

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO



COMUNE DI GORDONA PROVINCIA DI SONDRIO

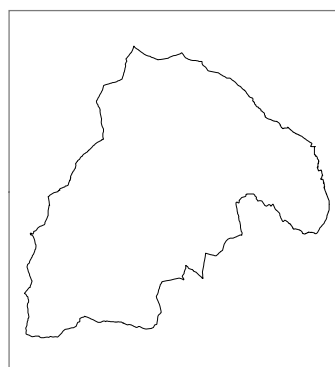
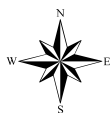
GIUGNO 2018

AGG.:

SINDACO

SEGRETARIO COMUNALE

RESPONSABILE AREA TECNICA



APPROVATO CON DELIBERAZIONE DI CONSIGLIO COMUNALE N° _____

PUBBLICAZIONE SUL BURL N° _____

Studio geologico
idrogeologico e sismico

RELAZIONE GEOLOGICA

Deliberazione Giunta Regionale
30 novembre 2011 - n-IX/2616

QUADRO: UNICO

SCALA:

P G T 2018

GIAN ANDREA MASPES
architetto - urbanista

PIETRO MASPES
ingegnere



CONSULENZA GEOLOGICA
Geologo
Depoli Claudio
23823 Colico (LC)
Via Villatico, 11
info@studiodepoli.com

S. A. M. STUDIO
ASSOCIATO MASPES
ARCHITETTURA INGEGNERIA
PIANIFICAZIONE E AMBIENTE

SONDRIO - VIA ALESSI 12 - TEL 0342 515 388
info@studiomaspes.it - www.studiomaspes.it

Sommario

1	<u>PREMESSA</u>	3
2	<u>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</u>	5
3	<u>CARTA DEGLI ELEMENTI GEOLOGICI</u>	6
	DEPOSITI DI ORIGINE GLACIALE	6
	DEPOSITI DETRITICI	7
	ACCUMULI DI FRANA	7
	ACCUMULI ALLUVIONALI	7
4	<u>CARTA DEGLI ELEMENTI PEDOLOGICI</u>	8
5	<u>CARTA DEGLI ELEMENTI GEOMORFOLOGICI, STRUTTURALI E DELLA DINAMICA GEOMORFOLOGIA</u>	10
	PREMESSA	10
	DINAMICA GEOMORFOLOGICA	10
6	<u>CARTA DEGLI ELEMENTI IDROGEOLOGICI</u>	12
7	<u>CARTA DEGLI ELEMENTI IDROGRAFICI, IDROLOGICI ED IDRAULICI</u>	13
	RETICOLO IDRICO PRINCIPALE E MINORE	13
	IDROLOGIA DEL BACINO DEL T. CREZZA	13
	SINTESI STORICA	14
	IDROLOGIA DEL BACINO DEL T. ROSSEDO	15
8	<u>CARTA DELLA CORRELAZIONE DELLA CARTA DEL DISSESTO E VOCI LEGENDA P.A.I.</u>	16
	FENOMENI VALANGHIVI	17
9	<u>CARTA P.A.I.- PGRA</u>	18

<u>10</u>	<u>CARTA DEI VINCOLI</u>	18
<u>11</u>	<u>CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE</u>	21
<u>12</u>	<u>CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO</u>	24
	CLASSE 1 (BIANCA) – FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI (NON INDIVIDUATA NEL TERRITORIO)	25
	CLASSE 2 (GIALLA) – FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI (CON SOTTOCLASSI)	25
	CLASSE 3 (ARANCIONE) – FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI	25
	CLASSE 4 (ROSSA) – FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI	25
<u>13</u>	<u>CARTA DELLA SOVRAPPOSIZIONE DELLA FATTIBILITÀ E DELLE AZIONI DI PIANO CON LA PERICOLOSITÀ SISMICA</u>	26
<u>14</u>	<u>STUDIO DEL RISCHIO IDRAULICO SEMPLIFICATO REGOLAMENTO REGIONALE 23 NOVEMBRE 2017 - N. 7</u>	26

1 PREMESSA

Il presente lavoro viene realizzato per incarico della Amministrazione Comunale di Gordona (SO), al fine di definire la componente geologica da utilizzarsi a supporto delle pianificazioni comunali, così come richiesto dall'art. 57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005 n. 12, conformemente ai criteri e agli indirizzi definiti dalle Direttive regionali per la redazione dello studio geologico comunale.

Il nuovo comune sopra citato costituisce l'Unione **del Comune di Menarola e del Comune di Gordona**, in particolare con la Legge Regionale 6 novembre 2015 n.35, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n.46, suppl. del 10 novembre 2015 il 25 novembre 2015 il comune di Menarola è stato incorporato nel Comune di Gordona (Prov di Sondrio).

Si è reso quindi necessario un accorpamento degli studi geologici redatti per entrambi i comuni in un unico documento finale. Il presente documento risulta essere l'unione della componente geologica di supporto al Piano di Governo del Territorio dei comuni di Menarola e Gordona che costituiscono oggi il nuovo COMUNE DI GORDONA.

Il lavoro è consistito in una riedizione di entrambi gli studio geologici comunali attualmente vigenti per i due comuni redatto in linea ai criteri formulati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 1566 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. (art. 57, comma 1 della l.r. 11 marzo 2005 contemplando nel lavoro la rielaborazione in un unico documento del Reticolo idrico minore comunale e l'attuazione del disposto di cui all'art 14 della Regolamento regionale 23 novembre 2017 - n. 7.

Lo studio è composto da n. 12 elaborati:

- Relazione geologica;
- Norme geologiche

- 1_Carta degli elementi geologici
- 2_Carta degli elementi pedologici
- 3_Carta degli elementi geomorfologici, strutturali e della dinamica geomorfologica
- 4_Carta degli elementi idrogeologici
- 5_Carta degli elementi idrografici, idrologici ed idraulici
- 6_Carta della pericolosità sismica di primo livello
- 7_Carta dei vincoli
- 8_Carta della fattibilità e delle azioni di piano
- 9_Carta della fattibilità e delle azioni di piano su base catastale
- 10_Carta della correlazione della carta del dissesto e Voci legenda P.A. I
- 11_Carta della sovrapposizione della pericolosità sismica con fattibilità geologica

- 12A_Carta della sovrapposizione della fattibilità geologica con carta PAI
- 12B_Carta della sovrapposizione della fattibilità geologica con carta PAI di dettaglio (Gordona-Menarola)
- 12C_Carta della sovrapposizione della fattibilità geologica con carta PAI di dettaglio (ValBodengo)
- 13_Carta PAI PGRA
- 14_Carta degli elementi di rischio idraulico semplificato

In sintesi per i nuovi elementi aggiuntivi:

- la carta dei vincoli, oltre all'accorpamento dei due comuni, è stata aggiornata riportando le nuove aree potenzialmente interessate da eventi alluvionali secondo i diversi scenari di probabilità (PGRA).

- La carta degli elementi idrografici idrologici e idraulici e la carta dei vincoli sono state aggiornate riportando il reticolo idrografico denominato "Reticolo Master" messo a disposizione e approvato da Regione Lombardia

Inoltre è stata predisposta una carta PAI-PGRA secondo le nuove disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) approvate con delibera n. 6738 del 19 giugno 2017, pubblicata sul Bollettino Ufficiale Regione Lombardia n. 25, Serie Ordinaria, del 21 giugno 2017

- L'analisi del rischio idraulico semplificato è sintetizzata nell'apposito documento cartografico

La restante documentazione è la trasposizione / rieditazione della pregressa documentazione geologica di PGT già vigente per i due ex territori comunali

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il nuovo comune di Gordona ha una superficie di 63,44 Km² (dati ISTAT), ubicato nel comprensorio della Comunità Montana della Valchiavenna nella provincia di Sondrio, confina a nord ovest con la Confederazione Elvetica a Nord con San Giacomo Filippo, ad Est con i comuni di Mese e Prata Camportaccio e a Sud con il comune di Samolaco.

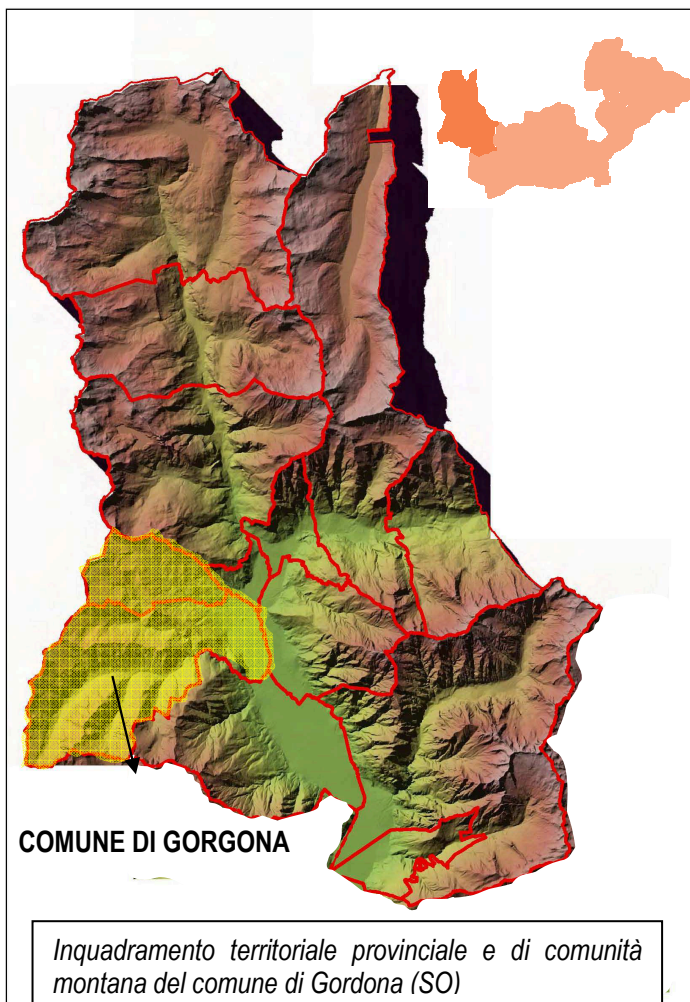
L'andamento altimetrico passa dalla quota della piana di Chiavenna a ca. 218m s.l.m fino alla punta massima di 2576 m. s.l.m della Punta Cressin (Ruggione) al confine con la Svizzera

L'escursione altimetrica complessiva risulta essere pari a 2.358 metri.

La maggior parte del territorio è costituito da versanti montuosi scarsamente urbanizzati o interessati da piccoli alpeggi dove la morfologia e le coperture superficiali ne hanno consentito lo sviluppo.

Nella parte di territorio collocata nella zona pianeggiante e nella conoide si sono sviluppati gli insediamenti antropici.

Il territorio è attraversato dal fiume Mera che scorre nel fondovalle e che riceve nel territorio comunale di Gordona la confluenza del torrente Crezza proveniente dalla Valle della Forcola e del torrente Boggia che raccoglie l'acqua proveniente dalla Val Bodengo.



3 CARTA DEGLI ELEMENTI GEOLOGICI

Nell'esteso ambito comunale possono essere individuati due settori con differenze sostanziali.

Il primo che comprende tutta l'area urbana, dal fondovalle sino a quote elevate (circa 1900 m) caratterizzato dalla presenza pressoché continua della copertura morenica. Solo saltuariamente e prevalentemente nelle aree di maggiore quota affiora il substrato.

Il secondo ambito è caratterizzato dalla testata dei principali bacini vallivi. In questo settore prevale il substrato roccioso ricoperto, anche con notevole estensione, da accumuli detritici con o senza colonizzazione arborea.

Per quanto attiene ai litotipi principali si tratta in genere di rocce appartenenti alla formazione della Falda Adula e Tambò il cui limite è individuato all'interno della Valle del T. Crezza.

Il substrato roccioso metamorfico risulta costituito quindi da due unità fondamentali: gli gneiss granitoidi ed i paragneiss frammati ad anfiboliti e filladi.

Gli gneiss granitoidi costituiscono una formazione senza dubbio più rigida e pertanto più soggetta alle sollecitazioni tettoniche e strutturali (azioni del gelo e del disgelo, fratturazione e conseguenti crolli gravitativi di blocchi di notevoli dimensioni).

I paragneiss sono invece degli ammassi rocciosi molto più plastici e nettamente più scistososi, per cui l'effetto disgregante delle azioni esogene si traduce in crolli di blocchi di piccole dimensioni che danno luogo a detriti di falda.

Si riscontrano infatti, sulla parte più alta del territorio comunale, numerose falde di detrito attive o parzialmente colonizzate, in sinistra idrografica della Valle Crezza che sono state riportate nelle carte allegate. Tale detrito si deposita a volte su coltri eluvio-colluviali e a volte su coperture moreniche, anch'esse a composizione detritica eterogenea.

Spiccate deformazioni sono visibili all'interno dell'ammasso, deformazioni legate ai complessi movimenti della catena alpina, che sostanzialmente governano la circolazione idrogeologica.

I principali nuclei urbani del comune sono situati esclusivamente su coltri glaciali.

Esaminando in maniera puntuale i depositi distribuiti sull'ampio territorio si può osservare come nelle zone di versante sono individuabili tre differenti coperture: depositi glaciali, detriti e accumuli di frana.

Depositi di origine glaciale

Si tratta in generale di morene laterali, legate all'accumulo glaciale; compaiono in prevalenza in estese placche nel versante orografico che sovrasta l'abitato e nelle valli laterali.

Per la maggior parte risultano ricoperti da vegetazione arborea fitta o utilizzati quale ambito prativo.

Depositi detritici

Coronano tutta la fascia di coronamento montuoso nelle porzioni alte del territorio comunale; spesso non ricoperti di vegetazione o quest'ultima limitata a sporadici pascoli o colonizzati da boschi e cespuglieti.

In genere presentano una elevata acclività e nella porzione di quote maggiori sono frequentemente oggetto di rimaneggiamento (nivale e/o meteorico).

Si tratta di accumuli con blocchi di varia dimensione, spesso con alimentazione costante; gli spessori sono estremamente variabili, da pochi decimetri ad alcuni metri.

Accumuli di frana

Sono meno frequenti; il settore maggiormente visibile è ubicato in loc. La Pasina, ovvero nell'area a monte del territorio comunale, all'altezza dell'alpe Buglio.

Rappresentano il risultato dei collassi gravitativi postglaciali e di disgregazione meccanica di piccoli e/o estesi affioramenti rocciosi.

In genere la vegetazione è scarsa verso il fondovalle, abbondante invece a quote maggiori, e si imposta solo ove la presenza di matrice fine ne ha permesso la crescita.

Accumuli Alluvionali

Per estensione areale sono quelli maggiormente rappresentati sul territorio comunale, ed anche oggetto di diretto interesse urbanistico.

Sono ricompresi in tale tipologia, coltri di conoide e di fondovalle alluvionale; la distinzione prevalente è la granulometria (e la fase deposizionale); maggiore nei primi e più omogenea e fine, nei secondi.

Conoidi

Oltre a rappresentare il substrato su cui insiste il nucleo principale del comune (grossa conoide inattiva del T. Crezza) i depositi torrentizia di raccordo versante-pianura interessano anche vaste porzioni della principale Val Bodengo.

Si tratta di coltri grossolane, inattive nel fondovalle, ma più "vive" all'interno dei principali bacini vallivi.

Degna di osservazione è la "incongruenza" dimensionale della conoide del T. Boggia, che a fronte di un vasto bacino imbrifero (maggiore di quello del T. Crezza) presenta un "illeggibile" deposito di conoide a testimonianza di una differente attività idraulica fra bacino (elevata) e fondovalle (anche se sono memorabili le alluvioni del 1983 e 1987 con riempimento della sacca di accumulo allo sbocco nel fondovalle ed esondazione)

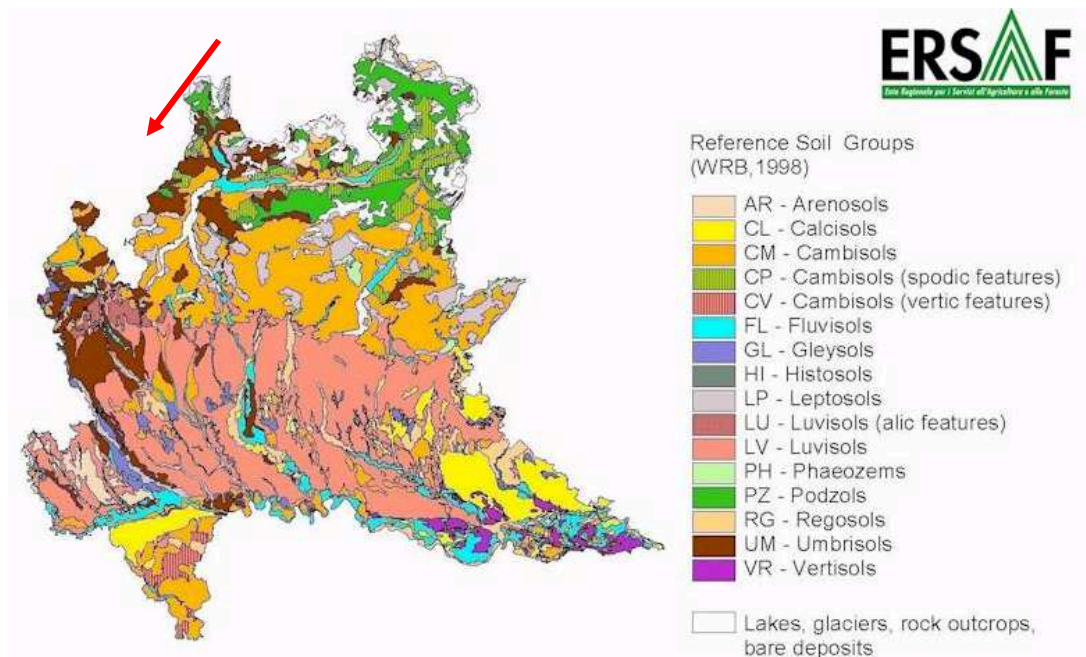
Fondovalle

Per quanto riguarda la pianura, questa risulta caratterizzata, fatta eccezione per le coltri di conoide, in gran parte dalle alluvioni del F. Mera.

La granulometria è estremamente variabile; in genere si tratta di depositi ghiaiosi ciottolosi, in cui la frazione fine sabbiosa aumenta, sino a predominare, spostandoci verso sud.

La peculiarità di tali terreni è quella di essere un acquifero, in cui la falda soggiace a bassa profondità.

4 CARTA DEGLI ELEMENTI PEDOLOGICI



Nell'ambito del progetto "Prima approssimazione della base dati georeferenziata dei suoli d'Italia alla scala 1:250.000" (Programma Interregionale "Agricoltura e Qualità - Misura 5) è stata creata una banca dati che copre l'intero territorio della Lombardia, in accordo con i metodi proposti nel progetto "Metodologie pedologiche", compreso nello stesso Programma Interregionale, ed in sintonia con il Manuale delle Procedure europeo (versione 1.0, 1998).

La componente geografica della carta è organizzata su quattro livelli gerarchici; dal più generale al più specifico si sono individuate 5 Regioni pedologiche (Soil Regions), 18 Province (Soil Sub-Regions), 65 Distretti (Great Soilscales) e 1038 Paesaggi (Soilscales) che rappresentano le unità cartografiche alla scala 1:250k.

Nella tavola redatta a corredo del P.G.T. è il frutto di un'interpolazione fra dati bibliografici (ERSAF Regione Lombardia, Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia – Provincia di Sondrio – Progetto "Carta Pedologica" – I suoli del fondovalle della Valchiavenna 1994 e attuale carta pedologica ERSAF – riportata a inizio capitolo) e rilievi ed esperienza personale.

Vengono ora descritte le principali tipologie pedologiche presenti nell'area, che possono essere inquadrati in un sistema pedopaesaggistico generale. Per comodità di trattazione, si farà riferimento al sistema tassonomico WRB (World Reference Base for Soil Resources), proposto dalla FAO nel 1998.

Nelle parti più elevate del territorio, presso le vette dei monti e sui versanti oltre il limite della vegetazione e in aree a forte dinamica geomorfica, i suoli appartengono alla categoria dei Leptosols e dei Regosols, generalmente Dystric, Skeletic e Leptic. Sono suoli poco evoluti, sottili, ampiamente soggetti all'erosione, talvolta limitati da roccia dura, più spesso da detrito grossolano sciolto; il materiale parentale può non coincidere con il substrato.

Nella fascia dei pascoli alpini, con abbondante presenza di substrati di deposizione glaciale, i suoli sono spesso dei Podzols, quasi sempre Entic. Si tratta di suoli relitti, non in equilibrio con il clima attuale, testimoni di epoche passate nelle quali temperatura e precipitazioni erano più elevate. Sono fortemente acidi, molto evoluti dal punto di vista delle caratteristiche pedologiche (mostrano una forte traslocazione di ferro, alluminio, sostanza organica e argilla dalla parte superiore a quella medio-inferiore del profilo), ma sono anche dotati di scarsissima fertilità. In posizioni meno stabili, dove i fattori erosivi hanno potuto esercitare maggiormente la loro azione, compaiono Regosols e talvolta Cambisols, sempre Dystric e spesso Skeletic e Leptic, dunque acidi e desaturati in basi, sottili e ricchi di materiale grossolano.

La fascia della vegetazione a conifere è tipicamente rappresentata da suoli tipo Podzols, stavolta, a differenza dei precedenti, in equilibrio con il clima e la vegetazione attuali; sotto il bosco di abete rosso i suoli sono spesso in erosione (Cambic, Skeletic e Leptic Podzols, ma anche Regosols e Cambisols), mentre dove sono presenti radure a pascolo i suoli acquistano spessore, ma sono sempre acidi, seppure meno scheletrici dei precedenti.

La fascia della vegetazione a latifoglie è invece dominata dai Cambisols e dagli Umbrisols. Si tratta di suoli a sviluppo pedogenetico medio, che presentano un orizzonte di superficie umbrico (ricco di sostanza organica e acido) e talvolta un sottosuperficiale B di alterazione, nel quale si nota sviluppo di struttura e liberazione di ferro dai minerali del materiale parentale. A seconda delle condizioni (soprattutto di uso del suolo, anche passato, e di giacitura) possono presentarsi Cambisols e Umbrisols di tipo Dystric, Humic o Skeletic, che talvolta possono diventare elementi di passaggio ai Podzols.

Nella fascia altimetrica più bassa, cioè nel fondovalle, sono talvolta (ma piuttosto raramente) presenti dei Leptosols, ovvero suoli giovani, originatisi in ambiti a dinamica fluviale attiva, nel cui profilo sono assenti orizzonti diagnostici particolari, salvo un epipedon ocrico od umbrico. Più frequentemente, i suoli sono un po' più evoluti, e compaiono Regosols, Umbrisols e Cambisols, sempre del tipo Dystric, Humic e Skeletic.

In generale, si può dire che la grande maggioranza dei suoli della Valchiavenna è soggetta a erosione idrica, di tipo sia diffuso sia incanalato; questo è testimoniato dal grado di evoluzione generale dei suoli, che non è mai molto spinto (ad eccezione dei già citati suoli relitti posti in situazioni stabili), oltre che dai caratteri morfologici (forte presenza di scheletro) e chimici (limitato accumulo di sostanza organica). In molti casi vi sono esempi di movimenti di massa relativi ai suoli (in particolare, fenomeni di soliflusso). I casi più gravi di franamento determinano la formazione di coperture pedologiche sottili (Leptosols, Leptic Regosols), spesso scheletriche.

5 CARTA DEGLI ELEMENTI GEOMORFOLOGICI, STRUTTURALI E DELLA DINAMICA GEOMORFOLOGIA

Premessa

Nella pianificazione urbanistica tale aspetto riveste un interessante ed importante ruolo.

Infatti non solo in tale contesto sono considerati i processi di modellamento della superficie (intesi come frane, erosioni, ecc.) che possono in qualche modo interferire direttamente o indirettamente con le aree di prossima urbanizzazione o già edificate, ma anche gli aspetti morfologici legati alla pendenza.

Quest'ultima oltre ad essere un fattore predisponente al dissesto idrogeologico, soprattutto nelle aree di maggior abbandono di vaste superfici montuose da parte dell'uomo, può determinare problematiche nella corretta progettazione degli interventi sul territorio.

Si procede con l'analisi dei maggiori eventi di dinamica geomorfologica che hanno interessato il territorio comunale di Gordona (SO).

Dinamica geomorfologica

In generale i problemi che investono il territorio riguardano essenzialmente:

- Problemi di stabilità per le aree a ridosso dei versanti rocciosi e non con possibili frane legate ai cicli di gelo e disgelo ed al ruscellamento diffuso lungo i versanti stessi.
- Problemi di carattere idrogeologico soprattutto per le aree urbane a ridosso delle aste fluviali.
- Problemi minori connessi a frane superficiali e/o scivolamenti.

Il tematismo trattato è certamente il punto di base per l'individuazione delle problematiche esistenti sul territorio; in esso sono contenute le informazioni relative alle forme di erosione, di accumulo, ecc. ovvero la situazione relativa ai processi modellatori del territorio, sia attivi che inattivi.

Sono esaminate tutte quelle forme connesse all'azione di singoli processi, riferibili alle acque correnti, alla gravità, spesso azioni concomitanti, che hanno determinato o che sono causa di frane, erosioni, esondazioni, reali o potenziali.

La cartografia di detti processi permette la definizione di un quadro base sulla situazione di attività geologica del territorio; si evidenziano così aree che presentano situazioni di instabilità ben evidente, con nicchie di frana attive o zone di rischio latente.

Dissesti all'interno della coltre detritica superficiale sono meno evidenti e si rinvencono sostanzialmente all'interno dei depositi morenici sul versante.

Per quanto attiene ai processi più prettamente legati al sistema idrologico, si devono segnalare i fenomeni di sovralluvionamento che interessano un po' tutte le principali aste fluviali del comune e situazioni di erosione di sponda, anche se si tratta di limitati tratti, attivi in genere nelle porzioni alte di montagna.

In generale i modesti problemi che investono il territorio riguardano essenzialmente:

- Problemi di stabilità per le aree a ridosso dei versanti rocciosi e non con possibili frane legate ai cicli di gelo e disgelo ed al ruscellamento diffuso lungo i versanti stessi.
- Problemi di carattere idrogeologico e all'interno del bacino vallivo di confine, ovvero T. Crezza ed in minor misura nel bacino del T. Rossedo.
- Problemi legati alla presenza di dinamica torrentizia o di porzioni di affioramento del substrato roccioso all'interno di parte della Val Bodengo, affioramenti che risultano particolarmente fratturati, in maniera tale che alcuni appaiono come cataste di blocchi isolati più che veri e propri ammassi di roccia
- Problemi minori connessi a limitate frane superficiali e/o scivolamenti, (es. Frana loc. Subii...)
- Valanghe con canali di scorrimento come nell'area della testata della Valle T. Crezza

L'estrema pendenza dei versanti, in caso di collasso anche di un singolo blocco, favorisce il rotolamento verso le sottostanti aree di fondovalle. Per lo più tali situazioni si verificano in aree lontane dai centri abitati e solo marginalmente interessano da vicino la viabilità o zone urbanizzate.

Oltre che dagli affioramenti rocciosi anche dai depositi superficiali si possono mettere in movimento piccole franette, spesso legate all'abbandono dei territori e dei terrazzamenti (es sponda sinistra idrografica del T. Crezza); la crescita della vegetazione arborea se da un lato può porsi quale naturale barriera lungo le traiettorie di rotolamento dei massi, dall'altro favorisce la demolizione dei numerosi terrazzamenti.



Sx idrografica T. Crezza- Loc. Bondio prima della sistemazione

6 CARTA DEGLI ELEMENTI IDROGEOLOGICI

Si definiscono le seguenti classi di permeabilità:

- Permeabilità molto ridotta
- Permeabilità ridotta
- Permeabilità media
- Permeabilità elevata

Ciascuna delle precedenti classi di permeabilità è definita come segue:

Permeabilità molto ridotta: comprende le aree interessate dai tipi litologici del complesso caotico argillitico, la cui particolare natura strutturale e tessiturale preclude pressoché completamente sia la circolazione idrica sotterranea, sia la percolazione e l'infiltrazione dalla superficie, sia il contenimento di quantità significativa di acque di saturazione. A questa classe compete una vulnerabilità irrilevante.

Permeabilità ridotta: comprende le aree interessate da associazioni lapidee a componente prevalentemente arenacea, con strutture stratificate; nonché da associazioni calcaree tettonizzate a struttura caotica e da associazioni vulcaniche massicce fratturate. La permeabilità associata a questa classe rimane legata ad uno stato fessurato pervasivo sia originario con la stratificazione, sia tardivo causato dalle fasi tettoniche che i tipi litologici hanno subito, ma non continuo, né particolarmente diffuso nell'ammasso roccioso. A questa classe compete una vulnerabilità bassa.

Permeabilità media: comprende le aree interessate da accumuli detritici colluviali o pluvio residuali e frane non omogenee e non granulari, da depositi di frana stabilizzati, da depositi alluvionali recenti ed antichi terrazzati e da terreni sabbio-argillosi di origine fluvio lacustre. A questa classe compete una vulnerabilità media. Il tipo di permeabilità di questa classe è sia di tipo primario che secondario; in entrambi i casi assume valori significativi: la permeabilità per porosità deriva da depositi ed accumuli di grana medio grossolana mista, quella per fessurazione si riferisce a tipi litologici a comportamento prevalentemente rigido e fragile, per cui rispondono agli stress tettonici con fratture piuttosto che con deformazioni.

Permeabilità elevata: comprende le aree interessate da depositi di versante, di falda e dai corpi di frana. Tutti questi depositi sciolti sono caratterizzati da una tessitura particolarmente grossolana e normalmente sono privi di matrice fine, per cui la porosità e la permeabilità primaria rimangono molto elevate. A questa classe compete una vulnerabilità da elevata a molto elevata.

7 CARTA DEGLI ELEMENTI IDROGRAFICI, IDROLOGICI ED IDRAULICI

Reticolo idrico principale e minore

Nella tavola si riportano le aste fluviali/vallive così come dall'aggiornamento attuato.

Per quanto riguarda il comune di Menarola le informazioni sono tratte dallo studio del reticolo minore, effettuato dallo scrivente nel 2002, per l'ex Comune di Gordona si è fatto invece riferimento allo studio del Geol. Cinzia Cresci redatto in data novembre 2004.

Domina la presenza nel territorio di studio di due principali aste torrentizie:

- la Valle del T. Crezza sulla cui conoide è ubicata la frazione principale del comune, ovvero il nucleo di Gordona, tagliata in due dal torrente.
- La valle del T. Rossedo.

Un ulteriore bacino di notevole importanza è quello caratterizzante il Torrente Boggia caratterizzante la porzione meridionale e settentrionale del comune e sottendono settori poco urbanizzati.

Alle aste torrentizie di versante si associano una serie di canali, fossi, ambiti di scolo, canali irrigui, ecc, che costellano tutto il fondovalle pianeggiante del comune, particolarmente presenti nell'area industriale.

Il carattere idrogeologico riveste estrema importanza: gran parte delle sorgenti utilizzate dal comune per l'approvvigionamento idrico sono ubicate all'interno del bacino del T. Rossedo ed una nella valle del T. Crezza., inferiore di numero, ma di estrema importanza, per due territori comunali di Mese e Menarola .

Unica novità l'eliminazione della fascia di rispetto idraulico di 4 m, riportando tutto a 10.

Idrologia del bacino del T. Crezza

Per quanto attiene alla situazione del Torrente Crezza, alla sezione di chiusura alla confluenza nel F. Mera il bacino sotteso si estende per una superficie di 9,4 km² e si sviluppa fra la quota minima di 255 m s.l.m. e quote superiori ai 2650 m s.l.m.

L'asta torrentizia presenta una lunghezza di circa 5 km; il valore di massima portata di piena è stato definito, alla confluenza nel Mera, in 128 mc/s.

Presenta inoltre una pendenza media di 35° (71%), con valori massimi oltre i 45° e minimi di 8°.

In tutto il bacino sono diffusi i processi morfodinamici, sia in materiale lapideo sia in copertura.

Dall'apice di conoide sino alla confluenza nel Mera, tutto il torrente scorre all'interno di un alveo ben arginato e delimitato da opere di difesa e di regimazione idraulica come le numerose briglie dislocate nel tratto medio terminale del corso d'acqua.;

In più periodi si è provveduto ad attuare interventi di difesa (soprattutto dopo l'alluvione del 1983).

Le verifiche idrauliche condotte per le differenti progettazioni, nell'alveo del T. Crezza confermano la capacità di deflusso della piena nelle aree di conoide del torrente, purchè permangano le condizioni di contorno della verifica.

Sintesi storica

Vengono di seguito sintetizzati i fenomeni più significativi della storia evolutiva che in epoca storica hanno interessato il torrente. Tali episodi sono stati estrapolati "Ricerche bibliografiche per un catalogo sulle inondazioni, piene torrentizie e frane in Valtellina e Valchiavenna" di Govi M., Turitto O., 1994 CNR (ed).

DATA	EVENTO	DANNI E LOCALITA'
GORDONA		
1703	Alluvione	Piena e straripamento "congiunto" del fiume Mera e dei torrenti Crezza e Rossedo.
1834	Alluvione	Frana in V. del Faggio con temporaneo sbarramento dell'alveo del torrente Crezza. Accumulo e piena con ingente trasporto solido del torrente Crezza. Danni a Cimavilla, San Martino e Mondadizza. Piena dei torrenti Boggia e Rossedo.
3-10-1885	Alluvione	Danni all'abitato di Gordona.
6-10-1888	Alluvione	Inondata Gordona: azione combinata torrente Crezza e fiume Mera.
Novembre		
1927	Alluvione	Crolla il ponte di Gordona.
1941	Valanga	Valanga in loc. Valscura.
1942	Frana	Frana per crollo in loc. Alpe Dosso.
25-8-1951	Piena	Nubifragio in Valchiavenna coinvolto anche il torrente Crezza.
1974-75	Frana	Frana per crollo in loc. Alpe Garzelli.
1975-76	Frana	Frana in loc. Alpe Soè.
14-9-1983	Piena/frana	Piena torrente Boggia e frane in Val Bodengo.
16-2-1985		Inizio lavori di sistemazione idraulica.
1985	Frana	
2000	Frana	

Come si può osservare la notevole dinamica alluvionale del torrente si è arrestata a circa metà del secolo, questo anche a seguito delle numerose opere di difesa realizzate. Attualmente il torrente risulta completamente regimato nel suo tratto

COMUNE di GORDONA (SO)

di conoide, con possenti arginature ed opere di stabilizzazione del fondo; unica segnalazione la scarsa manutenzione dell'alveo in gran parte interessato dalla crescita di vegetazione arborea.

Idrologia del bacino del T. Rossedo

È una piccola vallecola che si incontra in prossimità del confine comunale con Mese, e su cui sono ubicate tre sorgenti sfruttate dal Comune di Mese.

La peculiarità di tale piccola valle è la presenza quasi costante di acqua e di un ben definito alveo che nel fondovalle sfocia nel Fiume Mera.

L'asta torrentizia ha una lunghezza di circa 1 km; il bacino sotteso presenta una superficie di 2,5 kmq e si estende dalla quota massima di 1350 m s.l.m. a quella di chiusura, immissione nella Mera, di 250 m.

La pendenza media del torrente è di 32° (62%), con valori massimi oltre i 45° e minimi di 9°; rispetto alla sezione di chiusura è stata definita un'altitudine media di 801 m s.l.m.

L'asta torrentizia presenta tratti arginati sia nell'ultimo decennio (tratto di fondovalle), sia con interventi antichi a testimonianza di una attività idraulica che ha creato preoccupazione all'area di fondovalle.

Gli interventi di regimazione esistenti sono essenzialmente opere effettuate in tempi passati e più o meno recenti nel tratto terminale del comune, compresi i lavori relativi all'evento alluvionale del novembre 2000.

In tale frangente, a seguito di intense precipitazioni, sul lato sinistro della valle, in territorio comunale di Mese, con limitata interazione con quello di Menarola al confine con quello in esame si è verificato uno scivolamento superficiale della coltre morenica (spessore medio 1 m) con formazione di un canale di scorrimento lungo un preesistente alveo e successiva profonda incisione operata dalle acque piovane.

Il materiale si è accumulato in alveo, creando una potenziale ostruzione; il materiale preso in carico dalla corrente ha creato una deviazione della stessa con esondazione in sinistra idrografica.

Diffusi processi di erosione spondale, anche alla base delle opere esistenti, si sono verificati lungo il tratto di asta torrentizia a valle dell'area di frana.

In generale il torrente Rossedo risulta caratterizzato da una morfologia molto incanalata, soprattutto nel tratto compreso tra le quote 1100 e 450 m s.l.m.: lungo tale percorso l'alveo, che si presenta in maggior misura in roccia, risulta molto infossato nel versante con caratteristiche gole e piccoli salti che determinano la presenza di cascate.

Al di sopra di tale quota il Rossedo acquista le caratteristiche di un piccolo torrente di montagna, nonostante le dimensioni ragguardevoli del suo bacino. Si presenta infatti con un alveo molto ridotto in termini di larghezza e decisamente molto poco inciso, soprattutto se lo si rapporta alla situazione riscontrata a valle. Si evidenzia comunque la presenza di molteplici affluenti minori che, con andamento dendrimorfe, apportano un consistente quantitativo d'acqua e di detrito all'asta principale.

Lungo tutto il corso analizzato risulta costante la presenza della vegetazione selvaggia che, in più tratti, risulta d'ostacolo per il normale deflusso delle acque.

8 CARTA DELLA CORRELAZIONE DELLA CARTA DEL DISSESTO E VOCI LEGENDA

P.A.I.

È importante premettere che il lavoro di rieditazione delle carte PAI, attraverso l'unione degli elaborati redatti per entrambi i comuni, si è svolto mantenendo inalterata la precedente individuazione sul territorio delle differenti tipologie di fenomeni di dissesto ed esondazione.

Si rimanda agli studi contenuti nella relazione geologica e gli approfondimenti allegati redatti per l'ex Comune di Gordona dallo scrivente in data maggio 2009 Agg. novembre 2010 riguardanti:

- la metodologia utilizzata per la ripermetrazione dei fenomeni valanghivi
- la relazione di approfondimento dello studio di revisione degli ambiti di dissesto Fq

All'interno dell'ambito territoriale di riferimento, le aree interessate da fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico sono distinte in relazione alle seguenti tipologie di fenomeni prevalenti:

- frane,
- esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua (erosioni di sponda, sovra incisioni del thalweg, trasporto di massa),
- trasporto di massa sui conoidi,
- valanghe.

Le aree interessate da fenomeni di dissesto sono classificate come segue, in relazione alla specifica tipologia dei fenomeni idrogeologici,

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),

Valanghe:

- Va, aree di pericolosità elevata o molto elevata,

- Vm, aree di pericolosità media o moderata.

Fenomeni valanghivi

Il Piano di assetto idrogeologico individua all'interno dell'ambito territoriale del comune di Gordona alcune aree interessate da fenomeni valanghivi.

- Le aree interessate da fenomeni valanghivi nel PAI sono così classificate:
- Ve/Va, aree di pericolosità elevata o molto elevata,
- Vm, aree di pericolosità media o moderata.

Nelle aree Ve/Va sono consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza ricostruzione, di rimboschimento in terreni idonei e di monitoraggio dei fenomeni.

Nelle aree Vm sono consentiti gli interventi indicati per le aree Ve/Va e:

- 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 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 gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, nonché l'ampliamento o la ristrutturazione delle esistenti, purché compatibili con lo stato di dissesto esistente;

- le opere di protezione dalle valanghe.

Questi ambiti sono stati perimetrati come aree valanghive Ve/Va o aree valanghive Vm in funzione dell'estensione delle aree di distacco. Sono state fatte rientrare nella classe 4 di fattibilità geologica.

9 CARTA P.A.I.- PGRA

Nuovo elaborato unisce semplicemente, in attesa del nuovo documento unico dell'Autorità di Bacino, gli elementi del PAI e del PGRA.

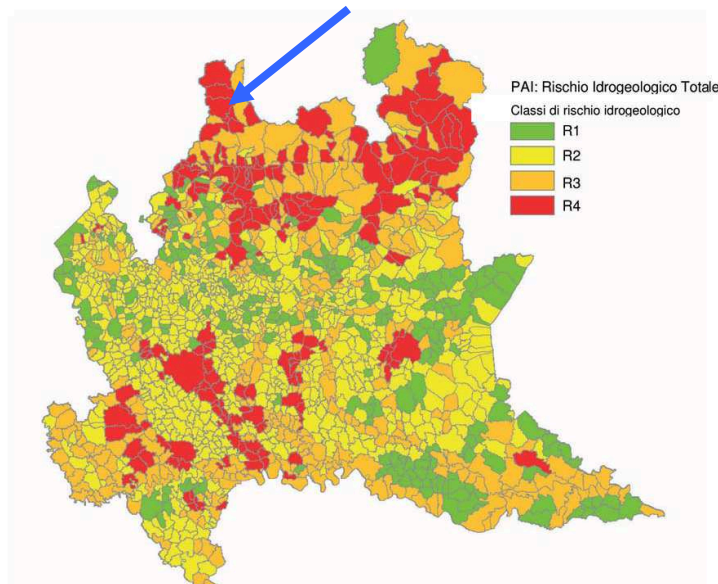
10 CARTA DEI VINCOLI

La carta dei vincoli è redatta su tutto il territorio comunale in scala 1:10000.

Sono rappresentate su questa carta le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prettamente geologico con particolare riferimento a:

- Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della l. 183/89 (cfr. Parte 2 - Raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata) ed in particolare:
 - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001 (Elaborato n.8 – Tavole di delimitazione delle Fasce Fluviali);
 - Piano Stralcio delle Fasce Fluviali approvato con d.p.c.m. 24 luglio 1998 (in particolare per quanto riguarda la perimetrazione delle fasce fluviali del Fiume Po);
 - Quadro del dissesto come presente nel SIT regionale derivante: o dall'aggiornamento effettuato ai sensi dell'art. 18 delle N.d.A. del PAI per i comuni che hanno concluso positivamente la verifica di compatibilità; o dall'Elaborato 2 del PAI "Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici" (quadro del dissesto originario) per i comuni che non hanno proposto aggiornamenti e non li propongono con lo studio di cui alla presente direttiva; o dalle proposte di aggiornamento fatte all'Autorità di Bacino dalla Regione Lombardia per i comuni compresi nell'Allegato A alla d.g.r. 7/7365, sulla base dei contenuti degli studi geologici ritenuti già compatibili con le condizioni di dissesto presente o potenziale, ai sensi dell'art. 18, comma 1, delle N.d.A. del PAI;
 - le nuove aree potenzialmente interessate da eventi alluvionali secondo i diversi scenari di probabilità (PGRA- Piano di Gestione Rischio Alluvioni)
 - Quadro del dissesto proposto in aggiornamento al vigente con lo studio di cui alla presente direttiva, come specificato al paragrafo "Carta del dissesto con legenda unificata a quella del PAI".

Stato di attuazione dei piani stralcio: Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), Piano delle Fasce Fluviali



Area Tematica: RISCHIO NATURALE

Nome indicatore: Stato di attuazione dei piani stralcio: Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), Piano delle Fasce Fluviali

Finalità: Dare un'indicazione dello stato di applicazione del PAI nei comuni lombardi

Modello concettuale DPSIR: Risposta

Fonte dei dati: Autorità di bacino del fiume Po, Regione Lombardia

Sono state individuate 4 classi di rischio:

- R1 Rischio moderato: danni economici attesi marginali;
- R2 Rischio medio: danni che non pregiudicano l'incolumità delle persone e che parzialmente pregiudicano la funzionalità delle attività economiche;
- R3 Rischio elevato: possibili effetti sull'incolumità degli abitanti, gravi danni funzionali a edifici e infrastrutture e parziale perdita della funzionalità delle attività socioeconomiche;
- R4 Rischio molto elevato: possibili danni alle persone, edifici, infrastrutture e distruzione delle attività economiche.

Il vecchio comune di Gordona , secondo tale classificazione, risulta avere un rischio molto elevato ossia un R4.

La cartografia riprodotta individua le aree interessate da fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico all'interno dell'ambito territoriale di riferimento.

Le aree sono distinte in relazione alle seguenti tipologie di dissesto prevalenti:

- Frane;

- Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua (erosioni di sponda, trasporto di massa);
- Trasporto di massa sui conoidi;
- Valanghe.

L'Autorità di bacino ha quindi realizzato carte di rischio con dettaglio comunale: del rischio totale, del rischio idraulico, del rischio da frana di conoide e da valanga. Per meglio delimitare le aree a rischio idraulico sono state introdotte le fasce di rispetto dei corsi d'acqua (Piano Stralcio per le Fasce Fluviali), fornendo precisi vincoli di utilizzo del suolo al loro interno e i tempi di ritorno (Tr) delle piene di riferimento:

- **FASCIA A** - di deflusso di piena - costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento ($Tr = 200$ anni);
- **FASCIA B** - di esondazione - costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento ($Tr = 200$ anni);
- **FASCIA C** - area di inondazione per piena catastrofica - costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente, interessata da inondazioni al verificarsi di eventi con portate maggiori della piena di riferimento ($Tr > 200$ anni).

Vincoli di polizia idraulica: ai sensi della d.g.r. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 e successive modificazioni, sono riportate le fasce di rispetto individuate nello studio finalizzato all'individuazione del reticolo idrico minore. Nella cartografia riprodotta si riportano i vincoli di polizia idraulica secondo la determinazione del reticolo idrico minore a cura della Dott. Geol. Cinzia Cresci.

Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile: sono riportate le aree di tutela assoluta e di rispetto, ai sensi del d.lgs. 258/2000, art. 5, comma 4.

Il comune di Menarola, secondo tale classificazione, risulta avere un rischio elevato ossia un R3

La cartografia riprodotta individua le aree interessate da fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico all'interno dell'ambito territoriale di riferimento.

Le aree sono distinte in relazione alle seguenti tipologie di dissesto prevalenti:

- Frane;
- Esondazioni;
- Valanghe.

11 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Il panorama legislativo in materia sismica è stato profondamente trasformato dalle recenti normative nazionali ovvero dall'OPCM n°3274/2003 che è entrata in vigore dal 25 ottobre 2005, data coincidente con la pubblicazione della prima stesura delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14 settembre 2005) e dalla successiva OPCM n°3519/2006.

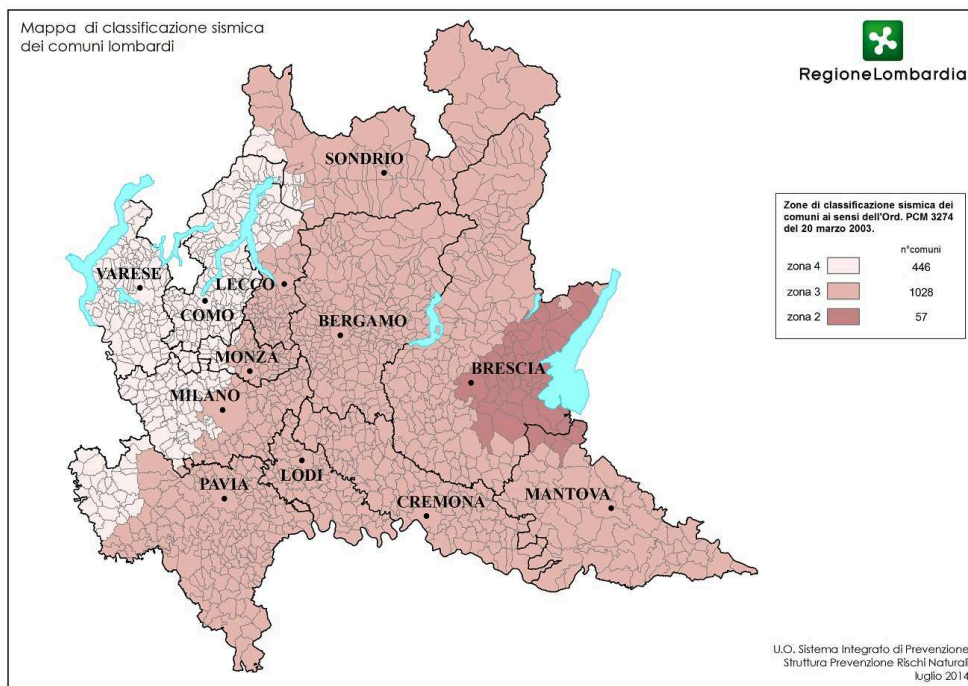
La riclassificazione sismica del territorio nazionale prevede che tutto il territorio sia classificato sulla base della Mappa di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi. In relazione alla pericolosità sismica, il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone con livelli decrescenti di pericolosità (vedi sotto) in funzione a quattro differenti valori di accelerazione orizzontale massima al suolo ag_{475} , ossia quella riferita al 50esimo percentile, ad una vita di riferimento di 50 anni e ad una probabilità di superamento del 10% riferiti a suoli rigidi caratterizzati da $Vs_{30} > 800$ m/s.

Zona 1 $ag_{475} \geq 0.25g$	Zona 2 $0.25 < ag_{475} \leq 0.15g$	Zona 3 $0.15 < ag_{475} \leq 0.05g$	Zona 4 $ag_{475} < 0.05g$
-------------------------------------	--	--	----------------------------------

L'appartenenza ad una delle quattro zone viene stabilita rispetto alla distribuzione sul territorio dei valori di ag_{475} con una tolleranza 0.025g. Come si evince dalla tabella a ciascuna zona o sottozona è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido (ag). Tale valore di pericolosità di base non ha però influenza sulla progettazione. Infatti le nuove Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 (e le recenti NTC 2018 in vigore dal 22 marzo 2018) hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna zona, e quindi territorio comunale, precedentemente veniva fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche. Dal 1 luglio 2009 con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008, per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento "propria" individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera. Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

La classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del comune) rimane utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

Entrambi gli ex comuni sono classificati in Zona 4 di pericolosità sismica.



La metodologia utilizzata si fonda sull'analisi di indagini dirette e prove sperimentali effettuate su alcune aree campione della Regione Lombardia, i cui risultati sono contenuti in uno "Studio-Pilota" redatto dal Politecnico di Milano – Dip. di Ingegneria Strutturale, reso disponibile sul SIT regionale.

Tale metodologia prevede tre livelli di approfondimento, di seguito sintetizzati:

1^a 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 (aree a pericolosità sismica locale - PSL).

2^a livello: caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle aree perimetrate nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (F_a).

L'applicazione del 2^a livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (F_a calcolato superiore a F_a di soglia comunali forniti dal Politecnico di Milano). Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di 3^a livello o, in alternativa, utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore (ad es. i comuni in zona 3 utilizzeranno i valori previsti per la zona 2).

Il secondo livello è obbligatorio, per i Comuni ricadenti nelle zone sismiche 2 e 3, nelle aree PSL, individuate attraverso il 1^a livello, suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5) e interferenti con l'urbanizzato e/o con le aree di espansione urbanistica.

Per i Comuni ricadenti in zona sismica 4 tale livello deve essere applicato, nelle aree PSL Z3 e Z4, nel caso di costruzioni strategiche e rilevanti ai sensi della d.g.r. n. 14964/2003; 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 e per le zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse (zone Z1, Z2 e Z5 della Tabella 1 dell'Allegato 5) non è prevista l'applicazione degli studi di 2^a livello, ma il passaggio diretto a quelli di 3^a livello, come specificato al punto successivo.

3^a livello: definizione degli effetti di amplificazioni tramite indagini e analisi più approfondite. Al fine di poter effettuare le analisi di 3^a livello la Regione Lombardia ha predisposto due banche dati, rese disponibili sul SIT regionale

Tale livello si applica in fase progettuale nei seguenti casi:

quando, a seguito dell'applicazione del 2^a livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL caratterizzati da effetti di amplificazioni morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5);

in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse (zone Z1, Z2 e Z5).

Il 3^a livello è obbligatorio anche nel caso in cui si stiano progettando costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, sociali essenziali.

Gli approfondimenti di 2^a e 3^a livello non devono essere eseguiti in quelle aree che, per situazioni geologiche, geomorfologiche e ambientali o perché sottoposte a vincolo da particolari normative, siano considerate inedificabili, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione di altra normativa specifica.

La carta della pericolosità sismica locale permette anche l'assegnazione diretta della classe di pericolosità e dei successivi livelli di approfondimento necessari:

SIGLA	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	CLASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi.	H3
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti.	H2 – livelli di approfondimento 3°
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana.	
Z2a	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)).	H2 – livello di approfondimento 3°
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	H2 – livello di approfondimento 3°
Z3a	Zona di ciglio H > 10m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica).	H2 – livello di approfondimento 2°
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite – arrotondate.	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivo.	H2 – livello di approfondimento 2°
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 lacustri).	
Z4d	Zone 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.	H2 – livello di approfondimento 3°

Tabella 1: scenari di pericolosità sismica presenti nel territorio.

12 CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO

Deriva dall'unione dei 2 documenti vigenti e dalla trasposizione sul nuovo DBT comunale con i relativi adeguamenti cartografici del caso.

La carta di fattibilità viene desunta dalla carta di sintesi e dalla carta dei vincoli (per gli ambiti ricadenti entro le fasce di rispetto fluviale e le aree in dissesto PAI) attribuendo un valore di classe di fattibilità a ciascun poligono.

La carta di fattibilità è dunque una carta di pericolosità che fornisce le indicazioni in ordine alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio. La carta deve essere utilizzata congiuntamente alle "norme geologiche di attuazione" che ne

riportano la relativa normativa d'uso (prescrizioni per gli interventi urbanistici, studi ed indagini da effettuare per gli approfondimenti richiesti, opere di mitigazione del rischio, necessità di controllo dei fenomeni in atto o potenziali, necessità di predisposizione di sistemi di monitoraggio e piani di protezione civile).

La relativa normativa associata contiene le prescrizioni che considerano la sussistenza di tutti i fenomeni evidenziati. L'efficienza, la funzionalità e la congruità delle opere di difesa idrogeologica presenti contribuiscono alla definizione delle classi di fattibilità.

Classe 1 (bianca) – Fattibilità senza particolari limitazioni (non individuata nel territorio)

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 dal d.m. 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni".

Classe 2 (gialla) – Fattibilità con modeste limitazioni (con sottoclassi)

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 gli eventuali 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.

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti per le classi di fattibilità 2, 3 e 4 (limitatamente ai casi consentiti) 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 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni".

Classe 4 (rossa) – 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, 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 protezione civile ed inoltre deve 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.

13 CARTA DELLA SOVRAPPOSIZIONE DELLA FATTIBILITÀ E DELLE AZIONI DI PIANO CON LA PERICOLOSITÀ SISMICA

Nella carta sopracitata si riproducono i tematismi derivanti della pericolosità sismica unitamente alle classi di fattibilità geologica.

Il documento ha pura finalità di confronto e di uso per l'Amministrazione tecnica del comune.

14 STUDIO DEL RISCHIO IDRAULICO SEMPLIFICATO REGOLAMENTO REGIONALE 23 NOVEMBRE 2017 - N. 7

Per il territorio comunale, in ottemperanza all'art 14 è stato attuato lo studio del rischio idraulico semplificato parte integrante del PGT ed a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti

Colico, giugno 2018

Depoli dott. Claudio