Comune di Oliveto Lario

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

Relazione integrativa di adeguamento al parere Regione Lombardia (prot. Z1.2008.2002 del 30.01.2008)

di

Dott. Geol. Vittorio Bruno

Consulenze geologiche e ambientali

Via San Giacomo 53 – 22100 Como Tel. (031) 53.40.102 Fax (031) 68.53.111 Mobile (347) 47.97.721
E-mail: geologia@v-ger.it

INDICE

INDICE **1**

1. PREMESSA **2**

13. FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO **3**

13.1 CLASSE DUE. FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI 3

13.2 CLASSE TRE. FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI 4

13.3 CLASSE QUATTRO. FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI 6

AUTORI **9**

1. PREMESSA

La presente relazione integrativa recepisce il parere prot. Z1.2008.2002 del 20 Gennaio 2008 della Direzione Generale Territorio e Urbanistica della Regione Lombardia riguardo la necessità di integrare le prescrizioni delle diverse classi di fattibilità con i riferimenti all'art. 9 delle NdA del PAI.

Il capitolo seguente riprende integralmente quello già consegnato nel Novembre 2007, integrato con i riferimenti alle citate norme PAI.

13. FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO

La valutazione incrociata delle precedenti analisi con i fattori ambientali, territoriali e antropici, ha consentito di individuare sulla tavola "Carta della fattibilità geologica delle azioni di piano" una serie di aree omogenee per complessità geologico-tecnica e idrogeologica L'elaborato grafico comprende l'intero ambito territoriale sia alla scala 1:10.000 che con maggior dettaglio alla scala 1:5.000 (cfr. *Tavola 5*).

Inoltre le classi di fattibilità sono state confrontate con le delimitazioni delle aree a diversa pericolosità sismica locale (cfr. *Tavola 6*).

La zonizzazione è indipendente da altri vincoli quali paesaggistici e legati a beni ambientali, oltre che geologici come quelli costituiti dalle zona di tutela assoluta e di rispetto delle opere di captazione ad uso idropotabile e del reticolo idrico minore.

Per ciascuna sottoclasse individuata sono indicate le principali problematiche presenti e gli approfondimenti geologico-tecnici richiesti per procedere alla trasformazione d'uso.

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti richiesti per le diverse classi di fattibilità dovranno 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).

Le indagini geologiche e geotecniche dovranno essere commisurate al tipo di intervento da realizzare ed alle problematiche progettuali proprie di ciascuna opera; per ottenere la caratterizzazione del sito si potranno utilizzare (si riportano a puro titolo di esempio in quanto la tipologia di indagine è a discrezione del professionista abilitato) alcune tipologie di indagini geognostiche dirette quali penetrometrie o sondaggi con esecuzione di SPT, indagini geofisiche a completamento di quanto emerso con le indagini dirette quali SEV (Sondaggi Elettrici Verticali), sismica a rifrazione, magnetometrie, posa in opera di piezometri e prove di permeabilità in sito oltre a prove geotecniche di laboratorio.

Si precisa inoltre che, in accordo con quanto già ricordato in premessa, le indagini geotecniche e gli studi geologico-idrogeologici prescritti per i differenti ambiti di pericolosità e di seguito specificati devono essere effettuati preliminarmente ad ogni intervento edificatorio e non devono in alcun modo essere considerati sostitutivi delle indagini previste dal D.M. 14/09/2005 "Norme tecniche per le costruzioni".

Nel territorio comunale sono state individuate tre classi principali.

13.1 Classe due. Fattibilità con modeste limitazioni

In questa classe ricadono le aree 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.

Puntuali o ridotte condizioni limitative alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni, per superare le quali si rende necessario realizzare approfondimenti di carattere geologico tecnico o idrogeologico.

Le indagini di dettaglio dovranno essere volte alla determinazione della capacità portante ammissibile e dei cedimenti previsti nei terreni di fondazione. È inoltre da prevedersi una verifica di stabilità dei fronti di scavo al fine di prevedere le opportune opere di protezione degli scavi durante i lavori di cantiere e la progettazione di un idoneo sistema di regimazione idraulica per lo smaltimento delle acque superficiali.

Tali settori si individuano in particolare negli ambiti meno acclivi nella zona della Limontasca e della Madonna del Ghisallo e nel settore rivierasco di Limonta.

13.2 Classe tre. 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 delle destinazioni d'uso. L'utilizzo di queste aree sarà pertanto subordinato alla realizzazione di supplementi di indagine finalizzati alla valutazione della compatibilità tecnico-economica degli interventi con i dissesti in atto o potenziali oltre alla valutazione della realizzazione di specifiche opere di difesa.

Si precisa inoltre che, in accordo con quanto già ricordato in premessa, le indagini geotecniche e gli studi geologico-idrogeologici prescritti per i differenti ambiti di pericolosità e di seguito specificati devono essere effettuati preliminarmente ad ogni intervento edificatorio e non devono in alcun modo essere considerati sostitutivi delle indagini previste dal D.M. 14/09/2005 "Norme tecniche per le costruzioni".

Le aree che ricadono in questa classe hanno problemi di pericolosità legate all'acclività dei versanti, alla elevata vulnerabilità degli acquiferi captati, alla bassa soggiacenze della falda e a settori di conoide.

Infine, si precisa che in corrispondenza dei settori di conoide ricadenti nelle sottoclassi 3d e 3f, attribuite alle aree di dissesto PAI come perimetrazioni Cn (area di conoide non recentemente attivatasi o completamente protetta), per quanto riguarda le limitazioni alle attività di trasformazione e uso del suolo, si dovrà fare riferimento all'art. 9 comma 9 delle N.d.A. del PAI.

Sottoclasse 3a Aree a pericolosità potenziale legata a possibilità di innesco di colate in detrito e terreno valutate in base alla pendenza e alle caratteristiche geotecniche dei terreni.

In questa sottoclasse sono state inseriti ampi settori del territorio comunale che presentano caratteri analoghi a quelli della sottoclasse 4d; rispetto a quest'ultima è contraddistinta da ambiti a minore acclività (ca. minore di 20÷25°) nei quali si hanno affioramenti diffusi delle formazione di copertura superficiale anche se di limitato spessore.

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche variabili in settori di versante oltre al possibile innesco di fenomeni evolutivi della scarpata connessi principalmente alla regimazione delle acque superficiali rende necessaria, oltre alla determinazione della capacità portante ammissibile e dei cedimenti previsti nei terreni di fondazione, una verifica di stabilità dei versanti e della stabilità dei fronti di scavo al fine di prevedere le opportune opere di protezione degli scavi durante i lavori di cantiere e la progettazione di un idoneo sistema di regimazione idraulica per lo smaltimento delle acque superficiali.

Nei casi in cui il substrato roccioso sia subaffiorante si dovrà valutate in modo puntuale la stabilità del pendio caratterizzando l'ammasso roccioso mediante opportune indagini e rilievi strutturali di dettaglio, esecuzione ad es. del test di Markland, oltre allo studio delle possibili direzioni di caduta ed accumulo massi. Inoltre, dovranno essere individuate le eventuali aree da sottoporre a disgaggio e valutate le opportune opere di difesa passiva da attuare (ad es. reti paramassi) e la caratteristiche del substrato delle fondazioni delle opere da porre in opera.

Tali settori si individuano in corrispondenza degli ambiti pedemontani degli abitati di Limonta, Vassena e Onno e nei settori di raccordo con la classe 2 nelle località Limontasce e Ghisallo.

Sottoclasse 3b Aree ad elevata vulnerabilità degli acquiferi sfruttati ad uso idropotabile.

Sono i settori posti in corrispondenza dell'affioramento dei depositi di conoide e di detrito di falda posti all'altezza delle località Vassena e Onno; in tali depositi, presso Vassena sono stati perforati i n. 2 pozzi attualmente utilizzati per l'approvvigionamento idropotabile mentre il settore di conoide di Onno potrebbe in futuro essere oggetto di indagini finalizzate al reperimento di risorse idriche sotterranee.

Il rischio potenziale è legato all'elevata vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero libero per asportazione della zona non satura sommatale e per eventuali sversamenti di sostanze inquinanti.

Nell'ambito di tali settori è opportuno che eventuali interventi siano messi in opera e portati a realizzazione in modo da comportare la minima esposizione ad agenti potenzialmente inquinanti della falda; inoltre, in questi settori le prescrizioni a supporto degli interventi sono finalizzate innanzitutto ad una corretta valutazione delle tipologie di fondazione e di drenaggio delle acque superficiali e sotterranee. Si ritiene opportuno effettuare un monitoraggio per caratterizzare le variazioni dei livelli di falda mediante la messa in opera di uno o più piezometri. Sulla base di queste evidenze si programmeranno gli eventuali sbancamenti necessari per la realizzazione degli interventi e la tipologia stessa delle modalità di intervento che dovranno descrivere le modalità di scavo e le precauzioni intraprese per evitare contaminazioni.

Sottoclasse 3c Aree a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falde sospese

Alcuni settori delle aree rivierasche poste nei pressi di località Sant'Anna in Onno, presentano evidenze di ristagno idrico date dalla presenza di una falda posta a bassa soggiacenza che, in occasione di eventi alluvionali intensi, diviene subaffiorante.

In queste aree le prescrizioni a supporto degli interventi sono finalizzate ad una corretta valutazione delle tipologie di fondazione, di drenaggio delle acque superficiali e sotterranee. Oltre a quanto previsto dal D.M. 14/09/2005 si dovranno effettuare S.E.V. e mettere in posto dei piezometri per un tempo sufficiente per la valutazione della variazione del livello di falda. Sulla base di queste evidenze si programmeranno gli eventuali sbancamenti necessari per la realizzazione degli interventi e la tipologia stessa delle modalità di intervento.

Sottoclasse 3d Aree protette da interventi di difesa dalle esondazione efficaci ed efficienti

Si tratta delle aree di potenziale espansione della conoide alluvionale della Val Cerina e della Valle dei Lim; tali settori sono compatibili con l'urbanizzazione data la presenza di opere di mitigazione del rischio quali opere di difesa idrauliche (briglie, soglie, difese spondali). Oltre a quanto specificato nel D.M. 14/09/2005, la relazione geologica e idrogeologica, dovrà specificare gli accorgimenti messi in opera per evitare fenomeni di ammaloramento delle strutture, difese dal battente d'acqua e misure di prevenzione dell'inquinamento delle falde. Si fa riferimento in particolare a serbatoi di materiale combustibile al di sotto del piano campagna.

Sottoclasse 3e Aree allagabili in occasione di eventi meteorici eccezionali e con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua

Ricade in tale sottoclasse un settore di località Limontasca posto in sponda idrografica sinistra del tratto iniziale del corso d'acqua della Valle di Voglia.

Oltre a quanto specificato nel D.M. 14/09/2005, andrà effettuato uno studio di dettaglio contenente valutazioni di natura idraulica volte in particolare a determinare i battenti idrici attesi che dovranno indirizzare la progettazione di eventuali opere di mitigazione del rischio o mediante accorgimenti costruttivi che impediscano danni a beni e strutture e consentano una facile e immediata evacuazione dell'area inondabile da parte di persone e beni mobili.

Sottoclasse 3f Aree potenzialmente interessati da flussi di detrito in corrispondenza dei settori di conoide

Ricadono in tale sottoclasse i settori di conoide ad eccezione di quello della Val Cerina-Val dei Lim studiato nel dettaglio in uno studio precedente e ricadente nella sottoclasse 3d.

In analogia a quanto specificato per la classe 3e, oltre a quanto previsto nel D.M. 14/09/2005, andrà effettuato uno studio di dettaglio contenente valutazioni di natura idraulica volte in particolare a determinare i battenti idrici attesi che dovranno indirizzare la progettazione di eventuali opere di mitigazione del rischio o mediante accorgimenti costruttivi che impediscano danni a beni e strutture e consentano una facile e immediata evacuazione dell'area inondabile da parte di persone e beni mobili.

13.3 Classe quattro. Fattibilità con gravi limitazioni

L'alta pericolosità e vulnerabilità comporta gravi limitazioni per la modifica delle destinazioni d'uso delle aree. Dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti saranno consentite esclusivamente 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.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico potranno essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili e dovranno comunque essere puntualmente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio. A tal fine alle istanze per l'approvazione da parte delle autorità comunali, dovrà essere allegata l'apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grande attenzione geologico, idrogeologico ed idraulico.

Infine, si precisa che in corrispondenza dei settori in dissesto perimetrati nella carta del dissesto con legenda uniformata PAI, per quanto riguarda le limitazioni alle attività di trasformazione e uso del suolo, si dovrà fare riferimento anche all'art. 9 delle N.d.A. del PAI secondo i riferimenti di seguito specificati:

- nei settori ricadenti nelle sottoclassi 4a e 4b attribuiti alla perimetrazione PAI Fa (aree di frana attiva) si rimanda all'art. 9 comma 2 delle N.d.A. del PAI;
- nei settori ricadenti nella sottoclasse 4c attribuiti alla perimetrazione PAI Fq (aree di frana quiescente) si rimanda all'art. 9 comma 3 delle N.d.A. del PAI;
- nei settori ricadenti nella sottoclasse 4e attribuiti alla perimetrazione PAI Ee (aree con pericolosità molto elevata o elevata per esondazioni o dissesti morfologici di carattere torrentizio) si rimanda all'art. 9 comma 5 delle N.d.A. del PAI;
- nei settori ricadenti nella sottoclasse 4e attribuiti alla perimetrazione PAI Ca (area di conoide attivo non protetta) si rimanda all'art. 9 comma 7 delle N.d.A. del PAI;

Di seguito le tipologie di zonizzazione in classe quattro per cui non si indicano prescrizioni diverse da quanto previsto dal D.M. 14/09/2005 "Norme tecniche per le costruzioni" e quanto sopra specificato.

Sottoclasse 4a Aree soggette a crolli di massi (distacco e accumulo)

Si tratta di alcuni settori delle aree di affioramento del substrato roccioso, ubicate in corrispondenza di settori contraddistinti da pareti sub-verticali ed individuate sulla base di dati bibliografici ed evidenze in sito.

In tali aree si possono individuare pareti sub-verticali con deposito di detrito alla base, ed evidenze morfologiche e strutturali che indicano la possibilità di crollo di singoli blocchi o crolli in massa.

Alcuni settori sono individuati in corrispondenza dei versanti occidentali del M. Carnasca (a Nord di Limonta) e del Castel de Leves (a monte di Onno) oltre che nel versante sottostante Civenna (compreso tra Limonta e Vassena).

Sottoclasse 4b Aree di frana attiva e a franosità superficiale attiva diffusa (scivolamenti, soliflusso).

Queste aree coincidono con le **aree delle frane storiche** e di cui si hanno evidenze sul terreno; esse sono state delimitate anche sulla base della carta Inventario dei fenomeni franosi regionale, in particolare si tratta di aree con scarsa freschezza dell'accumulo franoso, per la presenza di vegetazione e di un reticolo di drenaggio ben sviluppato.

In particolare ricadono in questa classe i dissesti verificatisi successivamente all'evento alluvionale del novembre 2002 verificatisi in località Limonta.

Sottoclasse 4c Aree di frana quiescente e a franosità superficiale attiva queiescente (scivolamenti, soliflusso).

Queste aree coincidono con le **aree delle frane storiche** e di cui si hanno evidenze sul terreno; esse sono state delimitate anche sulla base della carta Inventario dei fenomeni franosi regionale, in particolare si tratta di aree con scarsa freschezza dell'accumulo franoso, per la presenza di vegetazione e di un reticolo di drenaggio ben sviluppato.

In particolare ricadono in questa classe i dissesti individuati mediante analisi fotogrammetrica e riscontrata con evidenze in sito.

Sottoclasse 4d Aree a franosità superficiale attiva diffusa (scivolamenti, soliflusso)

Si tratta dei settori di versante aventi pendenza significativa (ca. maggiore di 20÷25°) con evidenze morfologiche e strutturali che indicano la possibilità di scivolamenti della copertura superficiale morenica o eluviale.

Sottoclasse 4e Aree di percorsi potenziali di colate in detrito e terreno

Sono le aree individuate lungo le incisioni vallive primarie (Valle Bianca, Val Ferrera, Val Vassena, Valle Scura, Valle Varcio, Valle del Ponte Cesura e Valle di Voglia) ed in corrispondenza di vallecole secondarie afferenti ai bacini idrografici principali. In particolare si sviluppano lungo impluvi e canali nei quali a volte si osservano piccoli depositi di detrito, barre laterali lasciate dalle colate, segni di trasporto sul substrato roccioso. Le aree attive presentano evidenze di freschezza morfologica, in particolare detrito senza vegetazione, le zone quiescenti presentano scarse evidenze di freschezza morfologica con vegetazione molto sviluppata.

Nella tavola tali aree sono state ricomprese graficamente nell'ambito delle fasce di rispetto del reticolo idrografico; pertanto per la normativa in tale settore si deve fare riferimento al regolamento comunale di polizia idraulica (ai sensi della D.G.R. 7/13950/2003).

Diverse classi si sovrappongono nella propria estensione, in questi casi gli interventi sono subordinati alla realizzazione **dell'insieme delle indicazioni descritte in calce a ogni singola classe**.

Si specifica inoltre che in corrispondenze dei settori di Onno ricadenti rispettivamente nelle zone 1 e 2 delle aree a rischio idrogeologico molto elevato, oltre alle prescrizioni sopra descritte, vanno applicate le norme riportate nel precedente paragrafo 11.3.

Infine si ribadiscono le prescrizioni generali relative alla componente sismica:

In caso di progettazione ed esecuzione di edifici non ricadenti nella casistica degli edifici strategici e rilevanti come definiti ai sensi della d.g.r. N°14964/2003-elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03, saranno presi come riferimento i valori di Fattore soglia di amplificazione forniti dalla Regione Lombardia forniti dalla Regione Lombardia per il territorio di Oliveto Lario e di seguito riportati:

CATEGORIA DI SUOLO	FATTORE DI AMPLIFICAZIONE Intervallo di periodo 0.1-0.5	FATTORE DI AMPLIFICAZIONE Intervallo di periodo 0.5-1.5 s
A	1,2	1,6
B – C – E	1,5	2,5
D	1,6	4,1

Fattori di amplificazione per periodi e suoli differenti

- In caso di progettazione ed esecuzione di edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03) nei settori Z3a, Z4a e Z4c dovrà essere realizzata analisi di sismicità di II° livello utilizzando dati di input acquisiti con specifiche prove in sito e nel caso il fattore di amplificazione (Fa) non fosse rispettato si procederà con analisi di approfondimento di III° livello;
- In caso di progettazione ed esecuzione di edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03) nei settori Z1a, Z1b, Z1c, Z2 e Z5 si passerà immediatamente ad una analisi di approfondimento di III° livello.

AUTORI

Consulenze geologiche e ambientali

Via S. Giacomo 53 22100 Como
Tel. (031) 53.40.102 Fax:(031) 68.53.111;
E-mail: geologia@v-ger.it

Dr. Geol. Vittorio Bruno
Iscritto all'Ordine dei Geologi della Lombardia al n. 840
Iscritto ALBO Consulenti Tecnici Ufficio del Tribunale di COMO

Dr. Geol Giorgio Cardin
Iscritto all'Ordine dei Geologi della Lombardia al n. 1080

Dr. Geol Marco Cattaneo
Iscritto all'Ordine dei Geologi della Lombardia al n. 958

Como, 21 Febbraio 2008