraddistinte da un'elevata eterogeneità, condizionata dall'estrema variabilità laterale dello spessore delle coltri superficiali a bassa consistenza. Queste ultime, in corrispondenza dei dossi morenici e delle piane fluvioglaciali wurmiane, presentano generalmente spessori contenuti entro i 3 m, che si riducono ulteriormente in corrispondenza delle piane e dei terrazzi alluvionali; le condizioni più critiche, con spessori sovente superiori ai 5 m, si registrano con maggiore frequenza nell'ambito delle piane fluvioglaciali rissiane e delle piane intramoreniche.

Acclività

Il territorio è contraddistinto generalmente da morfologie assai blande, con la presenza di vaste aree subpianeggianti.

Acclività più accentuate si registrano solo lungo i fianchi dei principali dossi morenici.

Processi geomorfici

Gli elementi di rischio potenziale sono in questo caso essenzialmente connessi alla dinamica del Torrente Seveso e dei corsi d'acqua ascritti al reticolo idrico minore ed alle possibili interferenze con le opere esistenti lungo gli alvei e nelle loro immediate adiacenze.

Vulnerabilità idrogeologica

Quasi tutto il territorio comunale è contraddistinto da una bassa vulnerabilità idrogeologica, ad eccezione dell'estremo settore settentrionale ove alla ridotta soggiacenza della falda si associa la presenza, sin dalla superficie, di depositi grossolani ad elevata permeabilità .

In considerazione di quanto sin qui esposto ed in accordo con i criteri fissati dalla Regione Lombardia (D.G.R. n. 8/1566 del 22 dicembre 2005 e D.G.R. n. 8/7374 del 28 maggio 2008), la zonizzazione del territorio comunale di Luisago è stata definita sulla base di quattro classi di fattibilità, le cui normative d'uso sono esposte nelle allegate "Norme geologiche di Piano".

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. Univ. 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"
- 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
- ERSAL, 1999 - "I suoli della Brianza comasca e lecchese" - Progetto Carta Pedologica
- MINOPRIO ANALISI e CERTIFICAZIONI, 1999 - "I suoli del Parco sovracomunale del Torrente Lura e zone limitrofe"
- S.I.T. – Regione Lombardia
- P.T.C.P. - Provincia di Como

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
- CERIANI M. & CARELLI M., 2000 – Carta delle precipitazioni annue del territorio alpino lombardo (1891 - 1990)
- ERSAL, 1999 - "I suoli della Brianza comasca e lecchese" - Progetto Carta Pedologica
- MINOPRIO ANALISI e CERTIFICAZIONI, 1999 - "I suoli del Parco sovracomunale del Torrente Lura e zone limitrofe"
- S.I.T. – Regione Lombardia
- P.T.C.P. - Provincia di Como

STATO_CAPT	RAGIONE SOCIALE
ATTIVA	ARTESTAMPA S.P.A.
CHIUSA	ARTESTAMPA S.P.A.
ATTIVA	T.F.L. S.R.L.
ATTIVA	STIL S.P.A.
ATTIVA	STIL S.P.A.
ATTIVA	STIL S.P.A.
ATTIVA	SERIDE S.R.L.
ATTIVA	MODA S.R.L.
ATTIVA	KIIAN S.P.A.
ATTIVA	CPL PRODOTTI CHIMICI S.R.L.
ATTIVA	TINTORIA FILATI PORTICHETTO S.R.L.
ATTIVA	FILTEX - COMO S.R.L.

COMUNE	CODICE CAPTAZIONE	SIGLA
LUISAGO	0131350015	POZ
LUISAGO	0131350014	POZ
LUISAGO	0131350013	POZ
LUISAGO	0131350011	POZ
LUISAGO	0131350010	POZ
LUISAGO	0131350012	POZ
LUISAGO	0131350009	POZ
LUISAGO	0131350008	POZ
LUISAGO	0131350005	POZ
LUISAGO	0131350004	POZ
LUISAGO	0131350003	POZ
LUISAGO	0131350002	POZ

INDIRIZZO	MAPPAL	FG	LONGITUDINE (°)
VIA PETRARCA, 1	397/a	2	1503540
VIA PETRARCA, 1	397/a	2b/2c	1503541
VIA GALVANI, 5	671	2	1503147
POZZO N° 3 - VIA INDUSTRIA, 10	186/D	3	1504331
POZZO N° 2 - VIA INDUSTRIA, 10	186/D	3	1504341
POZZO N° 1 - VIA INDUSTRIA, 10	1230	3	1504314
VIA GORIZIA, 13	508	3	1504396
VIA GALVANI, 1	121	2	1503106
VIA DE GASPERI, 1	119/143a	2d/3c	1503343
VIA PRIVATA MULTIPLASTIC	146	3/d	1504276
VIA INDUSTRIA, 6	188	3d	1504300
VIA GALVANI, 3	672	2/d	1503142

LATITUDINE (Y)	UTILIZZO	PUBBLICO	PORTATA CAPT	PORTATA MAX	PROFONDITA' (m)
5067705	INDUSTRIALE SR	no	10	12	45
5067713	INDUSTRIALE SR	no	10	10	45
5067747	INDUSTRIALE SR	no	3,2	3,2	50
5067588	INDUSTRIALE SR	no	1,2	1,2	5
5067611	INDUSTRIALE SR	no	1,2	1,2	6
5067583	INDUSTRIALE SR	no	1,2	1,2	9
5067315	INDUSTRIALE SR	no	2	2	56
5067614	INDUSTRIALE SR	no	2,7	3	55
5067496	INDUSTRIALE SR	no	1	3,5	46
5067485	INDUSTRIALE SR	no	0,5	1	6
5067498	INDUSTRIALE SR	no	3	5	70
5067642	INDUSTRIALE SR	no	8	8	42

DIAMETRO (cm)	FILTRO1_INIZIO	PRIMO FILTRO	ULTIMO FILTRO	DE ULTIMO FILTRO	GGIACENZA (r)
33	30	42			5
33	30	42			7,5
30	20	30			12
30					2
15	2	5			2
30	2	5	7	8	2
35	45	50			
30	23	35	42	45	9
40	28	32,5			14
150	5,5	6			2,5
30	59	65,3	103	107,5	
35	28,5	37,5			10

n)