



REGIONE LOMBARDIA



PROVINCIA DI BRESCIA



**comune di
LODRINO**

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

REDAZIONE DELLA COMPONENTE

GEOLOGICA IDROGEOLOGICA E SISMICA

-

NORMATIVA TECNICA

art. 57** comma 1 della L.R. 11 marzo 2005 n° 12

Delibera di Giunta Regionale del 28 maggio 2008 n° 8/7374

INDICE	
01. - PREMESSA	Pag. 04
02. - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	Pag. 05
03. - INQUADRAMENTO GEOLOGICO	Pag. 08
03.1 - GEOLOGIA E TETTONICA	Pag. 09
03.2 - DESCRIZIONE DELLE UNITA'	Pag. 10
03.3 - GEOMORFOLOGIA	Pag. 13
03.4 - IDROLOGIA	Pag. 15
03.5 - DISSESTI PRESENTI NEL TERRITORIO	Pag. 15
03.6 - CARATTERISTICHE GEOTECNICHE	Pag. 17
04. - PRESENTAZIONE DEGLI ELABORATI	Pag. 20
- CARTA DEL DISSESTO CON LEGENDA UNIFORMATA P.A.I.	Pag. 23
- CARTA DI SINTESI	Pag. 24
- CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO	Pag. 25
05. - SPECIFICHE TECNICHE	Pag. 29
06. - NORMATIVA TECNICA	Pag. 34
07. - CONCLUSIONI	Pag. 48

PANORAMICA DELL'AREA COMUNALE (DA GEOPORTALE REGIONE LOMBARDIA VOLO ANNO 2008)

i limiti amministrativi sono tracciati di massima



1. PREMESSA

Lo studio ha permesso di delineare la relazione tra lo stato geologico – geomorfologico del comune montano, con particolare riferimento ai fenomeni di degradazione in atto e le scelte urbanistiche proprie della pianificazione territoriale che l'Amministrazione Comunale vuole perseguire.

Il territorio comunale, interamente in ambiente montano presenta evidenti limiti morfologici e geologici allo sviluppo urbanistico: la fase di sintesi e di analisi degli studi precedenti ha permesso la realizzazione della Tavola di Fattibilità geologica sia alla scala 1:10.000 (estesa all'intero territorio comunale utilizzando la cartografia regionale C.T.R) che alla scala del piano (1:2.000).

Sulla base di tali perimetrazioni si sono quindi individuati e delimitati gli areali interessati da particolari problematiche geologiche che ne condizioneranno la successiva fase di espansione urbana.

Questa, nel considerare l'indagine compiuta, cercherà, compatibilmente con le necessità proprie della pianificazione comunale, di indirizzare verso aree definite uno studio di fattibilità geologica alla scala del Piano di Governo del Territorio.

Tali superfici sono state suddivise in classi di omogenea fattibilità geologica in relazione alle diverse pericolosità dei singoli fenomeni.

La cartografia di dettaglio è redatta alla stessa scala del Piano Regolatore e, richiamando le linee guida regionali, suddivide il territorio indagato in quattro classi di fattibilità geologica, alcune delle quali vengono ulteriormente frazionate in sottoclassi per meglio descrivere la natura del rischio presente.

Per le aree soggette ad amplificazione sismica (individuate nella tavola della *Pericolosità Sismica Locale*) si rende necessaria l'applicazione del II livello di approfondimento come da allegato 05 della D.G.R. 8/7374, quindi una caratterizzazione semi – quantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesa. Agli approfondimenti e prescrizioni derivanti dalla classe di fattibilità assegnata devono essere associate le specifiche previste dalle *Norme tecniche per le costruzioni* (come da normativa nazionale). Nel caso tali norme non siano sufficientemente cautelative (quindi con valore del *Fattore di amplificazione* > del *valore di soglia comunale*) si rende necessario in fase progettuale o eseguire gli approfondimenti di

terzo livello (allegato 5) oppure, in alternativa, utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore (zona sismica 2).

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio del Comune di Lodrino è situato sul versante sinistro idrografico del Fiume Mella in Val Trompia, per un'estensione areale di 16.5 km².

E' rappresentato interamente nella tavoletta I.G.M. 1:25.000 Foglio N°34 II S.O "Tavernole s/M".

Nella Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 è rinvenibile nelle seguenti sezioni: D5c1 "Marmentino", D5c2 "Casto".



L'andamento topografico è abbastanza irregolare. Verso N il Comune è delimitato da una aspra catena montuosa ad andamento circa E - W che comprende le cime più elevate (M.te Palo, 1457 m.s.l.m. C.na di Caspai, 1093 m.s.l.m. M.te Inferni, 1362 m.s.l.m.)

L'area meridionale presenta catene meno elevate P.ta Ortisei, 1272 m.s.l.m. P.ta di Reai, 1246 m.s.l.m. P.zzo di Bailo, 1085 m.s.l.m.

Il territorio compreso tra queste montagne da origine a due versanti asimmetrici che progrediscono nel Torrente Re al andamento E - W;

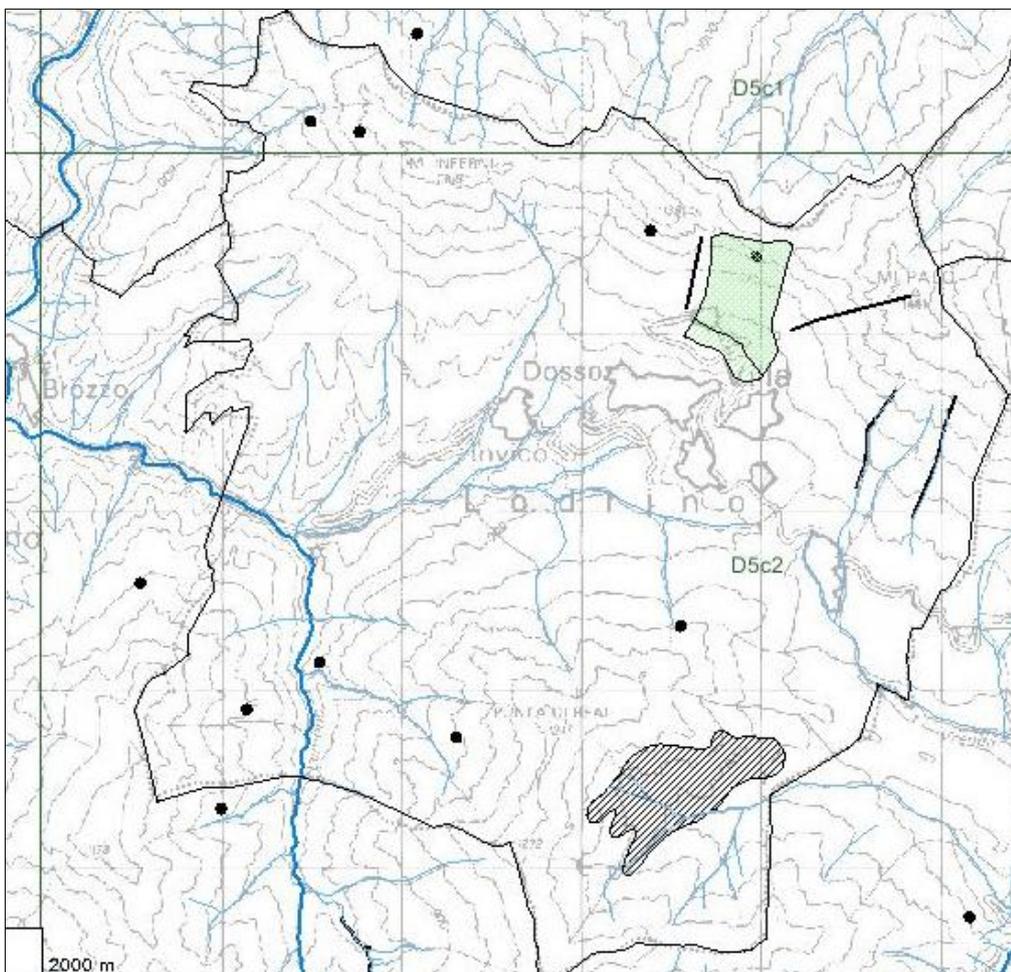
il versante settentrionale, caratterizzato da una maggiore estensione areale, presenta una minore acclività scendendo verso il fondovalle che ha favorito gli insediamenti abitativi.

Il versante opposto presenta una pendenza costante che mantiene fin quasi nell'alveo del torrente.

Il territorio comunale è attraversato quasi completamente dal Rio Re che sfocia nel Torrente Biogno in corrispondenza della quota minima di circa 440 m.s.l.m.

Trasversalmente alla vallata principale si intersecano delle incisioni secondarie contraddistinte da un accentuato dislivello e da un decorso pressoché rettilineo. Le principali, in senso orario, sono Valle Pilino, Fontana Paroli, Valle Gavregna, Vallazzo e

Valle di Pore. La Valle del Lembrio presenta caratteristiche morfologiche simili all'incisione primaria con fondovalle ampio e profondo.



L'idrografia superficiale segue quest'andamento, con un'asta principale alimentata direttamente da affluenti a dare un drenaggio di tipo a "pettine". La confluenza nel fondovalle tra il Rio Re ed il Torrente Lembrio origina il Torrente Biogno che dopo un breve percorso (circa due chilometri) sfocia nel Fiume Mella (comune di Marcheno).

Gli insediamenti abitativi sono disposti sul versante meridionale della principale catena montuosa già descritta in precedenza (M.te Palo - M.te Inferni), in particolare in corrispondenza della sensibile diminuzione di pendenza che si osserva presente tra gli 800 e 600 m.s.l.m; sono sostanzialmente raggruppabili in tre frazioni da W a E Invico, Dosso e Villa. Vi sono inoltre altri agglomerati urbani tra i quali citiamo Loc. Pineta, Loc. Cocca, Loc. Prade e Loc. Prati di Feifo.

Le attività industriali/artigianali sono ben perimetrate in località Mandro, area fortemente antropizzata dalle fabbriche e dalla evidente necessità di creare zone (spazi piani a servizio delle attività). La morfologia originaria di pendio degradante nel vicino fondovalle del Torrente Vrenda è stata pesantemente obliterata.

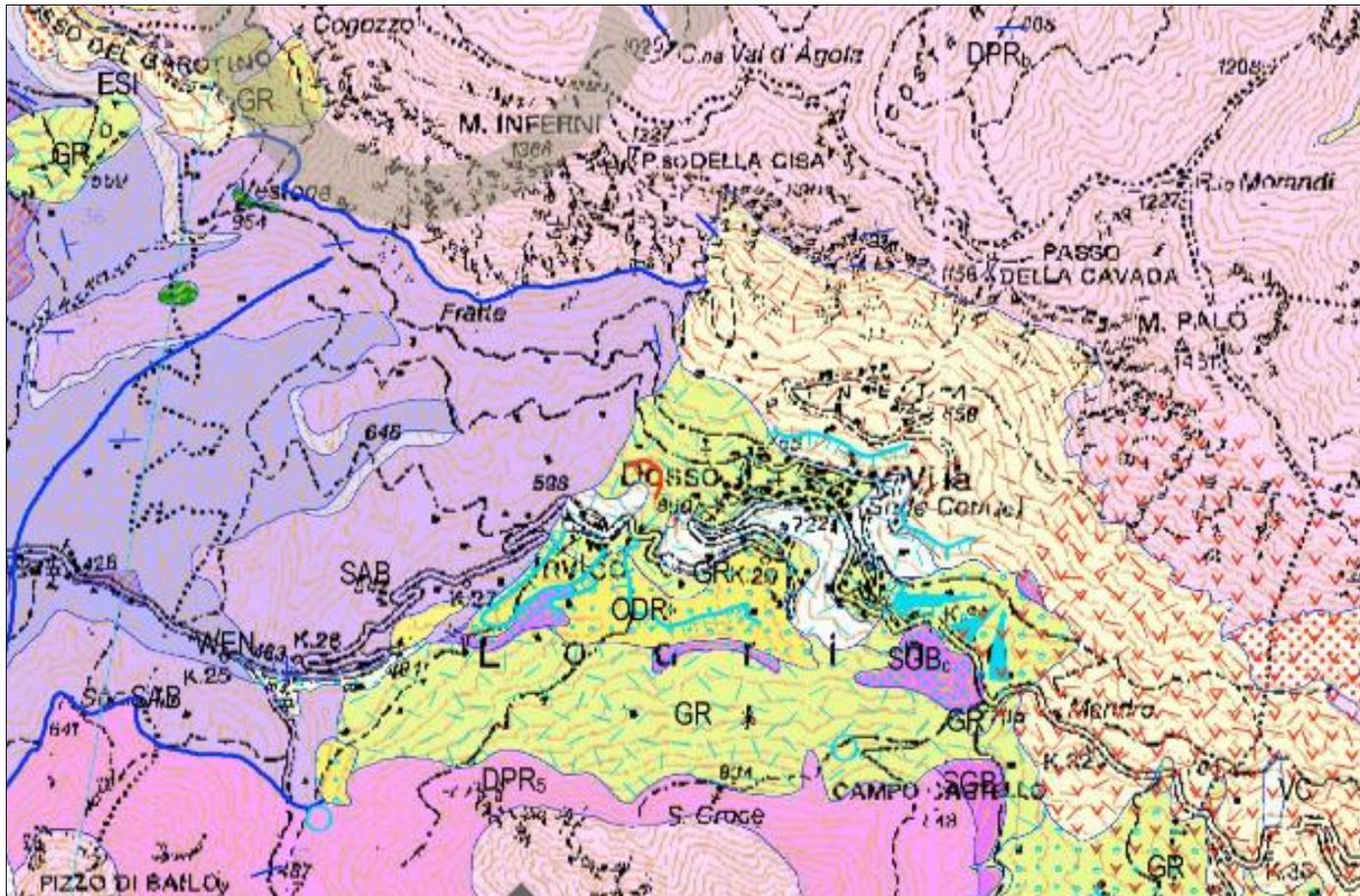


STUDIO GEOLOGICO
Dr. Mauro ZUBANI
v. P. Marcolini, 29
25060 TAVERNOLE s/M BRESCIA

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'intero territorio comunale è stato rilevato alla scala 1:10.000 utilizzando come base cartografica la Carta Tecnica Regionale e la recente aerofotogrammetria.

La documentazione geologica di base utilizzata è la “Carta Geologica delle Prealpi Bresciane a Sud dell’Adamello” che nonostante la scala, consente una buona comprensione della geologia generale dell’area. Altri documenti utilizzati sporadicamente sono le carte tematiche della Provincia di Brescia, in particolare la Carta Litologica D5c2 “Casto” e la nuova carta Geologica (progetto Carg - anno 2001).



3.1 GEOLOGIA E TETTONICA

Gli affioramenti nell'area indagata appartengono soprattutto al Triassico della serie stratigrafica lombarda. Sono costituiti per la maggior parte da unità sedimentarie principalmente dolomitiche e subordinatamente terrigene.

In particolare gli affioramenti di Dolomia Principale costituiscono le catene montuose situate nel settore settentrionale e meridionale, quest'ultimo in continuità stratigrafica con la sottostante Formazione di S. Giovanni Bianco.

Nella porzione centro-occidentale, prevalgono affioramenti di natura terrigena appartenenti alla Formazione di Wengen ed alle Arenarie di Val Sabbia.

Visto il considerevole spessore della coltre detritica che affiora con continuità nella porzione centrale del Comune, si è ritenuto opportuno delimitare e considerare questi depositi recenti come una unità litologica definita.

Affioramenti sporadici e circoscritti sono rappresentati dal Calcere di Esino unità rilevata nel settore occidentale che completano il panorama litologico dell'area.

Vengono riportati in carta anche i limiti presunti, zone in cui il contatto tra le diverse Formazioni non è direttamente osservabile.

La tettonica si presenta sostanzialmente con modalità legate al tipo di materiale coinvolto (che può dar luogo ad una tettonica di tipo duttile o fragile) e dal regime degli sforzi.

In particolare possiamo individuare due campi di sforzi di natura tettonica legati all'ultima fase orogenetica alpina:

Sforzi di compressione, individuabili in faglie inverse, pieghe, sovrascorrimenti a grande scala;

Sforzi di distensione dovuti al rilascio tensionale che provocano faglie normali e fratture aperte.

Nell'area studiata è possibile sintetizzare un principale lineamento individuato a grande scala che corrisponde al sovrascorrimento della Dolomia Principale del Monte Inferni e del Calcere di Esino (confinato da una scaglia tettonica) al di sopra delle Arenarie di Val Sabbia. La serie stratigrafica individuata, di tipo normale, presenta una lacuna riferibile alla Formazione di S. Giovanni Bianco; inoltre la grande variazione laterale delle

arenarie conferma l'ipotesi suddetta. Analoga testimonianza, di un campo di sforzi compressivi agente in quest'area con direzione N -S è rappresentato da deformazioni duttili individuate con un rilievo dettagliato e riconoscibili a grande scala. Le pieghe anticlinali e sinclinali presentano un piano assiale coricato immergente verso N. La sezione geologica in carta permette una comprensione immediata di quanto esposto. La formazione del San Giovanni Bianco spesso si presenta in condizioni sub affioranti, ma è testimoniata, seppur in modo indiretto, dalle forme morfologiche con depressioni carsiche che ben caratterizzano il settore orientale del Comune, lungo una fascia che interessa dalla località Pineta (a Nord) il fondovalle del t. Re a Sud e la località Cucca a est per poi proseguire nel fondovalle oltre il valico verso loc. Prade.

Il tessuto urbano dell'intero territorio è caratterizzato da coperture sedimentarie quaternarie, generalmente con terreni a prevalente scheletro ghiaioso al di sotto di uno spessore variabile di coperture superficiali limo argillose (suoli). In linea di massima gli spessori del primo strato a grana fine aumentano progressivamente verso il fondovalle, dove nella fascia delle scuole e campo da calcio superano il paio di metri mentre nel settore a monte della provinciale si rilevano spessori di suoli comunque contenuti a pochi decimetri.

3.2 DESCRIZIONE DELLE UNITÀ

Vengono di seguito descritte le Formazioni affioranti nell'area rilevata partendo dalle Unità più antiche e risalendo la serie verso le più recenti.

Formazione di Wengen: essa comprende marne e marne arenacee nere stratificate in banchi con laminazioni interne ed intercalazioni di argilliti marnose nerastre o arenarie grigio verdastre a grana media, compatte in straterelli centimetrici o in noduli anche decimetrici.

Il limite inferiore, è rappresentato dal Calcere di Buchenstein mentre superiormente è stratigraficamente limitato dal Calcere di Esino e dalle Arenarie di Val Sabbia.

Lo spessore dell'Unità è variabile da pochi metri a trecento. La Formazione è affiorante con continuità lungo le pendici meridionali del Dosso Dario ed in corrispondenza del nucleo delle due anticlinali descritte.

La Formazione è attribuibile al Ladinico, sia per il contenuto fossilifero che per la collocazione stratigrafica.

Calccare di Esino: calcari e calcari dolomitici grigio chiaro, grigio scuro o nocciola, talora rosati, ceroidi, a stratificazione per lo più indistinta e localmente in grossi banchi poco marcati che porta a stagliarli nettamente dalle circostanti formazioni.

I limiti dell'Unità sono rappresentati inferiormente con il Calccare di Buchenstein o con la Formazione di Wengen, superiormente con la Formazione delle Arenarie di Val Sabbia.

Grazie al suo carattere eteropico con la Formazione di Wengen è suscettibile di rapidissime variazioni laterali di spessore da valori superiori ai 500 m può ridursi fino a scomparire.

Affiora in contatto tettonico con il Wengen in loc. Vestone lungo il confine occidentale del Comune.

In base alle forme fossili rinvenute il Calccare di Esino è attribuito al Ladinico.

Arenarie di Val Sabbia: arenarie e siltiti vulcaniche, anche a composizione prevalentemente marnosa, di colore rosso cupo o verde, in strati e banchi spesso mal distinti con locali intercalazioni di argilliti marnose e frequenti laminazioni interne parallele ed oblique.

Talora si rinvencono noduli di varia natura arenacei o calcarei.

Sono limitate superiormente dalla Formazione di San Giovanni Bianco mentre inferiormente dal Calccare di Esino e dalla Formazione di Wengen; in particolare, il passaggio con quest'ultima Formazione spesso avviene tramite una Unità di transizione caratteristica, costituita da un banco calcareo a stratificazione decimetrica di colore grigio chiaro in patina e scuro in frattura, localmente fossilifero.

Lo spessore dell'Unità è variabile localmente raggiungendo un massimo di 400 m; affiora estesamente nella zona centro occidentale sul versante meridionale del Monte Inferni.

La posizione e rapporti stratigrafici permettono di fissare l'età di questa Unità nel Carnico inf. - medio.

Formazione di San Giovanni Bianco: dolomie in genere marnose, grigio giallastre, vacuolari a stratificazione indistinta alternate con sottili argilliti policrome per lo più di colore verdino. Localmente sono associati depositi evaporitici costituiti da gessi e/o anidriti e carniole giallastre. Le caratteristiche litologiche dell'Unità favoriscono la formazione di depressioni carsiche comunemente chiamate doline distribuite diffusamente in Loc. Cocca di Lodrino ed in Loc. Prade - C.na Fratta. Per le forme geomorfiche si sospettano la presenza di tale unità anche in loc. Daè e verso la loc. Pineta. Anche lungo la strada sterrata che da loc. Cucca posta verso Valle Duppo si rilevano numerosi affioramenti; in tale contesto sono sottolineati da una differente soglia di permeabilità con la soprastante Dolomia che crea una fascia di sorgenti ben allineate lungo il tracciato stradale.

Inferiormente è limitata dalle Arenarie di Val Sabbia, mentre superiormente passa alla breccia basale della Dolomia Principale, dalla quale non sempre risulta distinguibile.

Lo spessore dell'Unità è variabile tra 100 e 150 m; nell'area indagata affiora alle pendici del versante NE della Punta di Reai

Sulla base della posizione stratigrafica la Formazione è attribuibile al Carnico sup.

Dolomia Principale: dolomie e subordinati calcari dolomitici di colore in patina grigio chiaro, più scuro in frattura, spesso a cristalli visibili, massicci e a stratificazione per lo più indistinta; alla base prevalgono brecce monogeniche ad elementi calcareo dolomitici e cemento calcareo giallastro poco coerente spesso vacuolare.

La Dolomia Principale è delimitata inferiormente dalla Formazione di San Giovanni Bianco mentre il limite superiore non è presente nell'area studiata.

Lo spessore dell'Unità in esame supera abbondantemente i 1000 m. Nell'area l'Unità costituisce la dorsale M.te Inferni C.na di Caspai M.te Palo e la dorsale Pizzo di Bailo punta Ortisei, P.ta di Reai.

Detrito colonizzato: è costituito da materiale prevalentemente sciolto o debolmente cementato, di spessore variabile, comunque non inferiore ad alcuni metri con clasti di natura calcareo-dolomitica a supporto granulare o imballati in matrice terrigena.

Presenta talvolta una composizione eterogenea causata da antichi movimenti franosi. Affiora con continuità lungo il versante meridionale della Corna di Caspai-M.te Palo fino al Rio Re nel fondovalle.

3.3 GEOMORFOLOGIA

L'assetto geomorfologico attuale dell'area studiata deriva direttamente dalle caratteristiche delle rocce e dei terreni di copertura che ne costituiscono il territorio. Infatti le diverse litologie riscontrate, avendo caratteristiche fisico-meccaniche diverse, presentano differenti comportamenti nei confronti dei processi erosivi esercitati dagli agenti atmosferici ed antropici.

E' possibile definire due scenari di massima funzione delle caratteristiche degli affioramenti, che danno luogo a paesaggi e/o forme morfologiche diverse.

In particolare ci si riferisce a settori interessati da affioramenti rocciosi competenti caratterizzati quindi da una elevata resistenza meccanica e da settori in cui prevale la frazione detritico terrigena sul substrato roccioso.

Scenario 1

Le prime, grazie alla migliore resistenza all'erosione, costituiscono le zone di cresta e quindi paesaggi con una elevata energia di rilievo.

Sono sostanzialmente riferibili alle seguenti formazioni calcareo dolomitiche:

1. Dolomia Principale;
2. San Giovanni Bianco;
3. Calcarea di Esino.

I lineamenti geomorfologici caratterizzanti queste aree sono quelli legati all'alterazione del materiale roccioso:

- Faglie, fratture e sovrascorrimenti: zone o fasce in genere interessate da una tettonica di tipo rigido;
- Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana: vengono cartografate zone interessate da crolli di materiale roccia (per alterazione, fratturazione e crioclastismo);
- Falda e cono detritico: area di deposito e accumulo di materiale roccia proveniente dal versante soprastante;

- Grotte e doline: forme dovute all'alterazione della roccia interessata da una particolare fratturazione e da una circolazione idrica profonda.

Scenario 2

L'altro scenario, costituito dalla prevalente frazione detritico terrigena, forma paesaggi con una morfologia più blanda grazie ad una progressiva degradazione verso le zone più depresse di fondovalle.

I materiali coinvolti, date le proprie caratteristiche, non danno luogo a morfologie particolarmente evidenti quali pareti e creste.

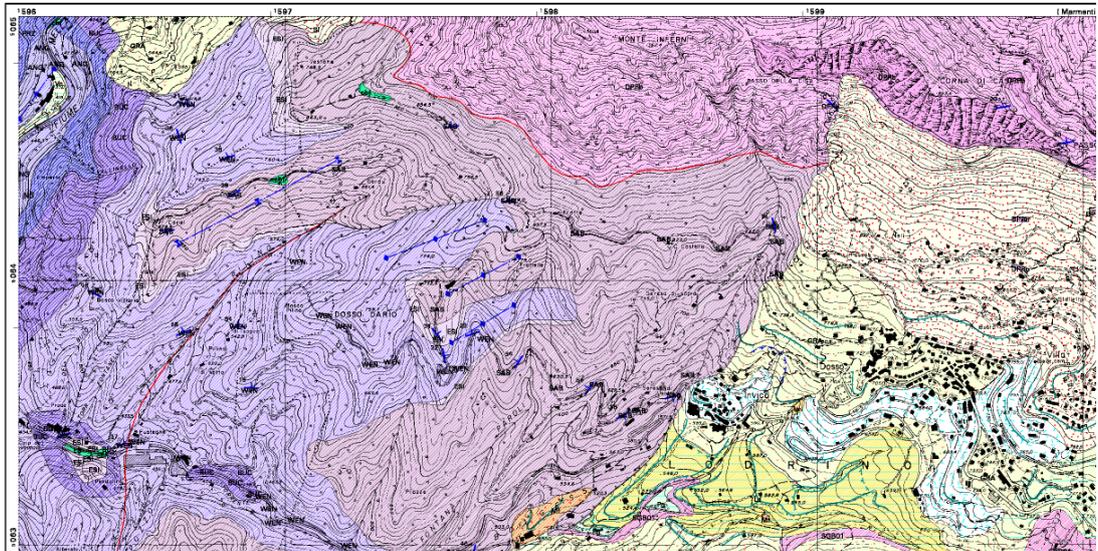
Le Unità tipiche di questo ambiente sono le seguenti:

- Formazione di Wengen;
- Arenarie di Val Sabbia;
- Porfiriti.

A queste tre Unità principali viene aggiunta la copertura detritica eluvio-colluviale presente con spessori più rilevanti in corrispondenza delle diminuzioni di pendenza dei versanti (dintorni della fascia urbanizzata).

La simbologia, utilizzata principalmente per queste morfologie, è la seguente:

- Orlo di scarpata antropica: localizzata soprattutto in corrispondenza di tagli stradali, che presentano scarpate a monte e/o valle costituite da materiale detritico non stabilizzato;
- Orlo di scarpata di frana: vengono cartografate zone interessate da movimenti di materiale sciolto.



3.4 IDROLOGIA

Nella carta idrogeologica – idraulica sono riportate le forme dovute alle acque correnti superficiali. Queste forme, in un contesto montano, si rinvengono con una certa frequenza, anche per il regime torrentizio dei corsi d’acqua che alternano periodi di magre generalmente estreme a forti piene causate da intense precipitazioni, principali responsabili della morfologia dei torrenti.

- Solco di erosione concentrata: caratteristica dei torrenti indagati è l’eterogeneità del materiale costituente l’alveo, variabile da roccia più o meno coerente a detriti sciolti provenienti da monte che possono venire rimossi e trasportati nei periodi di maggiore energia del corso d’acqua dando luogo a solchi particolarmente incisi; dalle evidenze di terreno si rileva con buona continuità affioramenti del substrato roccioso in alveo, anche nelle zone più depresse dell’ambito montano nei settori occidentali, pertanto gli spessori massimi dei depositi in alveo sono generalmente ridotti a pochi metri.
- Cono alluvionale: per il duplice effetto della diminuzione dell’acclività e della dispersione dell’acqua non più costretta fra i versanti, il carico del torrente si espande disordinatamente; soprattutto in occasione degli episodi alluvionali, quantità di materiale detritico vengono accumulate a valle dando luogo a forme morfologiche caratteristiche.

3.5 DISSESTI PRESENTI NEL TERRITORIO

Complessivamente il territorio urbano di Lodrino e la relativa infrastruttura viaria non presenta fenomeni di dissesto attivo o quiescente degni di nota.

Dividiamo e descriviamo i fenomeni franosi che coinvolgono depositi superficiali dai fenomeni di franamento per fronti rocciosi in erosione (caduta massi – fronti rocciosi instabili).

I primi sono sostanzialmente localizzati delle aree urbanizzate (sono legati alla pressione antropica agente sul territorio):

- Frana in loc. Mandro, legata agli scavi di sbancamento di una struttura produttiva; ora da considerarsi parzialmente bonificata (cantiere tuttora da considerarsi avviato)

- Frane superficiali di limitate dimensioni in loc. Cucca, per lo più da ritenersi quiescenti.

Particolare attenzione a tal proposito deve essere rivolta dall'ente di polizia municipale:

- al controllo ed alla manutenzione delle strade bianche comunali e private, i cui scarichi sono spesso causa di fenomeni erosivi concentrati che nel tempo innescano tali smottamenti.
- Alla manutenzione delle aste secondarie del retico idrico, i cui boschi sono sempre più in stato di abbandono, con la diretta conseguenza della incuria della rete scolante che porta anche alla formazione di frane di sponda per erosione al piede lungo il Torrente Re di fondovalle

Le frane in roccia sono legate ai fenomeni di crollo lungo le pareti rocciose prevalentemente in ambiente dolomitico (M.te Inferni C.na di Caspai M.te Palo e la dorsale Pizzo di Bailo punta Ortisei, P.ta di Reai).

La principale frana in roccia è riconducibile al collasso di una parete rocciosa dolomitica al passo della Cavada (con massi che dopo la frammentazione/disgregazione presentano ancora dimensioni superiori ai 20-25 mc). A seguito dei lavori di messa in sicurezza finanziati con la L. 267/98 sulla scorta di uno specifico studio geologico geotecnico (Geotec - 2006 - 2007 a cura del dott. F. Alberti) seguendo le specifiche regionali (DGR 22-12-2005 n. 8/1566), è stata effettuata la ripermetrazione dell'area P.A.I.

Ulteriori dissesti, sebbene limitati e di carattere puntuale, sono riconducibili ai piccoli volumi rocciosi che interessano la sede stradale provinciale nel tratto dal confine con il comune di Marcheno fino ad aver superato il secondo tornante verso Lodrino. Anche in questo caso la scarsa manutenzione del versante boscato contribuisce alla movimentazione di blocchi di volume limitato.

3.6 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Per quanto rilevato soprattutto nei settori urbanizzati del territorio comunale i terreni di copertura presentano natura limo argillosa per spessore limitato ad un massimo di 2-3 metri quindi seguono depositi ghiaiosi generalmente dalle buone caratteristiche di resistenza.

Uno degli studi significativi, in quanto posto proprio nel centro storico del comune alle vecchie scuole elementari, mostra la presenza di terreni a prevalente scheletro ghiaioso fino alla profondità di 27 metri dal p.c. cui segue la presenza di una breccia dolomitica che secondo lo scrivente è riferibile al San Giovanni bianco.

Nella pagina seguente la stratigrafia del sondaggio profondo a -32 metri dal p.c. ubicato nella piazzetta antistante il Bar (oggi sarebbe l'ingresso al centro commerciale direzionale). Sotto l'ubicazione di alcune indagini e i risultati geotecnici. Non è stata rinvenuta la falda né tracce d'acqua durante la perforazione



Sond S 01		Sond S 02		SCPT 01		SCPT 02	
Prof (m)	n S.P.T.	Prof (m)	n S.P.T.	intervallo (m)	N 30 S.P.T.	intervallo (m)	N 30 S.P.T.
3.5	42/12/14	3.0	3/6/6	0-0.3	10	0-0.3	--
7.5	16/21/24	6.0	29/31/14/14	0.3 - 1.8	7	0.3 - 0.9	13
9.0	16/20/23	9.0	15/17/25	1.8 - 5.4	17	0.9 - 1.5	24
		12.0	12/14/11	5.4-8.1	37	1.5 - 2.1	9
		15.0	38/22/17			2.1 - 3.6	43

Di seguito una sintesi dei parametri presentati per il calcolo della portata delle fondazioni della nuova struttura, interessante soprattutto ne determinare le buone caratteristiche di resistenza dei depositi ghiaiosi dotati anche di significativa frazione fine sabbiosa.

Strato	Z (m)	Natura	γ non drenata t/mc	ϕ °	Densità relativa %	Modulo di deformabilità MPa	Cost. Winkler Kg/cm ³
1	da 0,0 a – 2,10 (Scpt 01-02) a – 2,40 (S01) a – 5,35 (S02)	Terreno di riporto inaffidabile con caratteristiche mediocri e variabili repentinamente	1.75	26- 30	30-50%	----	2-5
2	Letto strato 1 a – 27 m (S02)	Ghiaie a spigoli vivi ben addensate in matrice sabbiosa limosa con di clasti dolomitici di dimensioni decimetriche	2.05	35	65 %	40	8-10 fino a 4-5 m. p.c., poi 14-16
3	da –27.40 a – 32.20	Roccia conglomeratica compatta	2.60	44	--	200	

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S 02 da 0.0 m a -15.0 m



Ubicazione sondaggio



Cassetta catalogatrice N 1 da 0.00 m a 5.00 m



Cassetta catalogatrice N 2 da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta catalogatrice N 3 da 10.00 m a 15.00 m

4. PRESENTAZIONE DEGLI ELABORATI

Lo studio effettuato ha permesso di delineare i fenomeni di degradazione in atto rilevati dall'indagine geologica geomorfologica e sismica effettuata sul territorio comunale.

Si è cercato di individuare e delimitare aree interessate da particolari problematiche geologiche che ne condizioneranno la successiva fase di espansione urbana.

Questa, nel considerare l'indagine compiuta, cercherà, compatibilmente con le necessità proprie della pianificazione comunale, di indirizzare verso aree definite uno studio di fattibilità geologica sia alla scala del Piano Regolatore (1:2000). A completamento viene prodotta una tavola alla scala 1:10.000 utilizzando la base cartografica regionale C.T.R. ed il nuovo rilievo aerofotogrammetrico (Maggio 2009 in fase di collaudo).

Vengono distinte quattro classi di fattibilità geologica, alcune delle quali vengono ulteriormente frazionate in sottoclassi per meglio descrivere la pericolosità dei singoli fenomeni, seguendo i criteri forniti dalla Legge Regionale 11 marzo 2005 n° 12 modificati/aggiornati dalla D.G.R. 8/7374.

La cartografia è redatta alla stessa scala del Piano Regolatore (1:2.000).

Per le aree soggette ad amplificazione sismica (individuate nella tavola della *Pericolosità Sismica Locale*) si rende necessaria l'applicazione del II livello di approfondimento come da allegato 05 della D.G.R. 8/7374, quindi una caratterizzazione semi - quantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi. Agli approfondimenti e prescrizioni derivanti dalla classe di fattibilità assegnata devono essere associate le norme specifiche previste dalle *Norme tecniche per le costruzioni* (come da normativa nazionale). Nel caso tali norme non siano sufficientemente cautelative (quindi con valore del *Fattore di amplificazione* > del *valore di soglia comunale*) si rende necessario in fase progettuale o eseguire gli approfondimenti di terzo livello (allegato 5) oppure, in alternativa, utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore (zona sismica 2).

L'indagine è stata condotta per uniformare le conoscenze geologiche del territorio comunale ad uno strumento che tuteli, vincoli e indirizzi le scelte urbanistiche attuali e future, nell'ottica della prevenzione e della tutela del territorio.

Sono state di conseguenza redatte le seguenti carte:

1. *Carta geologica*
2. *Carta geomorfologica*
3. *Carta della idrologia, della idrografia e della idrogeologia*
4. *Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI (aggiornata solo con la ripermetrazione del Passo Cavada)*
5. *Carta di sintesi*
6. *Carta dei vincoli*
7. *Carta della fattibilità sull'intero territorio comunale,*
8. *Carta della fattibilità dell'urbanizzato.*
9. *Carta della Pericolosità Sismica Locale*

La Carta di sintesi è derivata dalle precedenti che raggruppa zone con determinate caratteristiche geologiche/geomorfologiche valutandone anche l'assetto estetico/visuale.

Consente l'individuazione preliminare di zone che possono essere penalizzate ai fini edificatori anche dal punto di vista sismico.

Le Carte di fattibilità sono mirate ad una indagine di dettaglio in aree di futura espansione urbana; individuano zone con diverse classi di fattibilità in funzione delle caratteristiche proprie dei singoli areali perimetrati.

Sigla	Scenario pericolosità sismica locale	Effetti
Z 1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z 1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z 1c	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	
Z 2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	Cedimenti e/o liquefazioni
Z 3a	Zona di ciglio H>10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z 3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z 4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z 4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z 4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z 4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z 5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

La Carta della Pericolosità Sismica, redatta per tutto il territorio comunale,

individua sia gli elementi areali che lineari soggetti a fenomeni di possibile amplificazione riferita ai valori di soglia comunali, secondo l'allegato 5 della D.G.R. 8/7374

Nelle aree identificate dalla Carta della PSL di base Z1a, Z1b Z1c e Z4a e Z4b localizzati sostanzialmente nel fondovalle già rientrante nella classe 4a, lungo i dissesti rilevati nel territorio e in presenza di coperture detritiche ritenute di possibile amplificazione di carattere litologico, eventuali interventi interferenti con l'urbanizzato e aree di espansione urbanistica dovranno essere valutati mediante una caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione attesi al sito.

4.1 CARTA DEL DISSESTO CON LEGENDA UNIFORMATA A QUELLA DEL PAI

Note introduttive

Nell'ambito della stesura del presente Studio Geologico del territorio comunale a supporto del PGT, è stata redatta anche la Carta del Dissesto con legenda uniformata a quella del PAI, sulla base dei criteri stabiliti al punto 5.1.2.1 della DGR n. 8/7374 del 28 Maggio 2008.

Il Comune di Lodrino, sentito il parere Regionale, è tenuto a produrre questa cartografia pur avendo avviato l'iter per l'adeguamento ai sensi dell'art. 18 delle N.d.A. del PAI, avendo ottenuto parere dalla competente struttura Regionale ed aver adeguato di conseguenza lo strumento. L'Amministrazione comunale non avendo mai adottato tale strumento con variante urbanistica specifica si trova nella condizione per cui l'iter non può definirsi concluso.

Inoltre, rispetto alla perimetrazione PAI proposta nell'anno 2002 -2003 che riportava l'area 267 della Frana al Passo della Cavada, gli interventi di mitigazione del rischio mediante costruzione del vallo paramassi (terminati nell'anno 2007) hanno permesso la ripermetrazione dell'area come da studio del dott. Alberti cui copia si riporta integralmente in allegato.

Note descrittive

Con la redazione della Carta del Dissesto con legenda uniformata a quella del PAI, in scala 1:10.000 e sulla base cartografica CTR, si intende proporre un quadro del dissesto del territorio comunale di Irma basato su quanto emerso dal rilievo di terreno e dallo studio di dettaglio, sono state cartografate e quindi inserite le aree di frana attiva (Fa) sia di scivolamento che di crollo e sia perimetrata che non perimetrata, le frane quiescenti (Fq) e alcune aree di frana stabilizzata (Fs); per questi ambiti valgono obbligatoriamente le norme dei commi 2, 3 e 4 dell'art.9 delle Norme di Attuazione del PAI.

Sono state cartografate anche alcune aree di conoide attivo parzialmente protetta (Cp) e non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn), per le quali si applicano le norme dei commi 8 e 9 dell'art. 9 delle N.d.A. del PAI.

Infine sono riportate le aree a pericolosità media o moderata (Em) per esondazione del torrente Biogno e Re (o allagabili, caratterizzate da altezze idriche ridotte e trasporto di materiale ghiaioso e sabbioso tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità degli edifici e delle infrastrutture), e le aree a pericolosità elevata (Eb) e media (Em) non perimetrata, per dissesti morfologici di carattere torrentizio in corrispondenza dei corsi d'acqua minori. Per questi ambiti valgono obbligatoriamente le norme dei commi 6 e 6bis dell'art. 9 delle N.d.A. del PAI.

4.2 CARTA DI SINTESI

note introduttive

E' stata realizzata alla scala 1:10.000, valutando ed elaborando le conoscenze geologiche del territorio comunale acquisite mediante i dati raccolti in campagna, opportunamente integrati con la documentazione geologica esistente.

Sono state individuate aree omogenee sulla base di diverse caratteristiche quali stabilità generale e locale, identificate e distinte mediante analisi delle cartografia esistente e rilievo puntuale sul terreno.

La scala adottata non consente di giungere a risultati ottenibili con approfondimenti a scala di maggior dettaglio (carte di fattibilità a scala 1:2.000) per cui la carta è da considerarsi significativa per una valutazione preliminare sulla compatibilità delle previsioni urbanistiche con le condizioni geologiche e geomorfologiche del territorio indagato.

note descrittive

Vengono segnalati e delineati realmente i dissesti riconosciuti sul territorio, sia attivi che potenzialmente riattivabili, nonché le aree di rispetto delle sorgenti captate dall'acquedotto comunale.

4.3 CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO

note introduttive

Sulla base di perimetrazioni derivate dalle precedenti tavole si sono individuati e delimitati gli areali interessati da particolari problematiche geologiche che ne condizioneranno la successiva fase di espansione urbana che, nel considerare l'indagine compiuta, cercherà, compatibilmente con le necessità proprie della pianificazione comunale, di indirizzare verso aree definite uno studio di fattibilità geologica alla scala del Piano Regolatore.

Tali superfici sono state suddivise in classi di omogenea fattibilità geologica in relazione alle diverse pericolosità dei singoli fenomeni.

La cartografia è redatta anche alla scala 1:2.000 del Piano di Governo del Territorio e, richiamando le linee guida regionali, suddivide il territorio indagato in quattro classi di fattibilità geologica, alcune delle quali vengono ulteriormente frazionate in sottoclassi per meglio descrivere la natura del rischio presente.

Note descrittive delle classi

- **CLASSE 1 - Fattibilità senza limitazioni.**

Non riscontrata nel territorio di LODRINO.

- **CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni.**

In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state rilevate 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 finalizzati alla realizzazione di eventuali opere di sistemazione e bonifica, le quali non dovranno incidere negativamente sulle aree limitrofe.

La classe 2 comprende areali debolmente acclivi (orientativamente con inclinazione fino a 20°) con discrete caratteristiche geologico - tecniche dei terreni. In tali aree possono sussistere modesti problemi di carattere idrogeologico relativi alla limitata soggiacenza di piccole falde sospese o per la presenza di particolari condizioni quali piccoli orli di scarpata ed irregolarità morfologiche.

- **CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni.**

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni per l'entità e la natura dei rischi individuati nell'area di studio o nell'immediato dintorno.

L'utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla realizzazione di supplementi d'indagine per acquisire una maggiore conoscenza geologico/tecnica dell'area e del suo contorno, mediante campagne geognostiche, prove in sito e di laboratorio, nonché mediante studi tematici specifici di varia natura (idrogeologici, idraulici, ambientali, pedologici, ecc.) ove necessari.

Queste informazioni consentiranno di individuare tipologie costruttive più opportune, opere di sistemazione e bonifica, nonché indicazioni circa eventuali interventi di difesa per l'edificato.

Visto che eventuali interventi antropici legati alla modifica dei terreni in tali aree possono generare dissesti anche in proprietà (edifici) confinanti si ritiene necessario procedere con prudenza, eseguendo tutto quanto risulti possibile per delineare un modello geotecnico del sottosuolo il più aderente alla realtà, punto di partenza per definire un progetto tecnico compatibile.

La classe 3 comprende aree acclivi (mediamente maggiore di 20°) potenzialmente soggette all'influenza di fenomeni di dissesto idrogeologico, come frane di varia tipologia e fenomeni di degradazione naturale ed antropica.

Sono state individuate le seguenti cinque sottoclassi:

Classe 3a - Aree allagate o allagabili con altezze idriche ridotte e trasporto di materiale ghiaioso e sabbioso tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità degli edifici e delle infrastrutture.

1) Aree marginali di conoide parzialmente protetto.

Classe 3b - Aree interessate in passato da fenomeni di dissesto idrogeologico: movimenti franosi quiescenti.

1) Aree con presenza di coperture superficiali aventi scadenti caratteristiche geotecniche.

Classe 3c - Aree soggette a potenziali fenomeni di instabilità per distacco e caduta massi. Aree a pericolosità H2 per crolli

Classe 3d - Aree acclivi o fortemente acclivi che non presentano evidenti fenomeni di dissesto. Aree di frana inattiva (stabilizzata).

Classe 3e – aree interessate da consistenti rimaneggiamenti antropici

- **CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni.**

L'alto rischio comporta pesanti limitazioni per la modifica delle destinazioni d'uso delle superfici così perimetrate.

Dovrà pertanto essere esclusa qualsiasi nuova edificazione non tesa al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Sono individuate quattro sottoclassi:

Classe 4a - Aree di rispetto dei corsi d'acqua potenzialmente soggette a processi d'erosione spondale e/o fenomeni alluvionali con trasporto in massa di materiale. Aree di salvaguardia ambientale da tutelare anche per consentire l'accessibilità necessaria per interventi di manutenzione e di difesa sui corsi d'acqua.

Classe 4b - Aree di frana attiva, aree soggette a crolli di massi (zona di distacco e di accumulo) comprendenti le zone di falda di detrito attiva o parzialmente attiva.

Classe 4c - aree a pericolosità H5 - H4 - H3 per crolli

Classe 4d - Aree soggette a fenomeni carsici diffusi.

5. SPECIFICHE TECNICHE

Fermo restando che saranno nella sensibilità e nell'autonomia scientifica del singolo Professionista incaricato della definizione del quadro esecutivo delle singole opere future la progettazione delle indagini e dei rilievi di campagna, la rispettiva esecuzione, la sintesi dei risultati, nonché quanto ritenuto da questi utile o necessario per la piena conoscenza dei luoghi, che deve considerarsi come punto di arrivo obbligatorio dell'indagine; si propongono di seguito, per ciascuna classe individuata e sottoclasse di fattibilità, delle linee guida e delle domande cui la relazione geologico/tecnica dovrà dare delle risposte.

Ferma ancora restando la completezza di chiusura della relazione (intesa come conoscenza tecnica dei luoghi ed esaustività di risposta ai quesiti posti e/o ad altri emersi in corso di accertamento geologico), laddove il Professionista incaricato ritenesse già noti taluni aspetti, ovvero ridondanti o eccessivi taluni suggerimenti d'indagine, potrà responsabilmente derogare dalle specifiche, motivandone le ragioni, dichiarando la non significatività di quanto non intende effettuare e assumendosene la responsabilità.

Tale indagine geologico/tecnica puntuale sarà esperita in relazione al progetto definitivo e dovrà quindi delineare sulla scorta delle conoscenze acquisite, in funzione dell'opera da eseguirsi e di come questa insista sul terreno di fondazione e nelle aree adiacenti; il miglior intervento che verrà concretizzato nel progetto esecutivo.

La relativa relazione geologico/geotecnica esecutiva (secondo D.M. del 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni" e successive modificazioni) **dichiarerà la fattibilità geologico tecnica dell'intervento**.

Si vuole infine porre l'accento sulla importanza della sinergia tra studio geologico e studio di progettazione, necessaria tanto in fase preliminare che esecutiva per la migliore esecuzione dell'opera.

Il D.M. del 14 settembre 2005 “Norme tecniche per le costruzioni” e s.m.i, cui si rimanda, prescrive che gli interventi debbano essere progettati sulla base di una indagine geologica e geotecnica specifica necessaria a verificare:

1. le caratteristiche geologiche geotecniche idrogeologiche dei terreni coinvolti dall'intervento (e per un volume significativo);
2. la presenza e caratteristiche della falda idrica;
3. la valutazione dell'amplificazione sismica locale del sito.

Di seguito uno schema sintetico relativo alle varie classi sopraelencate

CLASSE 2

Progetto definitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Rilievo geomorfologico di dettaglio; • verifica dello spessore del detrito ed individuazione della falda idrica (prove penetrometriche, sondaggi, piezometri); • caratterizzazione geotecnica puntuale del terreno di fondazione (prove di laboratorio, prove penetrometriche necessarie a delineare un quadro geotecnico sufficientemente chiaro); • verifica della stabilità del versante prima e dopo l'intervento; prescrizioni circa la geometria degli scavi temporanei. • calcolo della capacità portante del terreno di fondazione e dei relativi cedimenti.
---------------------	--

CLASSE 3 a

Progetto definitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Rilievo topografico • Rilievo geomorfologico di dettaglio e per tutta l'area dell'impluvio a monte; • Studio idraulico di dettaglio dell'impluvio e dell'eventuale conoide per un intorno significativo • Verifica idraulica
---------------------	---

CLASSE 3 b

Progetto definitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Rilievo geomorfologico di dettaglio; • verifica dello spessore e della natura del detrito (prove penetrometriche, sondaggi); • caratterizzazione geotecnica puntuale del terreno di fondazione (prove di laboratorio, prove penetrometriche, sondaggi); • verifica della stabilità del versante prima durante e dopo l'intervento e studio di interrelazioni con strutture adiacenti; prescrizioni circa la geometria degli scavi temporanei. • calcolo della capacità portante del terreno di fondazione e dei relativi cedimenti.
---------------------	---

CLASSE 3 c

Progetto definitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Rilievo geomorfologico di dettaglio per tutta l'area dell'impluvio a monte; • valutazione puntuale del rischio di caduta massi ed eventuali progettazioni di opere di difesa attiva o passiva; • caratterizzazione geomeccanica e classificazione degli ammassi rocciosi (rilievo strutturale – geomeccanico, prove di laboratorio); • progettazione di opere di difesa e sistemazione idrogeologica; • studi tematici specifici idrogeologici, ambientali
---------------------	--

CLASSE 3 d

Progetto definitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Rilievo geomorfologico di dettaglio; • Individuazione e monitoraggio della falda idrica (prove penetrometriche, sondaggi, piezometri); • caratterizzazione geotecnica ed idrogeologica del terreno e/o roccia di fondazione (prove di laboratorio, prove penetrometriche, sondaggi, prove di permeabilità); • studio idrogeologico sulla compatibilità dell'intervento; • studio ambientale e pedologico; • progettazione di opere per la sistemazione idrogeologica, il drenaggio profondo e superficiale. <p>Per fabbricati su pendio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verifica della stabilità del versante prima e dopo l'intervento; • calcolo della capacità portante del terreno di fondazione e dei relativi cedimenti.
---------------------	---

CLASSE 3 e

Progetto definitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Rilievo geomorfologico di dettaglio e confronto con le situazioni pregresse (antecedenti ai rimodellamenti); • Individuazione e monitoraggio della falda idrica (prove penetrometriche, sondaggi, piezometri); • caratterizzazione geotecnica ed idrogeologica dei terreni di riporto e del substrato naturale (terreno e/o roccia) – trincee esplorative - prove di laboratorio, prove penetrometriche, sondaggi, prove di permeabilità-; • studio idrogeologico sulla compatibilità dell'intervento; • verifica della stabilità del versante prima e dopo l'intervento; • calcolo della capacità portante del terreno di fondazione e dei relativi cedimenti. studio ambientale e pedologico; • progettazione di opere per la sistemazione idrogeologica, il drenaggio profondo e superficiale.
---------------------	---

CLASSE 4a

Progetto definitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Progettazione di opere di sistemazione idraulica longitudinale e trasversale ai corsi d'acqua (interventi di ingegneria naturalistica); • progettazione di opere di difesa e sistemazione idrogeologica; • mitigazione degli effetti indotti dagli interventi antropici.
---------------------	--

CLASSE 4b

Progetto definitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Rilievo geologico-geomorfologico di dettaglio dell'area per un intorno significativo (per eventuali correlazioni); • verifica dello spessore del detrito ed individuazione della falda idrica (scavi, prove penetrometriche, sondaggi, piezometri); • caratterizzazione geotecnica del terreno e/o roccia di fondazione (prove di laboratorio, prove penetrometriche, sondaggi); • verifica della stabilità del versante prima e dopo l'intervento; • verifiche di back analysis • progettazione di opere di difesa e sistemazione idrogeologica; • mitigazione degli effetti indotti dagli interventi antropici.
---------------------	---

CLASSE 4c

Progetto definitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Rilievo geologico-geomorfologico di dettaglio; • studio idrogeologico sulla compatibilità dell'intervento;
---------------------	---

	<ul style="list-style-type: none">• progettazione di opere per la sistemazione idrogeologica;• mitigazione degli effetti indotti dagli interventi antropici.
--	---

CLASSE 4d

Progetto definitivo	<ul style="list-style-type: none">• Rilievo geologico-geomorfologico di dettaglio;• studio idrogeologico sulla compatibilità dell'intervento, con particolare riguardo alla vulnerabilità della risorsa idrica (acque superficiali e sotterranee);• progettazione di opere per la sistemazione idrogeologica;• mitigazione degli effetti indotti dagli interventi antropici.
---------------------	---

6. NORMATIVA TECNICA

Ai fini edificatori e infrastrutturali si applicano le specifiche tecniche geologiche finalizzate alla determinazione del modello geologico/tecnico di riferimento e alla soluzione delle particolari problematiche di zona, così come in tali specifiche indicato.

In particolare, l'intervento proposto non potrà essere assentito nel caso di mancata dichiarazione (anche parziale) di compatibilità con la fattibilità di zona. Tale dichiarazione dovrà essere formulata a conclusione dell'indagine geologico/tecnica esecutiva; ove tale indagine concluda positivamente con dichiarazione di fattibilità dell'intervento, si applicano comunque le seguenti prescrizioni:

areali in Classe 2

Non sussistono ulteriori prescrizioni.

areali in Classe 3a

Sono consentiti:

1. Realizzazione delle superfici abitabili, delle aree sede di processi industriali e tecnologici e degli eventuali depositi ad una quota superiore al piano campagna attuale modellando la superficie topografica all'intorno degli edifici in modo da non consentire alla acque di esondazione o alla frazione fluida delle colate provenienti da monte di interessare i manufatti di utilizzo;
2. gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e risanamento conservativo degli edifici, di ristrutturazione edilizia senza aumenti di superficie, così come definiti alle lettere a), b), c), d) dell'art. 31 della L. n. 457 del 5/8/1978 (e succ. mod. e int.);
3. gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità.
4. Opere necessarie alla manutenzione e alla continua verifica funzionale delle opere di protezione idraulica;

5. La manutenzione ed il miglioramento delle reti di drenaggio delle acque superficiali per favorire il drenaggio delle acque di esondazione;
6. Interventi volti a favorire il deflusso delle acque di esondazione evitando le recinzioni cieche ma ricorrendo a soluzioni senza muri o con muri bassi ed elementi caratterizzati da maglie larghe.

Sono vietati:

1. Nuovi locali interrati o seminterrati, anche da destinare a cantine o autorimesse;
2. impiego di materiali da costruzione danneggiabili al contatto con l'acqua.

areali in Classe 3a1 - Aree marginali di conoide parzialmente protetto

In questa sottoclasse si applicano obbligatoriamente le norme previste al comma 8 art. 9 delle Norme di Attuazione del PAI.

In questa sottoclasse sono consentiti:

1. interventi di demolizione senza ricostruzione, purchè non arrechino pregiudizio alle aree circostanti (es. demolizione muri spondali);
2. interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, e di ristrutturazione edilizia senza aumenti di superficie e di volume, così come definiti alle lettere a), b), c), d) dell'art. 31 della L. n. 457 del 5/8/1978 (e succ. mod. e int.);
3. interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;

4. interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
5. i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
6. interventi volti alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
7. le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
8. la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
9. l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue e la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue.
10. interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;

sono vietati:

1. interventi che possano aumentare la pericolosità delle aree quali interventi di livellamento dei terreni che portano a modifiche della superficie topografica locale che favoriscano la deiezione delle portate liquide e solido/liquide verso altri ambiti differenti da quelli storicamente destinati;
2. messa in opera di cisterne, serbatoi per carburanti e prodotti assimilabili che non siano completamente interrati;

areali in Classe 3b - Aree interessate in passato da fenomeni di dissesto idrogeologico: movimenti franosi quiescenti

Come previsto dal comma 3 dell'art.9 del PAI, poiché questi ambiti derivano da uno studio di dettaglio che ha consentito di delimitare le aree di frana quiescente e di classificarle in classe 3.

In questa sottoclasse, oltre agli interventi consentiti per la sottoclasse 4b, sono consentiti:

1. gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e risanamento conservativo di beni di interesse culturale , compatibili con la normativa di tutela;
2. gli interventi volti alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e all'eliminazione per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
3. le opere di difesa, di sistemazione idrogeologica e di monitoraggio dei fenomeni;
4. la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari (viabilità, percorsi pedonali e ciclabili) e a rete riferite a servizi pubblici essenziali e relativi impianti, (previa verifica di compatibilità dell'intervento). Parte integrante del progetto la verifica della stabilità dell'area, il monitoraggio programmato e la mitigazione del rischio con opportune opere di difesa delle aree;
5. impianti di trattamento delle acque reflue, qualora si dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori di tali aree, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti (previo studio geologico tecnico di dettaglio del movimento franoso).Sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997 n. 22.
6. gli interventi di sistemazione a verde;

7. posizionamento di cartelli pubblicitari e simili su pali. Pali di sostegno di linee elettriche o telefoniche;
8. movimenti di terra consistenti, purchè volti alla realizzazione di progetti di recupero ambientale, di bonifica e di messa in sicurezza del rischio idraulico.
9. gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici così come definiti alla lettera b) e c) dell'art. 31 della L. n. 457 del 5/8/1978 (e succ. mod. e int.), senza aumenti di superficie e volume;
10. gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;

areali in Classe 3c - Aree soggette a potenziali fenomeni di instabilità per distacco e caduta massi (comprende aree riferite alla legge 267/98 con pericolosità H2 bassa).

In questa sottoclasse sono consentiti:

1. gli interventi di nuove costruzioni, demolizione e ricostruzione, ristrutturazioni ed ampliamenti purchè corredati ed integrati dalla progettazione di opere di presidio necessarie alla mitigazione del rischio;
2. gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;
3. gli interventi necessari per la tutela di opere pubbliche e di interesse pubblico e privato attuate mediante interventi di difesa e consolidamento sia attivi che passivi. Tali manufatti ove sia dimostrata l' idoneità in un dato sito, possono essere realizzati anche in deroga agli aspetti paesistici ambientali in quanto prevale l' opera di difesa e mitigazione del rischio per la tutela e l' incolumità delle persone.
4. le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei fenomeni franosi;
5. le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;

Classe 3d - Aree acclivi o fortemente acclivi che non presentano evidenti fenomeni di dissesto in atto. Aree di frana inattiva (stabilizzata).

In questa sottoclasse sono consentiti (dal punto di vista geologico) gli interventi infrastrutturali /edificatori che non arrecano danno alle aree stesse e per un intorno significativo. Essendo generalmente ambiti di versante è necessario verificare la corretta regimazione delle acque superficiali.

Vengono comunque privilegiati gli interventi volti alla ricostruzione degli equilibri naturali e all'eliminazione per quanto possibile, dei fattori di interferenza antropica incompatibili o poco compatibili con l'ambiente cui si inseriscono.

In particolare dato il contesto montano in cui le opere si inseriscono sono da privilegiare:

1. manufatti di limitata estensione in altezza;
2. limitate opere di scavo di sbancamento verso monte e riporto a valle; prevedere forme di terrazzamento per limitare l'impatto generato dall'apertura di fronti di altezze elevate (> 5 mt) e provvedere alla mitigazione anche con interventi di ingegneria naturalistica
3. gli interventi di sistemazione a verde;

Per interventi che alterano il regolare deflusso delle acque di precipitazione e scorrimento superficiale quali strade comunali, intercomunali e private, piste forestali provvisorie nonché definitive si prescrive di integrare il progetto con un piano di manutenzione periodica che dovrà garantire il corretto funzionamento di tutte le opere di regimazione (il proprietario è direttamente responsabile di danni a terzi imputabili alla cattiva manutenzione dell'opera).

N.B: Norma generale per gli areali in classe 4: è prevista la possibilità di realizzare opere pubbliche o di interesse pubblico se non altrimenti realizzabili, subordinata ad una adeguata progettazione che tenga conto delle problematiche connesse attuali e future

areali in Classe 4a - Aree di rispetto dei corsi d'acqua potenzialmente soggette a processi d'erosione spondale e/o fenomeni alluvionali con trasporto in massa di materiale. Aree di salvaguardia ambientale da tutelare anche per consentire l'accessibilità necessaria per interventi di manutenzione e di difesa sui corsi d'acqua.

All'interno degli areali di classe 4a sono **vietate**:

1. le attività indicate nel R.D. n° 523 del 1904 art. 96;
2. le nuove edificazioni e qualunque tipo di fabbricato (salvo quelle consentite previa autorizzazione ed indicate nel successivo paragrafo);
3. l'accumulo di rifiuti anche se provvisorio;
4. gli interventi che prevedano l'occupazione o la riduzione delle aree di espansione e di divagazione dei corsi d'acqua al fine della moderazione delle piene (anche se temporanei);
5. ogni tipo di impianto tecnologico salvo le opere attinenti alla regimazione dei corsi d'acqua, alla regolazione del deflusso, alle derivazioni;
6. attività di trasformazione dei luoghi che modificano l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni indicate dalle norme per le attività soggette ad autorizzazione;
7. qualunque manufatto, opera o piantagione che possa ostacolare l'uso cui sono destinate le fasce di rispetto;
8. la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi se esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di

smaltimento e recupero dei rifiuti come definiti dal D. Lgs 03.04.2006 n. 152, fatto salvo quanto prescritto dalle norme per le attività soggette ad autorizzazione;

9. la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti di smaltimento delle acque reflue, fatto salvo quanto prescritto dalle norme per le attività soggette ad autorizzazione;
10. le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone o naturalizzate, al fine di assicurare il mantenimento od il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente;
11. il posizionamento longitudinalmente in alveo di gasdotti, fognature, acquedotti tubature infrastrutture a rete in genere che riducano la sezione del corso d'acqua. In caso di necessità e nell'impossibilità di localizzarle altrove, è possibile il loro interrimento al di sotto del livello di fondo dell'alveo. Per tali opere e in ogni caso per tutti gli attraversamenti e i manufatti così realizzati, deve essere garantito l'opportuno grado di difesa dalla possibilità di danneggiamento per erosione del corso d'acqua e comunque deve essere considerato quale limite massimo di posa la quota raggiungibile dall'evoluzione morfologica del corso d'acqua

attività soggette ad **autorizzazione**:

Lungo le sponde all'interno della fascia ricompresa nella classe 4a dei corsi d'acqua, ferme restando le disposizioni vigenti alla normativa nazionale e regionale, fermi restando i vincoli dettati dallo Studio del Reticolo Idrico Minore, potranno essere realizzate previa autorizzazione le seguenti opere:

1. Interventi che non influiscono né direttamente né indirettamente sul regime del corso d'acqua;
2. Interventi di demolizione senza ricostruzione;
3. interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici;
4. gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
5. gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e risanamento conservativo di beni di interesse culturale , compatibili con la normativa di tutela;
6. gli interventi volti alla ricostruzione degli equilibri naturali alterati e all'eliminazione per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
7. le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
8. la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari (viabilità, percorsi pedonali e ciclabili) e a rete riferite a servizi pubblici essenziali e relativi impianti, previo verifica di compatibilità dell'intervento validato dall'Autorità con competenze idrauliche. Parte integrante del progetto la verifica idraulica e la mitigazione del rischio con opportune opere di difesa delle aree;
9. gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibile con l'assetto idrogeologico ed idraulico dell'area (studio idraulico ed idrogeologico del bacino imbrifero di riferimento);
10. impianti di trattamento delle acque reflue, qualora si dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli

ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti (previo studio idraulico del bacino imbrifero di riferimento);

11. i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità dell'autorizzazione;
12. l'esercizio delle operazioni di smaltimento e di recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 03.04.2006 n. 152, limitatamente alla durata della autorizzazione stessa;
13. gli interventi di sistemazione a verde;
14. posizionamento di cartelli pubblicitari e simili su pali. Pali di sostegno di linee elettriche o telefoniche;
15. movimenti di terra consistenti, purchè volti alla realizzazione di progetti di recupero ambientale, di bonifica e di messa in sicurezza del rischio idraulico.

areali in Classe 4b - Aree di frana attiva, aree soggette a crolli di massi (zona di distacco e di accumulo) comprendenti le zone di falda di detrito attiva o parzialmente attiva - Classe 4 c - Aree Fa del PAI - aree a pericolosità H3 - H4 - H5 al Passo della Cavada *legge 267/98*).

In questa sottoclasse si applicano obbligatoriamente le norme previste al comma 2 art. 9 delle Norme di Attuazione del PAI.

In questa sottoclasse sono esclusivamente **consentiti**:

1. gli interventi di demolizione, senza ricostruzione;
2. gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a), dell'art. 31 della L. n. 457 del 5/8/1978 (e succ. mod. e int.);
3. gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di

superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;

4. 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;
5. le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei fenomeni franosi;
6. le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
7. la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

Classe 4d - Aree soggette a fenomeni carsici diffusi.

All'interno degli areali di classe 4d sono **vietate**:

1. le nuove edificazioni e qualunque tipo di nuovo fabbricato;
2. l'accumulo di rifiuti anche se provvisorio;
3. attività di trasformazione dei luoghi che modificano l'assetto morfologico, idraulico ed idrogeologico;
4. la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti come definiti dal D. Lgs 03.04.2006 n. 152;
5. la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento delle acque reflue;

Si sottolinea che, come da D.M. del 14 settembre 2005 “Norme tecniche per le costruzioni” e s.m.i, cui si rimanda, gli interventi debbano essere progettati sulla base di una indagine geologica e geotecnica specifica necessaria a verificare:

1. le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione e per un intorno significativo (area d’influenza dell’opera in progetto);
2. la presenza ed escursione della eventuale falda freatica;
3. la valutazione dell’amplificazione sismica locale del sito.

OPERE DI CAPTAZIONE DELLE EMERGENZE IDRICHE AD USO IDROPOTABILE A SERVIZIO DELL’ACQUEDOTTO COMUNALE - VINCOLI

Zone di rispetto (ZR) delle sorgenti captate dall'acquedotto comunale (pari ad almeno a 200 m di raggio a monte dall'opera di captazione).

I riferimenti legislativi vigenti sono il D.P.R. 236/88, il D.Lgs 152/1999, il D.Lgs 258/2000, la D.G.R. 6/15137 del 27/6/1996 e la D.G.R. 10/4/2003 n. 7/12693.

Si tratta delle aree delimitate con criterio geometrico attorno alle sorgenti comunali, ai sensi del D.L. n.152/99, aggiornato con le modifiche del D.L. n. 258/2000, e aventi un’estensione di almeno 200 m verso monte dal punto di captazione.

Nelle zone di rispetto delle sorgenti vanno applicate le prescrizioni contenute nel comma 5 art. 5 del D.Lgs. 258/2000 (riportato sotto). Per quanto riguarda gli interventi o le attività elencate al comma 6 del citato D.Lgs. si deve fare riferimento alle Direttive per la disciplina delle attività all’interno delle zone di rispetto (Allegato 1 alla DGR 10 Aprile 2003 n. 7/12693).

Art. 5 comma 5 D.Lgs 258/2000. La zona di rispetto e' costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.

45

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

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

Comma 6. Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 5, preesistenti, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento: in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. Le regioni e le province autonome disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture od attività:

- a) fognature;*
- b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;*
- c) opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;*
- d) le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 5.*

Il progetto esecutivo delle opere dovrà espressamente indicare le misure mitigative dell'infiltrazione, garantendo in ogni caso le seguenti opere minime:

1. raccolta e recapito in fognatura delle acque di precipitazione raccolte dalle superfici coperte;
2. impermeabilizzazione (mediante telo in resina sintetica, sovrastato da proprio circuito di raccolta e recapito in fognatura) di tutte le superfici, coperte e non, destinate o prevedibilmente destinabili al transito e/o alla sosta di autoveicoli;
3. realizzazione delle linee fognanti private adducenti alla fognatura pubblica mediante doppia tubazione coassiale (ciascuna in proprio a tenuta) in HDPE dotata di pozzetti d'ispezione di tenuta.

Zone di tutela assoluta (ZTA) delle sorgenti captate dall'acquedotto comunale (distanza non inferiore a 10 m dal manufatto di captazione).

Le disposizioni di legge vigenti relative alle sorgenti comunali alle quali far riferimento sono il D.P.R. 236/88, il D.Lgs 152/1999, il D. Lgs 258/2000, e la D.G.R. 6/15137 del 27/6/1996.

In queste aree è vietato ogni intervento e devono essere adibite esclusivamente alle opere di presa e a costruzioni di servizio; le aree devono essere recintate e provviste di canalizzazioni per le acque meteoriche.

L'art. 5 comma 4 del D.Lgs 258/2000 cita:

"La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa deve avere una estensione in caso di acque sotterranee e, ove possibile per le acque superficiali, di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio".

7. CONCLUSIONI

Lo studio del territorio ha evidenziato diverse tipologie di pericolosità geologica legate sia a fenomeni di degrado antropico che naturali, questi ultimi legati all'elevata energia di rilievo presente, cioè agli accentuati dislivelli presenti in vaste aree del territorio comunale.

In particolare per degrado antropico:

- realizzazione di manufatti in corrispondenza di zone di pertinenza dei corsi d'acqua (aree artigianali- industriali di Mandro e Biogno);
- mancata salvaguardia delle zone di tutela assoluta, di rispetto e di protezione delle sorgenti captate dagli acquedotti comunali;

per fenomeni naturali:

- problemi di instabilità dei versanti in corrispondenza delle maggiori acclività e/o per terreni dalle caratteristiche geotecniche scadenti; diversi movimenti sono sviluppati all'interfaccia tra substrato roccioso e copertura eluvio-colluviale;
- fenomeni di erosione spondale dovuti alla mancata regimazione delle acque e all'abbandono/incuria dei pendii boscati ;
- pericolo, su fasce abbastanza estese del versante a monte del centro storico, di caduta massi dai rilievi dolomitici.

Queste pericolosità presenti sul territorio comunale sono state opportunamente valutate nella stesura della carta di fattibilità, strumento che deve essere sistematicamente utilizzato dall'Amministrazione Comunale facendo riferimento alle prescrizioni riportate per ciascuna classe e/o sottoclasse di fattibilità individuata. Dette prescrizioni vanno adeguatamente considerate in funzione della destinazione d'uso e quindi del tipo di intervento da effettuarsi nell'area in esame.

Fermo restando che saranno nella sensibilità e nell'autonomia scientifica del singolo Professionista incaricato della definizione del quadro esecutivo delle singole opere future, la progettazione delle indagini e dei rilievi di campagna, la rispettiva esecuzione, la sintesi dei risultati, nonché quanto ritenuto da questi utile o necessario per la piena

conoscenza dei luoghi, che deve considerarsi come punto di arrivo obbligatorio dell'indagine; sono state individuate per ciascuna classe e sottoclasse di fattibilità delle linee guida e delle domande cui la relazione geologico/tecnica dovrà dare delle risposte, come da prescrizioni ed indicazioni del D.M. 14 GENNAIO 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e s.m.i.

La relativa relazione geologico/geotecnica esecutiva dichiarerà o meno la **fattibilità geologico tecnica** dell'intervento, eventualmente ponendo le necessarie prescrizioni.

L'Amministrazione Comunale, che ha tra i doveri prioritari la salvaguardia dell'ambiente (inteso nel senso più generale del termine), dei cittadini e del mutuo interagire, ha in dotazione un ulteriore strumento per perseguire tale obiettivo.

Lodrino, giugno 2011

Il geologo

dott. Mauro Zubani