



COMUNE DI ANDALO VALTELLINO
Provincia di Sondrio

PIANO DEL GOVERNO DEL TERRITORIO

COMPONENTE GEOLOGICA

Geo 3

Studio di Consulenza Geologica
geologi Danilo Grossi & Gaetano Conforto
via De Simoni 11, 23100 Sondrio
Tel. e fax 0342 212400 e-mail studiogeo3@fastwebnet.it

GEO 3



Professionisti:

Geol. Danilo Grossi

Geol. Gaetano Conforto

Data:

luglio 2012

aggiornamento gennaio 2013

Titolo tavola:

**RELAZIONE GEOLOGICA e
NORME DI FATTIBILITA' GEOLOGICA**

Committente:

COMUNE DI ANDALO VALTELLINO

Scala:

Tavola:

CG 00

INDICE

1. - PREMESSA.....	2
2. METODOLOGIA DI LAVORO.....	3
3. FASE DI ANALISI.....	4
3.1. – INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	4
3.2. – INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE DEL TERRITORIO COMUNALE	4
3.3. – ELEMENTI DI IDROGRAFIA SUPERFICIALE	7
3.3.1. - Premessa.....	7
3.3.2. – Torrente Lesina.....	7
3.3.3. Torrenti Porcili e Valle dei Mulini-Rabbiosa.....	10
3.3.4. - Fiume Adda.....	12
3.4. – ELEMENTI DI IDROGEOLOGIA	14
3.4.1. - Caratteristiche idrogeologiche generali del territorio comunale.....	14
3.4.2. - Acquedotto comunale.....	16
3.5. - CG 01 - QUADRO DEL DISSESTO CON LEGENDA P.A.I.	17
3.5.2. – Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici.....	19
3.6 - CG 02 - CARTA DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (P.S.L.) ED ANALISI DEL RISCHIO SISMICO	19
3.6.1 – Classificazione sismica del territorio comunale.....	19
3.6.2 – Analisi della sismicità del territorio.....	19
3.6.3. - Analisi di 1° livello – Carta della Pericolosità Sismica Locale.....	20
3.7.4 - Analisi di 2° livello – verifica del fattore di amplificazione (Fa).....	23
3.6.5 - Analisi di 3° livello.....	25
4. FASE DI SINTESI/VALUTAZIONE	25
4.1. - CG 03 - CARTA DEI VINCOLI	25
4.2. - CG 04 - CARTA DI SINTESI	25
5. FASE DI PROPOSTA	28
5.1. - CG 05 - CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO	28
6. – NORME GEOLOGICHE DI PIANO	29
6.1. - PREMESSA	29
6.2 - ZONE IN CLASSE 1 – FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI	29
6.3 - ZONE IN CLASSE 2 – FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI	29
6.4 – ZONE IN CLASSE 3 – FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI	31
6.5 - ZONE IN CLASSE 4 – FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI	35
6.6. – ZONE DI SALVAGUARDIA DELLE RISORSE IDROPOTABILI	37
6.7. – FASCE DI RISPETTO IDRAULICO	38
6.8. – AREE IN DISSESTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)	38

ALLEGATO:

- Parere Regione Lombardia del 01 giugno 2004, prot. 21536

COMUNE DI ANDALO VALTELLINO (SO)

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA del Piano di Governo del Territorio - L.R. 12/05

Relazione geologica e Normativa geologica di Piano

1. - Premessa

La presente relazione, che *integra la precedente avendo recepito le osservazioni contenute nel parere della Provincia di Sondrio*, illustra l'aggiornamento dello studio geologico eseguito per verificare la compatibilità tra le previsioni urbanistiche del nuovo PGT e le condizioni geologiche, geomorfologiche e sismiche del territorio comunale di Andalo Valtellino (SO). In particolare tale studio è stato effettuato in accordo ai nuovi criteri regionali:

- Il L.R. n. 12 del 11 Marzo 2005, ed in particolare l'art. 57;
- D.g.r. n. 8/1566 del 22 Dicembre 2005 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'Art. 57, comma 1 della L.R. 11 Marzo 2005, n. 12;
- D.g.r. n. 8/7374 del 28 Maggio 2008, aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'Art. 57, comma 1 della L.R. 11 Marzo 2005, n. 12" approvati con D.g.r. n. 8/1566 del 22 Dicembre 2005.

Tale studio, finalizzato alla prevenzione del rischio geologico, idrogeologico e sismico, è richiesto e finanziato dalla legge regionale n° 12 del 11 marzo 2005 ("legge per il governo del territorio"), che sostituisce la precedente legge regionale n° 41 del 24 novembre 1997. L'applicazione della nuova "Legge per il governo del territorio", che ha profondamente modificato gli atti che costituiscono lo strumento urbanistico comunale, ha richiesto un aggiornamento dei criteri tecnici per la redazione degli studi geologici. I nuovi criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio sono contenuti nelle deliberazioni regionali n° 8/1566 del 22 dicembre 2005 e n° 8/7374 del 28 maggio 2008.

Le principali modifiche ed integrazioni introdotte nello studio geologico dalle succitate deliberazioni riguardano:

- a) Analisi del rischio sismico del territorio comunale che ha comportato l'elaborazione della nuova Carta di Pericolosità Sismica Locale (P.S.L.) redatta in scala 1:5.000 ed estesa all'intero territorio comunale;
- b) Aggiornamento delle Carte di Sintesi e di Fattibilità Geologica in relazione ai risultati dei nuovi studi (es Studio del reticolo Minore), delle nuove opere di messa in sicurezza realizzate e dei nuovi fenomeni di dissesto accorsi.
- c) Aggiornamento della base topografica.

Per quanto riguarda l'iter di cui all'art. 18 delle N.d.A. del PAI, sulla base della Tabella 1 dell'allegato 13 della d.g.r. 8/7374/2008 il comune di Andalo Valtellino risulta essere "in itinere" con quadro del dissesto "originario"

in quanto, nonostante lo Studio geologico, ex L.R. 41/97; realizzato dal geol. Peppino Volpatti nel luglio 2001-luglio 2003 sia stato approvato dalla Regione Lombardia con parere del 01 giugno 2004 prot. Z1.2004.0021536 e ritenuto conforme ai criteri di attuazione della l.r. 41/97, lo stesso non è mai stato recepito nello strumento urbanistico comunale mediante approvazione di specifica variante urbanistica.

Il comune risulta, inoltre, dotato di Studio del Reticolo Idrico Minore, realizzato nel maggio 2007 e modificato nel dicembre 2007 con l'aggiunta delle verifiche idrauliche dei tratti di corsi d'acqua tombinati.

La presente componente geologica va, pertanto, ad integrare la cartografia geologica precedentemente realizzata senza, per altro, modificare la Carta del Dissesto con legenda PAI così come approvata dalla Regione Lombardia con il parere precedentemente citato. Si fa presente che all'interno di tale cartografia è riportata una modifica della perimetrazione della fascia B di esondazione del Fiume Adda realizzata in accordo a quanto previsto dalla d.g.r. VI/43273 del 28 maggio 1999 – "Approvazione di variazioni del vincolo di inedificabilità temporanea nel comune di Andalo Valtellino (SO) ai sensi dell'art.1, comma 2, L.102/1990, e del d.p.r. 9 ottobre 1997" - (pubblicata sul BURL serie editoriale ordinaria bis n.23 del 7 giugno 1999).

Il presente studio è costituito dai seguenti elaborati:

RELAZIONE CG00 – Relazione geologica e norme di fattibilità geologica di piano

TAVOLA CG01 – Quadro del dissesto del territorio comunale

con legenda PAI, Scala 1:10.000 versione del luglio 2002 non modificata

TAVOLA CG02 (A e B) – Carta della pericolosità sismica locale, Scala 1:5.000

TAVOLA CG03 (A e B) – Carta dei Vincoli, Scala 1:5.000

TAVOLA CG04 (A e B) – Carta di Sintesi, Scala 1:5.000

TAVOLA CG05 (A, B e C) – Carta di Fattibilità Geologica dell'intero territorio comunale, Scala 1:5.000

2. Metodologia di lavoro

Per l'esecuzione del presente studio ci si è attenuti alle indicazioni metodologiche riportate nei "Criteri attuativi L.R. 12/05 per il governo del territorio – Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio", dividendo il lavoro in tre distinte fasi:

1. Fase di analisi (ricerca bibliografica, studi d'inquadramento e di approfondimento);
2. Fase di sintesi/ valutazione;
3. Fase di proposta.

COMUNE DI ANDALO VALTELLINO (SO)

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA del Piano di Governo del Territorio - L.R. 12/05

Relazione geologica e Normativa geologica di Piano

3. FASE DI ANALISI

Nella fase di analisi si è proceduto alla raccolta di tutte le informazioni disponibili sul territorio in esame attraverso la consultazione di tutte le fonti bibliografiche disponibili. Tra le diverse fonti utilizzate le principali sono rappresentate da:

- Comune di Andalo Valtellino - Studio Geologico realizzato ai sensi della L.R. 41/97;
- Comune di Andalo Valtellino – Studio del reticolo idrico minore
- Archivio dell'Ufficio Tecnico Comunale; analisi delle diverse pratiche edilizie e di ricerca/ concessione per le derivazioni di acque sotterranee.
- Provincia di Sondrio – Servizio Acque. Analisi delle domande di ricerca e di concessione all'utilizzo di acque sotterranee. Archivio delle derivazioni in atto e delle pratiche di ricerca in corso.
- Sistema informativo territoriale della Regione Lombardia.
- Inventario dei dissesti idrogeologici e dei fenomeni franosi della Regione Lombardia (Geolffi).
- Sistema informativo regionale delle valanghe (Sirval).

3.1. – Inquadramento geografico

Il Comune di Andalo Valtellino si colloca nella bassa Valtellina, in sinistra idrografica del fiume Adda. Il territorio comunale risulta posizionato in parte sul fondovalle valtellinese, in cui è localizzato il paese di Andalo Valtellino e la gran parte delle aree urbanizzate e di nuova urbanizzazione, e in parte all'interno della Val Lesina, ampia valle laterale di sinistra della Valtellina totalmente incisa all'interno delle Prealpi orobiche. Lungo il versante orografico destro di tale valle sono posizionati i vecchi nuclei di Revolido, Avert, costituiti prevalentemente da seconde case abitate solo durante la stagione estiva, mentre nella parte sommitale del bacino è presente l'alpeggio di Stavello.

Il territorio comunale confina a Nord con il territorio del comune di Dubino e Mantello, ad Est con il territorio del comune di Rogolo, a Ovest con il territorio del comune di Delebio.

3.2. – Inquadramento geologico generale del territorio comunale

Assetto geologico - strutturale del substrato roccioso

Nel territorio del Comune di Andalo Valtellino, posto sul versante orobico della Valtellina, il substrato roccioso è totalmente costituito da litotipi appartenenti al Basamento cristallino sudalpino.

Infatti, analogamente a tutte le valli laterali di sinistra della bassa Valtellina, la Val Lesina e il versante immediatamente a sud dell'abitato di Andalo Valtellino risultano impostati all'interno del basamento cristallino pre-permiano delle Alpi Meridionali Orobiche; strutturalmente il territorio in esame è sviluppato a Sud della Linea del Tonale e a Nord della Linea Orobica.

Le rocce presenti, appartenenti alla formazione degli *Gneiss di Morbegno*, sono litotipi metamorfici rappresentati da gneiss biotitici minuti e micascisti con intercalazioni a tessitura occhiadina e frequenti lenti anfibolitiche. I litotipi si presentano in affioramento solitamente in una forma massiva e poco scistosa; sono interessati da un'accentuata clastesi particolarmente intensa nelle vicinanze dei lineamenti tettonici, dove le metamorfiti della formazione assumono talora i caratteri di vere e proprie miloniti. Si segnala a questo scopo un'evidente zona di faglia-frattura particolarmente estesa, a giacitura subverticale, posizionata diagonalmente alla forra del T. Lesina; tale lineamento decorre poi sul crinale posto tra i due piccoli nuclei di Osiccio e Piazza Calda e procedendo in direzione Est Nord-Est condiziona in modo sostanziale il reticolo di drenaggio sull'intero versante sovrastante le frazioni di Poncina e Tavani sino al limite con il comune di Piantedo. Litotipi gneissici discretamente massivi affiorano in modo esteso all'interno di tutto il tratto in forra del T. Lesina, in corrispondenza delle zone di testata dei bacini e lungo il crinale spartiacque sommitale della Val Lesina che collega il Monte Colombano (2008 m s.l.m.) con il Monte Dosso (1906 m s.l.m.) passando attraverso le cime del Monte Legnone (2610 m s.l.m.), del Pizzo Alto (2511 m s.l.m.) e del Pizzo Stavello (2257 m s.l.m.).

Caratteristiche dei depositi quaternari

La copertura quaternaria presente nell'area esaminata comprende prevalentemente depositi morenici, depositi detritici di versante, depositi alluvionali recenti ed attuali e di conoide di deiezione.

Depositi morenici

All'interno del territorio comunale di Andalo Valtellino i depositi morenici presentano una rilevante estensione superficiale, a testimonianza di un consistente passato modellamento glaciale. Si tratta, per quanto riguarda le estese placche presenti sul medio versante orobico, prevalentemente di depositi di età tardo würmiana ascrivibili allo stadio della Valtellina. Nella porzione sommitale dei bacini sono invece generalmente presenti depositi morenici più recenti caratterizzati da una minore alterazione e scarsità o assenza di matrice fine.

Nell'area in esame i depositi tardo würmiani si presentano in estesi affioramenti prevalentemente sotto forma di placche detritiche, mediamente alterate e con spessori e tessiture variabili a seconda della loro ubicazione topografica. Tali materiali affiorano in modo diffuso in corrispondenza delle evidenti unità geomorfologiche costituite dai terrazzi e dossi su cui si sono sviluppati i vecchi nuclei agro-silvo-pastorali e nella zona degli alpeggi di Stavello.

Lungo il versante orobico posto immediatamente a sud di Andalo Valtellino i depositi morenici affiorano prevalentemente nella parte mediana e sono particolarmente evidenti in corrispondenza dei terrazzi di Piazza e Avert. Alzandosi di quota lungo tale versante le coperture moreniche si riducono progressivamente di spessore lasciando spazio ai materiali detritici e alla roccia affiorante e subaffiorante al di sotto una sottile coltre di materiali eluvio-colluviali.

Per quel che riguarda la litologia e le caratteristiche meccaniche, i depositi morenici presenti sono costituiti da materiali incoerenti formati da blocchi, ciottoli e ghiaie, inglobati in una matrice sabbioso-limosa o semplicemente limosa, che, nonostante abbia subito nel corso del tempo il dilavamento da parte delle acque meteoriche, può anche essere abbondante. In funzione della diversa storia deposizionale di tali materiali è possibile rilevare la presenza di zone in cui i depositi non avendo subito nel tempo l'azione di carichi sensibili, presentano un grado di consolidamento meccanico medio-basso, alternati a zone in cui i materiali sono costituiti da un deposito sabbioso e sabbioso limoso con inclusi blocchi di varie dimensioni, caratterizzato da una diffusa cementazione che lo rende molto compatto.

Depositi detritici

Queste forme di accumulo rappresentano il risultato finale del processo di disgregazione meccanica e dell'azione di gravità. Sono costituiti prevalentemente da blocchi, ciottoli e ghiaia a clasti spigolosi e si presentano sotto forma di coni detritici alla base di incisioni secondarie o di fasce di detrito ai piedi delle pareti caratterizzate da roccia affiorante o subaffiorante. Estesi affioramenti detritici sono presenti in corrispondenza della parte sommitale della valle Lesina alla base delle pareti rocciose del Pizzo Stavello di Luserna che costituiscono la testata spartiacque della Val Lesina.

Si tratta prevalentemente di falde di detrito attive, periodicamente alimentate dalle pareti interessate da numerosi sistemi di fratturazione che isolano blocchi anche di notevoli dimensioni.

Falde di detrito attive di minori dimensioni sono invece presenti praticamente alla base di tutte le zone caratterizzate da roccia affiorante e subaffiorante o all'interno delle ripide incisioni in roccia che solcano i versanti della Val Lesina.

Depositi alluvionali

I depositi alluvionali di fondovalle sono posizionati in corrispondenza della piana alluvionale del Fiume Adda nelle zone non comprese all'interno degli edifici di conoide.

Si tratta prevalentemente di vaste aree attualmente adibite ad uso agricolo, ad eccezione della zona a nordovest, al confine con il comune di Delebio, dove si sta sviluppando l'area industriale e produttiva del Comune di Andalo Valtellino.

In accordo a quanto emerso dai grafici delle prove penetrometriche realizzate, all'interno della piana di fondovalle sono presenti aree che evidenziano scadenti caratteristiche geotecniche dei materiali con superficie piezometrica localizzata, per gran parte dell'anno, a limitata profondità dal p.c.

In queste aree sono presenti, nei primi 5-10 m materiali a granulometria fine e molto fine costituiti da sabbie fini, limi e lenti di argilla anche di possibile origine lacustre caratterizzati da un limitato grado di addensamento (da sciolti a molto sciolti) e scarse o nulle resistenze dinamiche alla penetrazione.

Tali aree sono prevalentemente localizzate in corrispondenza delle zone di intercono e/o di interdigitazione degli edifici di conoide, dove l'energia dei corsi d'acqua defluenti sulla piana era tale da permettere la

formazione di localizzate aree di ristagno con conseguente deposito del materiale fine trascinato a valle (nei caso dei torrenti e riali montani) o esondato nel corso di un evento di piena (caso del F. Adda).

I depositi di conoide alluvionale sono posizionati allo sbocco sul fondovalle valtellinese delle valli laterali dei torrenti Lesina, Torrente Acqua Fresca, Torrente dell'Oga, Torrente Valle dei Mulini, e Torrente dei Porcili. Si tratta di edifici a forma di ventaglio costituiti da materiali eterogranulari in genere con granulometria da media a grossolana e un elevato grado di assestamento.

In base all'esame comparato di diversi fronti di scavo aperti, stratigrafie di pozzi e grafici penetrometrici, ubicati a quote differenti lungo il conoide è stato possibile caratterizzare i terreni presenti costituiti da ghiaie e grossi ciottoli immersi in una matrice sabbiosa generalmente ben compattata ma che in alcune situazioni, come nel caso dell'ampliamento della scuola comunale, presenta strati superficiali e/o lenticolari con spessori talvolta di 1,5÷2,0 m a granulometria sabbiosa e grado di addensamento medio-basso.

3.3. – Elementi di idrografia superficiale

3.3.1. - Premessa

Nel territorio del comune di Andalo Valtellino oltre al Fiume Adda e al Torrente Lesina gli elementi idrografici principali sono costituiti dalla *Valle dei Porcili*, e dalla *Valle Mulini-Rabbiosa*; tali torrenti minori drenano i bacini posti lungo il versante orobico presente immediatamente a sud dell'abitato di Andalo Valtellino. Sono inoltre presenti sul versante numerose altre incisioni minori con continuità longitudinale sensibilmente inferiore rispetto ai sopra menzionati torrenti le quali alimentano un cospicuo deflusso areale sul versante in oggetto.

Sul fondovalle sono presenti vecchi canali di bonifica e drenaggio, costituiti dalla Roggia di Andalo, Roggia di Cosio, Fosso della Rada e Canale di Bonifica, che raccolgono le acque dei corsi d'acqua minori e della piana alluvionale collettandole al Fiume Adda.

3.3.2. – Torrente Lesina

Il Torrente Lesina ha un bacino di circa 26,7 kmq, che si estende fino alla costiera M. Legnone - Cima Cortese - Monte Rotondo - Monte Combana, di cui però solo la parte più *orientale* risulta compresa all'interno del territorio comunale di Andalo Valtellino.

Dal punto di vista idrografico il torrente che sbocca sul fondovalle valtellinese in corrispondenza degli abitati di Delebio e Andalo Valtellino, ha origine dall'unione dei due grossi rami provenienti da due distinti bacini a quota 550 m s.l.m. circa; nella letteratura¹ tali rami secondari, drenanti bacini con superficie grosso modo analoga, vengono indicati come T. Lesina di Mezzana (ramo orientale) e T. Lesina di Legnone (ramo occidentale totalmente in comune di Andalo Valtellino,).

¹ Valentini (1896). Corsi d'acqua della Valtellina

Da segnalare che immediatamente a valle della suddetta confluenza le acque del Torrente Lesina vengono sfruttate ad uso idroelettrico mediante un impianto costituito da una traversa di presa posta all'interno della forra, un canale-condotta posizionato in sponda sinistra della valle, un bacino di carico posto a "piazza Minghino" a q. 540 m s.l.m. da cui parte una condotta forzata che raggiunge la Centrale posta all'apice del conoide, immediatamente alla base del versante orobico. La restituzione delle acque avviene direttamente all'interno del T. Lesina in corrispondenza della parte apicale del conoide.

Nella parte sommitale del bacino sono presenti numerosi piccoli sottobacini prevalentemente impostati all'interno di circhi glaciali geologicamente caratterizzati da una ripida cresta spartiacque in roccia e da una parte centrale a debole pendenza costituita da depositi morenici recenti o detriti di falda attivi. In questa zona è presente una fitta rete di drenaggio superficiale, prevalentemente a carattere non permanente, costituita da piccoli riali provenienti dai versanti rocciosi. Tali corsi d'acqua in corrispondenza dei depositi morenici generano profondi solchi di erosione che vengono periodicamente riattivati nel corso di fenomeni di piena anche non particolarmente intensi o da eventi valanghivi provenienti dai versanti di monte. Tali zone rappresentano potenziali fonti di alimentazione del trasporto solido del corso d'acqua principale e sono state indicate nella Carta di Sintesi come zone potenzialmente disestabili per l'azione erosiva dei torrenti e per l'innescio di fenomeni di trasporto in massa.

Lungo il ramo occidentale del torrente, circa tra le quote 1000 e 750 m s.l.m. è presente, in sponda sinistra, la "Frana di Canargo". Si tratta di una frana di scivolamento impostata all'interno di una paleofrana e riattivatasi in modo evidente a seguito degli eventi alluvionali del novembre 2000 e, dopo un periodo di 2 anni dove è rimasta praticamente ferma, si è notevolmente rimobilizzata nel corso dei recenti eventi alluvionali del novembre 2002. Alla luce delle conoscenze attuali il piede della frana non raggiunge l'alveo del torrente, che invece risulta impostato totalmente in roccia, ma emerge circa 100 m più a monte in corrispondenza di un zona di sorgenti. In tale situazione si è potuto constatare come la frana si muova non per erosione al piede operata dal torrente ma a seguito di un prolungato periodo con intense precipitazioni. Nel corso dell'ultimo evento la riattivazione della frana si è attuata a più riprese, partendo dalla zona di piede, mediante scivolamenti di ridotte dimensioni che hanno raggiunto l'alveo del torrente senza per altro provocare ostruzioni o situazioni di criticità idraulica.

Dalla metà del 2001 e sino al 2007 la situazione è stata sotto controllo mediante un monitoraggio effettuato con catene distometriche, capisaldi GPS e misure di portata della sorgente. In base a quanto rilevato da questo periodo di monitoraggio e studio è emerso che il fenomeno franoso coinvolge un volume di materiale assai disarticolato stimato in $90.000 \div 230.000$ mc in funzione della diversa profondità della superficie di rottura (determinabile con precisione solo a seguito di sondaggi geognostici e posa di tubi inclinometrici). Il corpo frana deve essere considerato ancora attivo in quanto soggetto a continui lenti movimenti di scivolamento a valle che subiscono brusche accelerazioni a seguito di eventi alluvionali particolarmente intensi ed importanti.

Contemporaneamente, nel 2005-2006, è stato effettuato uno Studio idrogeologico ed idraulico di approfondimento, inerente la determinazione degli effetti indotti dal possibile distacco della frana di Canargo, con conseguente occlusione dell'alveo del torrente, sulle dinamiche idrauliche del torrente Lesina nel centro abitato di Andalo Valtellino. In accordo ai risultati di tale studio sono stati individuati alcuni interventi di sistemazione idraulica del torrente Lesina posizionati in corrispondenza del tratto terminale della forra e lungo il conoide, necessari a risolvere le problematiche idrauliche emerse. Allo stato attuale solo una parte di questi interventi è stata effettuata e, in particolare la sostituzione e l'adeguamento idraulico della passerella pedonale di via Fanfulla e la sistemazione della sponda destra nel tratto a monte, realizzazione di una nuova briglia selettiva al termine della gola del T. Lesina, sistemazione della presa della roggia con eliminazione della situazione di criticità idraulica, costruzione del tratto iniziale della pista di accesso all'alveo. Si tratta di interventi che, senza dubbio, hanno sensibilmente migliorato la situazione di criticità presente ma rimane, comunque, da completare il lavoro realizzando un'importante opera di invaso e trattenuta del trasporto solido mediante sistemazione e adeguamento della briglia ciclopica presente all'interno della forra (creazione di una briglia selettiva) e prolungamento dell'attuale strada di accesso all'alveo.

Nella parte mediana e terminale, a valle della confluenza dei due rami secondari, il torrente Lesina scorre in una profonda forra totalmente scavata nel substrato roccioso. All'interno della gola sono presenti lungo entrambi i versanti zone con affioramenti rocciosi soggetti a periodici fenomeni di crollo.

Nella parte terminale della forra, immediatamente a monte dello sbocco sul fondovalle, sono presenti due grosse briglie di trattenuta in buone condizioni statiche e completamente colme di materiale alluvionale. In posizione intermedia è stata recentemente costruita una nuova briglia selettiva a fessura centrale che ha la funzione di creare un ulteriore invaso al trasporto solido del torrente.

In corrispondenza del tratto sul conoide il torrente è regimato mediante argini in muratura in buono stato e soglie di fondo. Nel corso degli ultimi eventi alluvionali nonostante questo tratto di alveo sia stato notevolmente sovralluvionato, il torrente è sempre rimasto all'interno degli argini.

Nella parte finale, a valle della SS 38 e della linea ferroviaria Colico - Tirano, l'alveo del torrente Lesina presenta pendenze estremamente modeste e in alcuni tratti risulta pensile rispetto al p.c. circostante. In questo tratto sono presenti vecchi argini in pietrame in alcuni punti lesionati e generalmente in cattivo stato di conservazione frequentemente oggetto di puntuali interventi di sistemazione e sottomurazione.

Lungo il tratto terminale sino alla confluenza nel F. Adda il torrente è regimato mediante argini in cls e rivestimento del fondo. Rimandando ai risultati dello Studio Idraulico di approfondimento per la definizione in dettaglio delle verifiche idrauliche, nel seguito si evidenzia quanto segue:

- All'apice del conoide, nonostante la brusca curva che viene imposta al corso d'acqua, l'alveo è ben incassato nella alluvioni fino a raggiungere il substrato roccioso affiorante in alcuni punti. L'arginatura

esistente in sponda sinistra (lato Delebio) presenta altezze rilevanti ed è attualmente in buono stato di conservazione. Al contrario in sponda destra (lato Torrazza, all'interno della curva) sono presenti tratti con argini di dimensioni relativamente contenute e tratti con scarpate naturali. Lungo questa sponda si segnala un elemento di criticità costituito da un terrazzamento adibito ad orti costruito all'interno dell'alveo del torrente in una zona chiaramente alluvionabile.

- Nel tratto immediatamente successivo, fino al ponte di attraversamento della strada statale, la riduzione di pendenza del profilo di fondo indotta dalla presenza di due grosse briglie e il contemporaneo allargamento dell'alveo, generano una zona di sedimentazione e di deposito che viene periodicamente sovralluvionata nel corso degli eventi di piena anche non particolarmente intensi. Quest'area di deposito del materiale trasportato dal T. Lesina costituisce una protezione per gli attraversamenti della S.S. 38 e della linea ferrovia e per tutto il tratto pensile successivo (zona stabilimento Zecca) fino alla confluenza nel F. Adda. Nel contempo è importante segnalare come tale assetto del torrente, appartenente al Reticolo Idrico Principale (competenza Regione Lombardia) determina la necessità, al fine di salvaguardare gli abitati di Delebio e di Andalo Valtellino, di periodici interventi di svasso e pulizia dell'alveo in quanto in questo tratto le arginature presentano altezze nel complesso limitate.
- Come già accennato nel punto precedente, in tutto il tratto a valle del ponte della Ferrovia, l'alveo del torrente Lesina è in alcuni punti pensile rispetto al p.c. circostante e caratterizzato da una ridotta pendenza del profilo di fondo. Le vecchie arginature in muratura presenti sono in diversi punti ammalorate.

3.3.3. Torrenti Porcili e Valle dei Mulini-Rabbiosa

Si tratta di due torrenti alimentati da bacini di ridotte dimensioni (rispettivamente 0.5 e 0.6 kmq) e con conoidi, quasi interamente urbanizzati da costruzioni industriali e/o residenziali, che, anche in relazione di quanto avvenuto recentemente (alluvione novembre 2000), devono essere considerati potenzialmente riattivabili per eventi alluvionali straordinari. I parametri morfometrici significativi indicano una genesi prevalentemente da "debris flow".

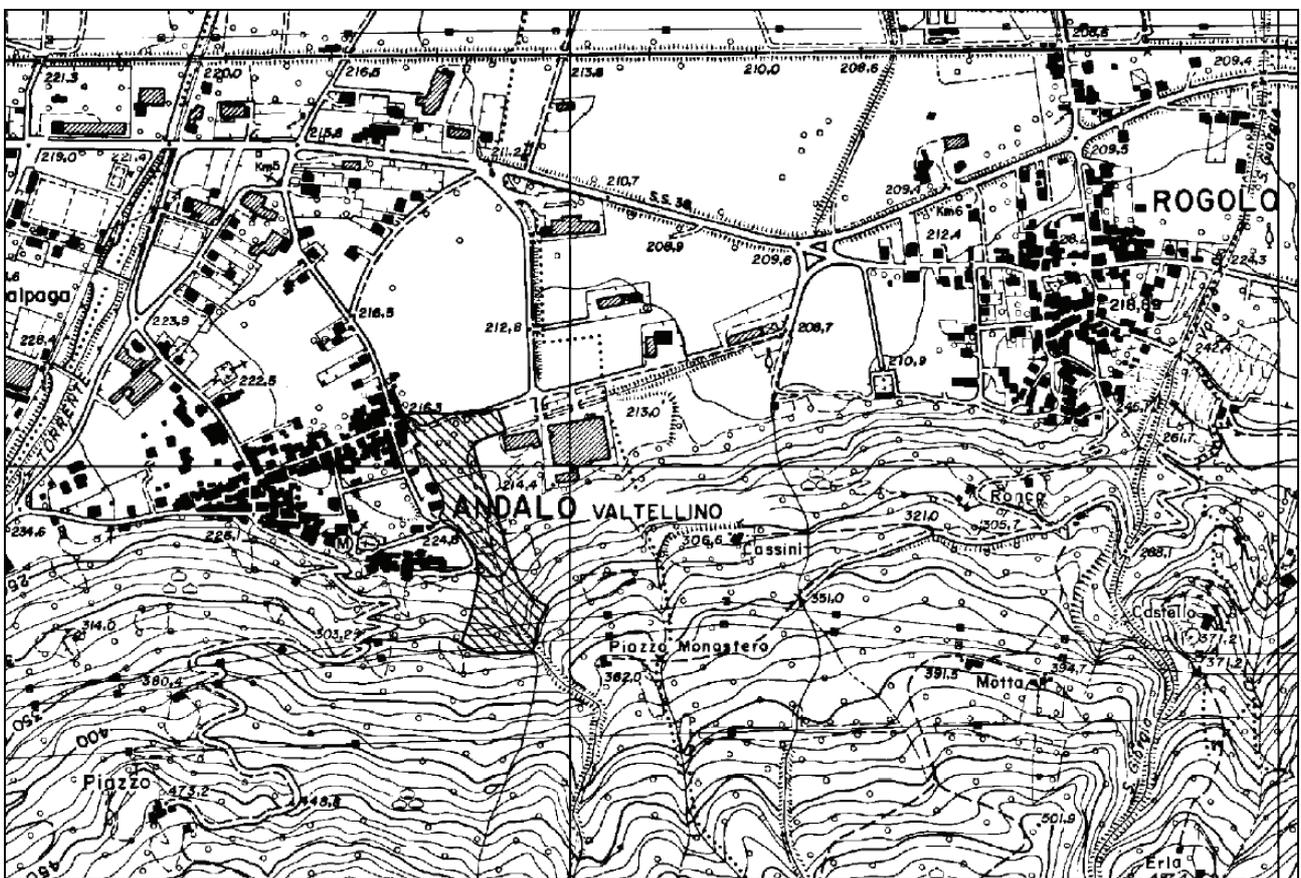
	Bacino		Conoide				Indice di Melton ($H_{max} - H_{apice}$) / $Sup^{0.5}$
	Sup (km ²)	H _{max} (m)	H _{apice} (m)	H _{min} (m)	L _{bisetrice} (m)	Incl. (°)	
V. Mulini- Rabbiosa	0,6	1200	250	215	160	12	1,2
Porcili	0,5	1485	225	215	70	9	1,8

Tabella tratta da Relazione Geologica – studio geologico L.R. 41/97

Nel corso dell'evento alluvionale che ha colpito tutta la medio-bassa Valtellina nel novembre 2000, il conoide della Valle dei Mulini, fra via Ere e la zona industriale, è stato interessato, per una superficie di circa 6000 m² da un fenomeno di colata di detrito e fango generato dal materiale proveniente da alcune piccole frane di scivolamento superficiale che si sono formate all'interno del bacino.

La zona è stata oggetto di "pronto intervento" da parte del Genio Civile, con costruzione di un argine in scogliera e formazione di una vasca di deposito delle alluvioni. Successivamente è stata costruita, in corrispondenza dell'apice del conoide, una sacca di deposito (volume utile complessivo di circa 4000 m³), delimitata a valle da una briglia selettiva.

A seguito di tale evento la zona è stata inclusa nella ZONA 2 - SCHEDA 130-LO-SO delle aree a rischio idrogeologico molto elevato del P.A.I.



Estratto cartografia PAI

130-LO-SO
Codice dell'area
Andalo Valtellino
Comune
Andalo Valtellino
Località
1 di 1
Tavola

Legenda	
	ZONA 1
	ZONA 2
	ZONA I
	ZONA B-PR

3.3.4. - Fiume Adda

Il Fiume Adda interessa il territorio comunale per un limitato tratto lungo circa 0,3 km nella zona di fondovalle. La quota del pelo libero del fiume è in diretta connessione con la quota della superficie piezometrica della falda freatica superficiale presente nella piana di fondovalle e influisce ovviamente anche sulle condizioni di deflusso del Torrente Lesina e dei fossi di drenaggio.

Nel corso degli eventi alluvionali del luglio 1987 le acque di piena del Fiume Adda e del Torrente Lesina sono esondate sulla piana di fondovalle interessando le zone distali e maggiormente depresse, come indicato nella Carta di Sintesi, parte integrante del presente P.G.T.

Parte del territorio comunale di fondovalle è quindi interessata dalle "Aree di esondazione del Fiume Adda" stabilite dall'Autorità di Bacino del Fiume Po nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali e sottoposte a misure di salvaguardia. Si tratta di 3 diverse fasce fluviali tra loro distinte in relazione al pericolo di esondazione:

FASCIA A: fascia di deflusso della piena. E' costituita dalla porzione di alveo sede prevalente della corrente per la piena di riferimento (piena con tempo di ritorno di 200 anni);

FASCIA B: fascia di esondazione. Esterna alla precedente è costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento;

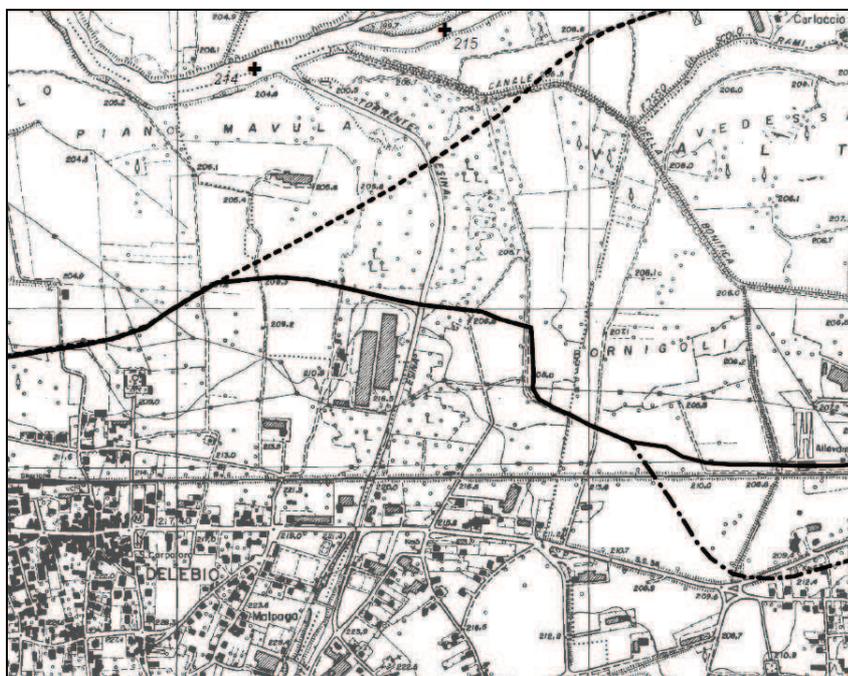
FASCIA C: area di inondazione per piena catastrofica. E' costituita dalla porzione di territorio che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento

Nella tabella seguente vengono riportati tali livelli di massima piena in corrispondenza delle sezioni lungo il tratto di Fiume Adda posto all'interno del territorio comunale di Andalo Valtellino.

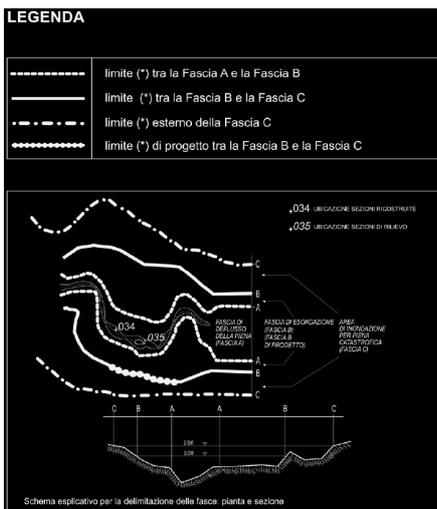
N.B. Le quote si riferiscono alla Cartografia Tecnica Regionale in scala 1 : 10.000

N° sezione	Quota idrometrica di piena del Fiume Adda (m s.l.m.)
214	206.66 m.s.l.m.
215	207.14 m.s.l.m.
216	207.79 m.s.l.m.

Quote dei livelli massimi di piena del F. Adda (FASCIA B)



Ubicazione sezioni di verifica idraulica PAI



3.4. – Elementi di idrogeologia

Nel presente capitolo verranno illustrati i principali aspetti idrogeologici del territorio comunale di Andalo Valtellino, con particolare riferimento alla zona di fondovalle dove sono presenti diversi pozzi ad uso industriale, artigianale ed igienico sanitario, di proprietà di privati o società.

3.4.1. - Caratteristiche idrogeologiche generali del territorio comunale

La struttura idrogeologica del territorio comunale di Andalo Valtellino si può considerare costituita da due sistemi idrogeologici che differiscono tra loro sia dal punto di vista litostratigrafico e strutturale che idrodinamico; essi sono:

- 1) il *sistema del versante*, costituito da un complesso metamorfico e da corpi acquiferi ospitati nelle coperture moreniche e detritiche del versante.;
- 2) il *complesso sabbioso-ghiaioso-limoso del fondovalle alluvionale*, comprendente anche i conoidi dei torrenti posti lungo la fascia pedemontana.

Il sistema del versante

Il complesso metamorfico si identifica con la formazione degli Gneiss di Morbegno, i quali mostrano una permeabilità secondaria legata alla presenza delle discontinuità, che rappresentano potenziali vie di deflusso idrico nell'ammasso roccioso e rendono quest'ultimo disomogeneo ed anisotropo dal punto di vista idrogeologico. In situazioni analoghe a quella considerata la circolazione sotterranea è normalmente contenuta entro le prime decine di metri di profondità, a causa della progressiva chiusura delle discontinuità stesse con l'aumentare della pressione litostatica. La piezometrica si adatta per lo più alla morfologia esterna e l'emergenza delle acque avviene in forma di sorgenti per affioramento della falda, talora riunite in gruppi sorgivi, caratterizzate normalmente da una portata modesta.

Le coperture di versante, permeabili per porosità, comprendono principalmente depositi morenici e falde di detrito; in generale sia i primi che le seconde ospitano corpi acquiferi limitata estensione, alimentati localmente dall'infiltrazione legata alle precipitazioni ed al ruscellamento superficiale. Piccole sorgenti di modesta portata possono localizzarsi alla base degli accumuli, dove si trova un limite od una soglia di permeabilità, o a quote superiori in relazione alla presenza di livelli a minore permeabilità relativa che sostengono lenti acquifere e nel contempo rappresentano anch'essi limiti di permeabilità più o meno definiti. Esempi di questo tipo si hanno anche nel Comune di Andalo Valtellino, mentre mancano anche in questo caso le sorgenti più cospicue legate ad accumuli estesi e potenti. Il limite settentrionale del sistema idrogeologico del versante, che in superficie coincide con il contatto tra quest'ultimo ed il settore di fondovalle, è stato ritenuto un limite di alimentazione, sia per analogia con altri settori del versante orobico, sia perché esistono evidenze che individuano, almeno localmente, flussi diretti da questo verso il fondovalle.

Il complesso sabbioso-ghiaioso-limoso del fondovalle alluvionale

Il complesso sabbioso-limoso-ghiaioso di fondovalle, in base alle evidenze raccolte, costituisce un tipico sistema idrogeologico alluvionale di notevole spessore; per la definizione delle sue caratteristiche, oltre alle litostratigrafie di pozzi e sondaggi, assume un notevole interesse lo studio geologico di Scesi e Pellegatta (1984) eseguito anche tramite SEV. Dalle sezioni prodotte si può dedurre come nella zona considerata sia presente un primo acquifero dello spessore di quasi 100 m, per lo più sabbioso-limoso ma con settori superiori ghiaioso-sabbiosi da mettere in relazione con la presenza dei conoidi. A profondità superiori è stata riscontrata l'esistenza di depositi limoso-argillosi di potenza complessiva pari a circa 70 m, al di sotto dei quali si trovano nuovamente sabbie limose (o limi sabbiosi). I depositi limoso-argillosi tendono a chiudersi verso Ovest e a risalire verso la superficie in direzione Est; è verosimile che essi riescano a determinare una significativa separazione dei flussi così che, almeno per una certa parte del loro sviluppo, i depositi sabbioso-limosi o limoso-sabbiosi sottostanti rappresentano un acquifero differenziabile dal primo più superficiale.

Serie idrogeologica locale determinata tramite SEV (Scesi e Pellegatta, 1984)

Litotipi	Permeabilità relativa	Potenza massima locale (da indagini SEV)
1. Ghiaie e sabbie	Alta e media	30 m
2. Sabbie limose	Media	75 m
3. Limi e argille	Bassa o nulla	85 m
4. Sabbie limose	Media	Non nota

Entro i primi 100 m circa, al di sopra dei livelli a limi e argille, la circolazione sotterranea appare riconducibile ad un modello unico, quello della falda libera, a causa delle moltissime soluzioni di continuità tra depositi a

diversa permeabilità relativa, evidenti anche in base all'esame delle litostratigrafie disponibili, e dei fenomeni di drenaggio con ogni probabilità molto rilevanti.

Anche se l'andamento della superficie piezometrica non è ricostruibile con sufficiente accuratezza e per adeguate estensioni le informazioni acquisite avvalorano le seguenti conclusioni:

- - Nelle zone di conoide i torrenti alimentano la falda risultando "sospesi" rispetto ad essa, poiché il suo livello si trova sistematicamente almeno di qualche metro al di sotto del pelo libero dei primi, ed il dislivello appare troppo elevato per consentire, in condizioni ordinarie, di ipotizzare un raccordo continuo tra i due; nel caso del T. Lesina, in base alle misure piezometriche, questo sembra valere anche per gran parte dello sviluppo dell'alveo prima dello sbocco sull'Adda; durante uno studio in precedenza effettuato è stato anche possibile stimare il tasso di infiltrazione nel bacino a valle della soglia del ponte sulla SS 38, risultato di circa 3,8 m/g con un battente di 1 m circa.
- - Nel settore di fondovalle considerato l'Adda risulta in generale drenante, dal momento che tutte le misure piezometriche e le altre osservazioni effettuate indicano che la superficie della falda libera sia posizionata ovunque al di sopra del pelo libero del fiume; questa conclusione vale per i periodi di magra e di morbida (quest'ultimo relativo alla fase di indagine) ma in occasione delle piene i rapporti possono temporaneamente invertirsi, con l'Adda che diviene elemento alimentante.
- - La soggiacenza della falda libera (ossia la distanza tra questa ed il p.c.) è condizionata in modo rilevante dall'andamento della superficie topografia che, verso i settori occidentali del territorio comunale, tende ad avvicinarsi alla piezometrica riducendo così la profondità relativa della falda stessa;
- - I gradienti piezometrici stimati in direzione Nord-Sud per le zone di conoide del T. Lesina, e fra queste ed il fondovalle, sono dell'ordine di 10^{-2} (valori analoghi dovrebbero caratterizzare anche il conoide del Madriasco); i gradienti stimati in direzione Est-Ovest, in corrispondenza della piana di fondovalle, sono invece dell'ordine di 10^{-3} .

Nelle zone di conoide il flusso sotterraneo mostra quindi importanti componenti dirette in senso Sud-Nord, mentre nella piana di fondovalle si hanno componenti (verosimilmente predominanti) dirette in senso Est-Ovest, coerentemente con il ruolo di recapito delle acque di falda attribuibile al lago di Como.

3.4.2. - Acquedotto comunale

Nella Carta di Sintesi sono state riportate le seguenti 6 sorgenti che alimentano gli acquedotti dei comuni di Delebio, Andalo saltellino e Rogolo.

1. Sorgente Luc (portata 5-6 l/s)

2. Sorgente Stavello (portata 2-5 l/s)
3. Sorgenti Cerelli (acquedotto del Comune di Delebio)
4. Sorgente Loca (acquedotto del Comune di Delebio)
5. Sorgente Portolasco (acquedotto del Comune di Delebio)
6. Sorgente Fistolera (acquedotto del Comune di Rogolo)

3.5. - CG 01 - Quadro del dissesto con legenda P.A.I.

Non sono state apportate modifiche all'originaria Carta del Dissesto con legenda PAI allegata al precedente studio geologico approvato dalla Regione Lombardia ma non ancora recepito urbanisticamente dal comune.

All'interno di tale cartografia è stata riportata una modifica della perimetrazione della fascia B di esondazione del Fiume Adda realizzata in accordo a quanto previsto dalla d.g.r. VI/43273 del 28 maggio 1999 – “Approvazione di variazioni del vincolo di inedificabilità temporanea nel comune di Andalo Valtellino (SO) ai sensi dell'art.1, comma 2, L.102/1990, e del d.p.r. 9 ottobre 1997” - (pubblicata sul BURL serie editoriale ordinaria bis n.23 del 7 giugno 1999). Come si può vedere dal confronto tra la cartografia di piano e la foto aerea della zona relativa all'alluvione del 1987, l'area in esame non è stata effettivamente, interessata dai fenomeni alluvionali.



foto aerea volo VALTELLINA 87

3.5.2. – Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici

Nel territorio di fondovalle del comune di Andalo Valtellino è presente un'area "a rischio idrogeologico molto elevato" definita dalla scheda 130-LO-SO del PAI. Si tratta delle aree del conoide della Valle dei Mulini, identificate con una ZONA 2, ed interessate dagli eventi alluvionali del novembre 2000.

3.6 - CG 02 - Carta di pericolosità sismica locale (P.S.L.) ed analisi del rischio sismico

Con l'OPCM 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (G.U. n. 105 del 8-5-2003 Supp. Ordinario n. 72), vengono individuate in prima applicazione le zone sismiche nelle quali è suddiviso il territorio nazionale e le normative tecniche da adottare per le costruzioni in tali aree. La D.G.R n. 8/1566 del 22 Dicembre 2005 – Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, fornisce le metodologie per la valutazione dell'amplificazione sismica locale. Tali criteri vengono integrati con i contenuti della Dgr di aggiornamento n. 8/7374/2008

3.6.1 – Classificazione sismica del territorio comunale

Nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e successive viene fornita una nuova zonizzazione sismica in sostituzione di quella del D.M. 5 Marzo 1984. Tale ordinanza è in vigore dal 23 ottobre 2005 per gli aspetti inerenti la classificazione sismica: di tale classificazione la Regione Lombardia ha preso atto con d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003.

Sulla base di tale Ordinanza il comune di Andalo Valtellino è in **zona sismica 4**.

3.6.2 – Analisi della sismicità del territorio

Ai sensi del d.m. 14 gennaio 2008 la determinazione delle azioni sismiche in fase di progettazione non è più valutata riferendosi ad una zona sismica territorialmente definita, bensì sito per sito, secondo i valori riportati nell'Allegato B del citato d.m. Pertanto la suddivisione del territorio in zone sismiche (ai sensi dell'o.p.c.m. 3274/03) individua unicamente l'ambito di applicazione dei vari livelli di approfondimento in fase di pianificazione e progettazione. Sono previsti tre livelli di approfondimento in funzione della zona di appartenenza del comune, dell'opera in progetto e delle caratteristiche geologiche e morfologiche dell'area.

- **1° Livello:** riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento) sia dei dati esistenti. Questo livello d'indagine, obbligatorio per tutti i Comuni, prevede la realizzazione della *Carta della pericolosità sismica locale* nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale e lineare delle diverse situazioni tipo, indicate nella Tabella 1 dell'Allegato 5, in grado di determinare gli effetti sismici locali (aree a Pericolosità Sismica locale – PSL).
- **2° Livello:** caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella Carta di pericolosità Sismica Locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini

di Fattore di Amplificazione (Fa). L'applicazione del 2° livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale.

- **3° Livello:** definizione degli effetti di amplificazione tramite indagini ed analisi più approfondite.

Nella tabella seguente vengono sintetizzati gli adempimenti e la tempistica in funzione della zona sismica di appartenenza del comune.

	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1° livello fase pianificatoria	2° livello fase pianificatoria	3° livello fase progettuale
Zona sismica 2-3	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili	<ul style="list-style-type: none"> - Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2.
Zona sismica 4	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	<ul style="list-style-type: none"> - Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti.

PSL = Pericolosità Sismica Locale

Essendo il comune di Andalo Valtellino inserito in zona 4 e non essendo previsti nell'ambito del PGT interventi relativi a nuovi "edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n.19904/03), nell'ambito del presente studio si è proceduto all'analisi di primo livello.

3.6.3. - Analisi di 1° livello – Carta della Pericolosità Sismica Locale

L'analisi di 1° livello è stata condotta sulla base della metodologia contenuta nell'Allegato 5 "Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico del P.G.T." della d.g.r. n.8/7374. Tale analisi consiste in un approccio di tipo qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento. Il metodo permette l'individuazione delle zone dove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta dei dati disponibili. In tale fase di analisi sono stati utilizzati tutti i dati di natura geotecnica, idrogeologica e litostratigrafica reperiti, nonché le diverse cartografie tematiche d'inquadramento a disposizione. Sulla base di tutte le informazioni reperite si è proceduto alla stesura della Carta della pericolosità sismica locale in cui il territorio comunale è suddiviso sulla base delle diverse situazioni indicate nella tabella sotto riportata.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.) Zone con depositi granulari fini saturi	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
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	Comportamenti differenziali

Scenari di pericolosità sismica locale

La carta della pericolosità sismica locale rappresenta il riferimento per l'applicazione dei successivi livelli di approfondimento così come schematicamente indicato nel seguente diagramma di flusso.

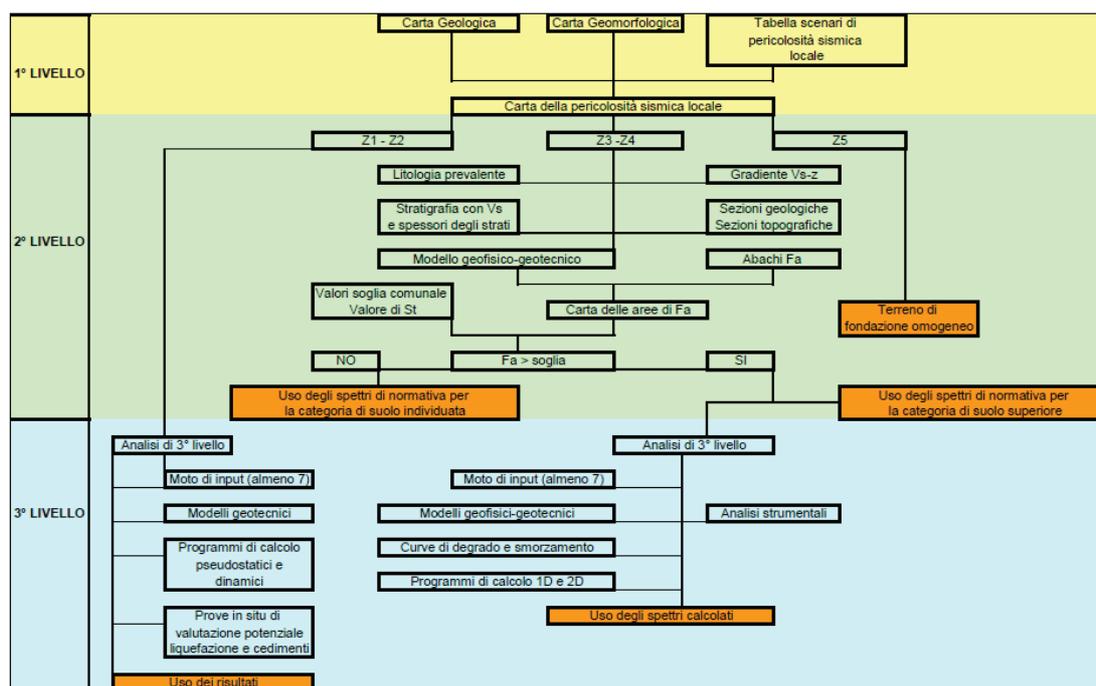


Diagramma di flusso dei dati necessari e dei percorsi da seguire nei tre livelli di indagine

I diversi scenari di pericolosità sismica locale individuati per il territorio in esame sono stati riportati sulla tavola CG02 – Carta della Pericolosità Sismica Locale, redatta alla scala 1:10.000 per tutto il territorio comunale.

Z1a - Zone caratterizzate da movimenti franosi attivi

Aree interessate da movimenti franosi attivi, crolli in roccia o scivolamenti superficiali.

COMUNE DI ANDALO VALTELLINO (SO)

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA del Piano di Governo del Territorio - L.R. 12/05

Relazione geologica e Normativa geologica di Piano

Z1b - Zone caratterizzate da movimenti franosi quiescenti

Aree interessate da movimenti franosi quiescenti, consistenti in crolli in roccia, scivolamenti superficiali e fenomeni franosi complessi anche di grandi dimensioni.

Z1c - Zone potenzialmente franose o esposte a rischio di frana

Sono indicate complessivamente:

- le zone in pendio nelle quali possono prodursi frane, consistenti in crolli in roccia, scivolamenti superficiali, crolli di tratti di muri di terrazzamenti, mobilitazione di massi, presenti su tutti i versanti;
- le zone interessate da movimenti franosi stabilizzati, consistenti in crolli in roccia, scivolamenti superficiali, crolli di tratti di muri di terrazzamenti, mobilitazione di massi, diffusamente presenti sui versanti;
- le zone situate al piede di pendii con possibili locali situazioni di instabilità;

Z2 - Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti

Si tratta di un'area depressa situata ai margini orientali del conoide del Torrente Lesina, attualmente in parte occupata da fabbricati industriali e artigianali. In questa zona sono presenti terreni a granulometria fine e medio-fine (materiali alluvionali e laco-palustri) costituiti da sabbie e sabbie limose poco addensate, con mediocri caratteristiche geotecniche.

Z3a - Zone di ciglio $H > 10$ m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)

Sono indicate le zone dei cigli morfologici individuati all'interno dei versanti.

Z3b - Zone di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate

Sono indicate le zone di cresta rocciosa e/o cocuzzolo di ridotto sviluppo in corrispondenza di alcuni degli spartiacque maggiori.

Z4a - Zone di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi

E' stata indicata tutta l'area di fondovalle del Fiume Adda.

Z4b - Zone pedemontane di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre

E' stato indicato l'ampio conoide del Torrente Lesina, sui cui sono edificate gran parte delle aree urbanizzate di Andalo Valtellino e i conoidi pedemontani minori. Sono, inoltre, indicate le estese falde di detrito attive presenti in corrispondenza dei circhi glaciali lungo la testata della Val Lesina.

Z4c - Zone moreniche con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)

I depositi morenici sono molto diffusi sui versanti: sono cartografate in maniera indicativa le zone interessate da spessori maggiori di 5 m.

3.7.4 - Analisi di 2° livello – verifica del fattore di amplificazione (Fa)

Tale livello di approfondimento non è attualmente obbligatorio per il comune in esame. Si ritiene comunque utile fornire alcune indicazioni in merito a tale livello di approfondimento, nel caso eventuali scelte urbanistiche future lo rendessero necessario. Il secondo livello si applica a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche (morfologiche Z3 e litologiche Z4) e le zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03).

1. EDIFICI ED OPERE STRATEGICHE

Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile

EDIFICI

- a. Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione regionale(*)
- b. Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione provinciale(*)
- c. Edifici destinati a sedi di Amministrazioni comunali (*)
- d. Edifici destinati a sedi di Comunità Montane (*)
- e. Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, ecc.)
- f. Centri funzionali di protezione civile
- g. Edifici ed opere individuate nei piani d'emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- h. Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotati di Pronto Soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione
- i. Sedi Aziende Unita` Sanitarie Locali (**)
- j. Centrali operative 118

2. EDIFICI ED OPERE RILEVANTI

Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso

EDIFICI

- a. Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori
- b. Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere
- c. Edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all'allegato 1, elenco B, punto 1.3 del decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, n. 3685 del 21 ottobre 2003
- d. Strutture sanitarie e/o socio-assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)
- e. Edifici e strutture aperti al pubblico destinate alla erogazione di servizi, adibiti al commercio (***) suscettibili di grande affollamento

(*) Prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza.

(**) Limitatamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza.

(***) Il centro commerciale viene definito (d.lgs. n. 114/1998) quale una media o una grande struttura di vendita nella quale più esercizi commerciali sono inseriti in una struttura a destinazione specifica e usufruiscono di infrastrutture comuni e spazi di servizio gestiti unitariamente. In merito a questa destinazione specifica si precisa comunque che i centri commerciali possono comprendere anche pubblici esercizi e attività paracommerciali (quali servizi bancari, servizi alle persone, ecc.).

OPERE INFRASTRUTTURALI

- a. Punti sensibili (ponti, gallerie, tratti stradali, tratti ferroviari) situati lungo strade ~~strategiche~~ provinciali e comunali non comprese tra la ~~grande viabilità~~ di cui al citato documento del Dipartimento della Protezione Civile nonché quelle considerate ~~strategiche~~ nei piani di emergenza provinciali e comunali
- b. Stazioni di linee ferroviarie a carattere regionale (FNM, metropolitane)
- c. Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- d. Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica
- e. Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.)
- f. Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali
- g. Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione)
- h. Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri e/o pericolosi
- i. Opere di ritenuta di competenza regionale

Obiettivo di tale approfondimento è l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta sufficiente o insufficiente a tenere in considerazione gli effetti sismici (utilizzazione o meno dei parametri dello spettro elastico previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica di appartenenza). La procedura consente la stima quantitativa della risposta sismica dei terreni espressa come Fattore di amplificazione (Fa). Il valore di Fa si riferisce agli intervalli di periodo 0.1-0.5 s e 0.5-1.5s. Tali periodi sono stati scelti sulla base delle tipologie di edifici maggiormente presenti sul territorio regionale ed in particolare: l'intervallo 0.1-0.5 s si riferisce a strutture basse, regolari e piuttosto rigide; l'intervallo tra 0.5-1.5 s si riferisce a strutture più alte e flessibili.

Di seguito si riportano i valori di Fa forniti dalla Regione Lombardia per il territorio comunale in esame.

Comune	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
Andalo Valtellino	1.5	1.9	2.3	2.0

Valori di soglia per il periodo T compreso tra 0.1-0.5 s

Comune	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
Andalo Valtellino	1.7	2.4	4.3	3.1

Valori di soglia per il periodo T compreso tra 0.5-1.5 s

Nel caso di Amplificazioni Morfologiche Z3 nell'allegato 5 della D.g.r. 8/7374/2008 viene fornita la metodologia da utilizzare per l'analisi di secondo livello nel caso di aree soggette ad amplificazioni morfologiche.

Nel caso di Amplificazioni Litologiche Z4 la normativa regionale prevede che la conoscenza degli spessori e delle Vs30 possa essere ottenuta utilizzando qualsiasi metodo di indagine diretto ed indiretto, che sia in grado

COMUNE DI ANDALO VALTELLINO (SO)

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA del Piano di Governo del Territorio - L.R. 12/05

Relazione geologica e Normativa geologica di Piano

di fornire un modello geologico e geofisico del sottosuolo attendibile in relazione alla situazione geologica del sito e il più dettagliato possibile nella parte superficiale. Gli approfondimenti di secondo livello devono essere effettuati ai sensi dell'allegato 5 della Dgr. 8/7374/2008.

3.6.5 - Analisi di 3° livello

Si applica in fase progettuale per gli scenari qualitativi suscettibili di instabilità (scenari Z1), cedimenti e/o liquefazioni (Z2) e per le aree Z3 e Z4 che sono caratterizzate da un valore di F_a superiore al valore soglia comunale corrispondente, così come ricavato dall'applicazione del 2° livello. Anche in questo caso le metodologie d'analisi sono fornite dall'allegato 5 alla Dgr 8/7374/2008.

4. FASE DI SINTESI/VALUTAZIONE

La fase di sintesi/valutazione è definita tramite la *carta dei vincoli*, che individua le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normativa in vigore di contenuto prettamente geologico, e la *carta di sintesi*, che propone una zonazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità geologico-tecnica e della vulnerabilità idraulica ed idrogeologica. Entrambe le carte comprendono l'intero territorio comunale e sono state redatte in scala 1:5.000 utilizzando, come base, la nuova cartografia aerofotogrammetria.

4.1. - CG 03 - Carta dei vincoli

In tale cartografia sono rappresentate le aree soggette alle limitazioni d'uso del territorio di seguito elencate:

- Quadro del dissesto PAI
- I vincoli di polizia idraulica ai sensi della d.g.r. 25 gennaio 2002 n° 7/7868 e d.g.r. 01 agosto 2003 n° 7/13950 (fasce di rispetto relative allo studio del reticolo idrico minore approvato dallo STER di Sondrio);
- Le aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (aree di tutela assoluta e di rispetto);
- Non sono presenti geositi.

4.2. - CG 04 - Carta di sintesi

Tale carta copre l'intero territorio comunale ed ha lo scopo di rappresentare le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità riferita allo specifico fenomeno che la genera. Nell'elaborato sono state evidenziate le situazioni di dissesto presenti e gli elementi geologici, geomorfologici ed idrogeologici che comportano cautele o limitazioni di utilizzo del suolo. A tale scopo sono stati considerati i seguenti aspetti:

- fenomeni geomorfologici attivi e/o potenzialmente riattivabili (quiescenti) quali frane, erosioni, fenomeni di trasporto in massa e lungo gli alvei, aree di esondazione e di espansione con trasporto solido, i punti critici

per degrado o inadeguatezza delle opere idrauliche o per la presenza di opere interferenti con i corsi d'acqua o di sezioni critiche nonché corridoi e aree interessate da fenomeni valanghivi.

- le sorgenti e i pozzi utilizzati ad uso idropotabile e la relativa proposta di delimitazione delle fasce di rispetto;

Aree pericolose per l'instabilità dei versanti

Zone potenzialmente dissestabili per l'azione erosiva dei torrenti, per l'innescò di fenomeni di trasporto in

massa: sono le aree limitrofe agli alvei dei corsi d'acqua e/o delle incisioni vallive e quindi facilmente coinvolgibili da eventi di erosione e sovralluvionamento. In tale caratterizzazione rientrano anche le zone interdette all'edificazione comprese nella distanza di 10 m dall'alveo dei corsi d'acqua come previsto dalla Normativa Nazionale e Regionale. Si tratta di tutte quelle zone, poste lungo gli alvei dei torrenti e in corrispondenza dei bacini, dove è stata rilevata la possibilità di formazione di fenomeni di instabilità (colate di detrito, crolli, frane, erosioni, esondazioni e sovralluvionamenti) generati dalla gravità e dall'azione dei torrenti. Include anche aree circoscritte a ripidi canali, posizionati solitamente nella porzione media ed apicale dei bacini minori, all'interno delle quali sono prevalenti fenomeni gravitativi legati alla continua alimentazione detritica dalle pareti circostanti che, solo in concomitanza con periodi di intense precipitazioni, possono subire l'innescò di fenomeni di erosione e trasporto ad opera delle acque. A causa dell'elevata acclività dei versanti e del profilo di fondo dei corsi d'acqua sono infatti possibili fenomeni di erosione di sponda, colate di detrito e formazione di sbarramenti temporanei la cui distruzione genera pericolose ondate di piena con elevato potere distruttivo. Tali ripidi torrenti vengono infatti periodicamente alimentati con il materiale detritico proveniente dalle zone in dissesto poste alla loro sommità e/o dalle frequenti valanghe. In concomitanza a periodi con abbondanti ed intense precipitazioni si possono innescare pericolosi fenomeni di trasporto in massa che trasportano a valle ingenti quantità di materiale, determinando situazioni di pericolo per le eventuali infrastrutture poste alla loro base.

Ripidi versanti potenzialmente soggetti a fenomeni di instabilità per crolli di massi e frane di scivolamento:

comprende i ripidi versanti della Val Lesina potenzialmente soggetti a fenomeni di crollo provenienti dalle estese pareti rocciose molto fratturate o fenomeni di scivolamento e/o ruscellamento superficiale impostati all'interno dei depositi morenici.

Aree valanghivie: vengono riportati i percorsi di valanghe così come indicati nello studio delle carte di Localizzazione Probabile delle Valanghe (C.L.P.V.) della Regione Lombardia.

Versante caratterizzato da numerosi ripidi impluvi, parzialmente ostruiti dalla vegetazione e da alberi abbattuti, periodicamente interessati da fenomeni di trasporto di massa o ruscellamento lungo gli alvei. Assi di deflusso occasionali costituiti da vecchie oghe o mulattiere: Si tratta di gran parte del versante orobico presente immediatamente a monte del fondovalle di Andalo Valtellino, dove è stato rilevato un fitto reticolo di

drenaggio superficiale caratterizzato da piccoli riali con alvei, prevalentemente impostati in roccia, in cattivo stato di manutenzione. Sono presenti al loro interno tronchi di albero abbattuti e locali depositi di materiale che ostruiscono il regolare deflusso delle acque generando temporanei piccoli sbarramenti la cui distruzione innesca piccoli flussi di detrito che raggiungono le zone del fondovalle. Sono stati inclusi anche i tracciati di vecchie "oghe" ora in disuso o mulattiere che si comportano come una sorta di canale di drenaggio nel corso dei prolungati periodi con precipitazioni.

Ripidi pendii in depositi morenici localmente interessati da fenomeni di scivolamento lento e/o caratterizzati da caratterizzati da puntuali fenomeni di instabilità superficiale indotti dalla presenza di piccole sorgenti temporanee: Si tratta dei pendii morenici presenti nella fascia basale del versante orobico dove la diffusa presenza di una circolazione idrica sottosuperficiale ha generato diverse localizzate frane di scivolamento superficiale.

Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

Zona di tutela assoluta delle sorgenti e dei pozzi potabili: sono state cartografate le zone di tutela assoluta delle sorgenti presenti nel territorio comunale e del pozzo potabile del comune di Delebio, così come indicato negli studi idrogeologici allegati alle domande di concessione. All'interno di tali aree l'utilizzo del suolo è regolamentato dalla specifica normativa vigente.

Zona di rispetto delle sorgenti e dei pozzi potabili: sono state cartografate le zone di rispetto delle sorgenti e del pozzo potabile presenti nel territorio comunale, così come indicato negli studi idrogeologici allegati alle domande di concessione. All'interno di tali aree l'utilizzo del suolo è regolamentato dalla specifica normativa vigente.

Pozzi non potabili: sono stati riportati i pozzi utilizzati ad uso non potabile.

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Aree di fondovalle interessate da fenomeni di ristagno idrico indotto da ruscellamento superficiale proveniente dal versante orobico: sono state indicate le aree situate immediatamente a monte del cimitero che, a causa dell'inadeguatezza o dell'assenza di un'efficace rete di deflusso delle acque superficiali, vengono periodicamente interessate da fenomeni di ruscellamento superficiale con ristagno idrico. Si tratta della parte basale del versante orobico dove nel corso dell'anno, in corrispondenza ad eventi meteorologici anche non particolarmente intensi, si ripetono diversi fenomeni di esondazione con divagazione sulla pianura coltivata di fondovalle delle acque provenienti dal versante.

Zona di rispetto poste ai margini dei torrenti; aree di conoide potenzialmente esondabili in occasione di eventi eccezionali: si tratta di zone "di rispetto" poste lungo i conoidi e ai margini dei torrenti, generalmente esterne alle

“fasce di polizia idraulica”, ma morfogeneticamente legate allo scorrimento delle acque superficiali e di materiale solido in caso di fenomeni di esondazioni legati ad eventi eccezionali.

Zona interessata da esondazioni del F. Adda nel corso degli eventi alluvionali del luglio 1987: Si tratta di un'area di fondovalle interessata, nel corso degli eventi alluvionali del luglio 1987, dall'esondazione del F. Adda con alluvionamento della piana e zone di ristagno d'acqua.

Zona alluvionata nel corso degli eventi alluvionali del novembre 2000: Sono state indicate le aree di conoide della Valle dei Mulini interessate da un fenomeno di colata di detrito e fango nel corso degli eventi alluvionali del novembre 2000.

Fascia di deflusso della piena del Fiume Adda. E' costituita dalla porzione di alveo sede prevalente della corrente per la piena di riferimento (Fascia A del PAI).

Fascia di esondazione del Fiume Adda. Esterna alla precedente è' costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento (Fascia B del PAI).

Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche e falda superficiale: si tratta di zone che presentano uno spessore superficiale di terreni a granulometria limoso-sabbiosa con scadenti proprietà geotecniche e portanti.

Interventi in aree di dissesto o di prevenzione in aree di dissesto potenziale

Opere di regimazione idraulica: sono state indicate le principali opere di regimazione idraulica costituite da vasche di sedimentazione, terrapieni arginali, briglie ecc.

5. FASE DI PROPOSTA

5.1. - CG 05 - Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano

Rappresenta la fase finale della redazione dello studio geologico che si traduce nella redazione della Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano e delle Norme geologiche di piano. Tale fase prevede una modalità standardizzata di attribuzione delle classi di fattibilità in funzione degli ambiti omogenei individuati per la pericolosità geologica-geotecnica e per il grado di vulnerabilità idraulica ed idrogeologica. Tale carta è stata estesa all'intero territorio comunale, riproducendola su base aerofotogrammetrica in scala 1:5.000, partendo dalle classi di fattibilità geologica individuate dallo studio precedente (L.R. 41/97) e procedendo ad un riesame delle stesse ed alla riclassificazione ed aggiornamento sulla base dei seguenti dati:

- Rilievo geologico del territorio mediante sopralluoghi;
- Utilizzo dei nuovi criteri operativi forniti dalla Regione Lombardia;
- Utilizzo dei risultati dello Studio del reticolo idrico minore e dello Studio del reticolo idrico comunale;

6. – NORME GEOLOGICHE DI PIANO

6.1. - Premessa

Le presenti Norme geologiche di attuazione si applicano sull'intero territorio comunale e forniscono indicazioni generali in ordine ai vincoli, alle destinazioni d'uso e alle cautele da adottare per gli interventi urbanistici. In particolare tali Norme riportano 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.

In tutto il territorio comunale gli approfondimenti e le indicazioni riportate nelle presenti Norme non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dalle Norme Tecniche per le costruzioni (D.M. 14.01.2008), di cui alla normativa nazionale.

6.2 - ZONE IN CLASSE 1 – Fattibilità senza particolari limitazioni

In questa classe ricadono le aree per le quali gli studi non hanno individuato specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione o alla modifica di destinazione d'uso delle particelle.

Nel territorio del comune di Andalo Valtellino non sono presenti zone in classe 1.

6.3 - ZONE IN CLASSE 2 – Fattibilità con modeste limitazioni

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, generalmente salvo locali situazioni puntuali, senza l'esecuzione di opere di difesa. Si tratta di aree a debole pendenza, impostate su terreni con buone caratteristiche geotecniche, prive di situazioni di dissesto attive ed esterne a zone di pertinenza idraulica del reticolo principale e minore.

In tale classe di fattibilità non ci sono limitazioni, di carattere geologico, all'edificazione. In accordo a quanto previsto dalle nuove Norme Tecniche per le costruzioni (D.M. 14.01.2008), tutti gli interventi edilizi comprensivi nuove edificazioni, ampliamenti e recupero/ristrutturazione del patrimonio edilizio esistente, infrastrutturali e comunque le modifiche delle destinazioni d'uso dei terreni che ricadono in questa classe dovranno essere supportate da una preventiva indagine geologica, geotecnica e sismica che valuti la fattibilità geologica

dell'intervento, in relazione al grado di dissesto presente, indicando gli accorgimenti tecnico-costruttivi e le eventuali opere di protezione ritenute necessarie alla messa in sicurezza dei luoghi.

In linea generale, a supporto della progettazione dell'intervento si dovranno inoltre accertare le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, verificare le modalità di realizzazione degli scavi di sbancamento e degli eventuali riporti, effettuare la caratterizzazione sismica di sito e determinare eventuali interferenze con la falda freatica e/o con il reticolo idrico superficiale.

Dal punto di vista sismico, sulla base della Dgr 8/7374/2008 si prescrive che:

- nel caso di nuova realizzazione di edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03), in aree inserite negli scenari Z3 e Z4, sia previsto l'approfondimento di secondo livello ed eventualmente il terzo livello.
- nel caso di nuova realizzazione di edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03), in aree inserite negli scenari Z1 e Z2 sia realizzato in fase progettuale l'approfondimento di terzo livello.

2a: Sono situate su conoide alluvionale con inclinazione massima di 20°. Vi si trovano terreni con buone caratteristiche geotecniche.

I progetti dovranno comprendere la verifica delle condizioni di sicurezza dei fronti di scavo previsti e del sistema edificio-pendio; si dovranno inoltre accertare le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ed eventuali interferenze con la falda freatica.

2b: Costituiscono aree potenzialmente interessate da esondazioni con limitato tirante idraulico e fenomeni di trasporto solido assenti o limitati. Si tratta di "aree di rispetto" poste nella fascia distale di transizione tra l'esteso edificio di conoide del T. Lesina e la piana alluvionale di fondovalle. Identifica una fascia di rispetto posta tra le Aree di esondazione del F. Adda, stabilite dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, e la Classe 2a dell'abitato presente sul conoide di Andalo Valtellino.

I progetti dovranno comprendere la verifica delle condizioni di sicurezza dell'edificio in relazione alla tipologia costruttiva dell'opera e alle problematiche geologiche presenti. In particolare i progetti dovranno tenere conto della possibilità che le opere vengano interessate da lame d'acqua con limitato tirante idraulico, modesta velocità, caratterizzate da scarso o nullo trasporto solido. Con tale presupposto particolare attenzione andrà riposta a limitare all'indispensabile gli accessi ai piani interrati o ai piano terra sul lato di monte degli edifici prevedendo eventualmente appositi ripari degli stessi o rinforzi dei dispositivi di chiusura.

Nelle zone poste a nord della strada statale i progetti di nuove costruzioni dovranno essere accompagnati da un'indagine geologica e idrogeologica volta, oltre che alla definizione dei parametri

geotecnici dei materiali di fondazione, all'individuazione della superficie piezometrica e delle sue possibili interferenze con le opere in progetto

6.4 – ZONE IN CLASSE 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni

La classe comprende zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

L'utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla realizzazione di supplementi di indagine per acquisire una maggiore conoscenza, idrogeologica, idraulica, geologico tecnica dell'area e del suo intorno, mediante campagne geognostiche, e studi tematici specifici di varia natura (idrogeologici, idraulici, ecc). Ciò dovrà consentire di precisare le idonee destinazioni d'uso, le volumetrie ammissibili, le tipologie costruttive più idonee, nonché le opere di sistemazione e di bonifica che, laddove ritenute necessarie, dovranno essere realizzate prima della costruzione degli edifici. Si dovranno inoltre accertare le caratteristiche sismiche del sito e geotecniche dei terreni di fondazione ed eventuali interferenze con la falda freatica.

Tale studio geologico dovrà stabilire, sulla base del grado di pericolosità geologica dell'area, la fattibilità dell'intervento in progetto fornendo, laddove ritenuto necessario, le indicazioni di competenza per l'individuazione della tipologia costruttiva ritenuta più idonea e la progettazione di eventuali opere necessarie alla messa in sicurezza del nuovo edificio

Nel caso in cui lo Studio Geologico evidenzi la necessità di realizzare opere di sistemazione idrogeologica si dovrà provvedere a:

- Progettazione delle opere di sistemazione necessarie, da allegare al Progetto dell'edificio come parte integrante della documentazione per il rilascio del Permesso di Costruire;
- Realizzazione delle opere di protezione
- Ad opere ultimate per il ritiro della Licenza di abitabilità e/o agibilità dell'edificio dovrà essere prodotta al Comune un'attestazione a firma di tecnico abilitato che attesti che tutte le opere prescritte sono state eseguite e che indichi, a carico del soggetto titolare dell'opera, la periodicità dei controlli e degli interventi di manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

3a: Si tratta di zone situate su pendii morenici, con inclinazione maggiore di 20°, generalmente boscati e complessivamente caratterizzato da buone proprietà geotecniche dei terreni. Si tratta di versanti caratterizzati da una copertura morenica attualmente stabile ma, data l'acclività, potenzialmente soggetta a localizzati fenomeni di scivolamento superficiale in occasione di prolungati periodi con precipitazioni.

I progetti di nuove opere dovranno comprendere la verifica geologica delle condizioni di stabilità del versante in cui è posizionato il sito e della porzione a monte dello stesso per un intorno significativo;

dovranno essere definite nel dettaglio le modalità d'intervento idonee alla realizzazione di eventuali scavi. Dovrà quindi essere verificato che sul versante sovrastante non vi siano situazioni di instabilità potenziale, tratti di muri a secco instabili, vecchie rogge occluse, o masse rocciose o di terreno che possano in futuro raggiungere il sito (crollo di massi rocciosi e innesco di frane di scivolamento superficiali), definendo nel dettaglio le modalità d'intervento più idonee per la corretta messa in sicurezza del sito.

3b: Le zone in classe 3 b costituiscono aree di potenziale e/o reale espansione dei corsi d'acqua a causa dell'inadeguatezza o dell'assenza di un'efficace rete di deflusso delle acque superficiali.

In corrispondenza del conoide del Torrente Lesina tale classe identifica una "fascia di rispetto", situata immediatamente all'esterno della zona di pertinenza idraulica le aree, e potenzialmente interessata da fenomeni di esondazione in occasione di eventi eccezionali (apice conoide per riattivazione frana Canargo, zona distale del conoide per inadeguatezza idraulica delle attuali sezioni di deflusso).

Si tratta complessivamente di zone caratterizzate da terreni con buone proprietà geotecniche e portanti; nelle zone di transizione è possibile la presenza nel sottosuolo di terreni con mediocri caratteristiche geotecniche. Le condizioni di sicurezza dei terreni posti all'interno di tale classe sono comunque strettamente legate ad eventi meteorologici del tutto eccezionali e al grado di dissesto idrogeologico dei bacini imbriferi sottesi dalle sezioni di chiusura all'apice dei conoidi e al mantenimento in efficienza delle opere di regimazione presenti garantito da periodici interventi di manutenzione.

Per quanto riguarda le zone situate lungo il conoide del Torrente Lesina è necessario che quanto prima vengano completati gli interventi di messa in sicurezza dalla frana di Canargo mediante la realizzazione di una briglia selettiva e il prolungamento dell'attuale strada di "presidio idraulico".

I progetti dovranno essere realizzati sulla base di una Relazione Geologica che affronti le problematiche generali della classe 3 così come indicate nella parte generale della classe 3 sopra riportata. La Relazione Geologica dovrà inoltre stabilire, mediante indagini sul terreno e verifiche geologiche, idrogeologiche e idrauliche, la compatibilità tra gli interventi in progetto e le condizioni geologiche e idrogeologiche dei luoghi riguardo, in particolare, alla possibilità che tali opere possano venir interessate da lame d'acqua con associato trasporto solido. Alla luce delle informazioni acquisite dovranno inoltre essere fornite le indicazioni di competenza per la corretta progettazione dell'edificio in oggetto. In particolare dovrà essere valutata:

- *La possibilità di realizzazione di piani seminterrati.*
- *La quota minima a cui deve essere posizionato il piano di calpestio delle superfici ad uso residenziale primario e di servizio in relazione alla massima quota di esondazione prevista.*
- *Assetto tipologico dell'edificio in relazione all'ubicazione e altezza dal p.c. delle aperture e degli accessi.*

- *Dimensionamento delle murature perimetrali degli edifici, lato/i monte, in relazione alle massime pressioni attese nel corso di un fenomeno di esondazione. E' buona norma che le murature perimetrali del primo piano fuori terra, sino alla prima soletta, siano realizzate in c.a. e con limitate aperture.*

In considerazione delle opere di regimazione presenti bisognerà inoltre valutare il loro stato di conservazione e di manutenzione (es. volumi di invaso disponibili all'interno delle vasche di sedimentazione presenti, stato di conservazione dei tratti tombinati, quantità di materiale in alveo ecc) realizzando gli interventi ritenuti necessari alla messa in sicurezza dell'edificio in progetto.

3c: Tali zone sono localizzate al piede di ripidi versanti potenzialmente instabili ed interessati da fenomeni di crollo e di dissesto. All'interno di tali aree sono quindi possibili fenomeni scivolamento superficiale, ruscellamento diffuso, fenomeni di caduta di massi provenienti da depositi morenici, crolli delle murature di terrazzamento esistenti o da crolli di massi rocciosi dalle pareti sovrastanti.

I progetti dovranno essere realizzati sulla base di una Relazione Geologica che affronti le problematiche generali della classe 3 così come indicate nella parte generale sopra riportata. I progetti di nuove opere dovranno comprendere la verifica geologica delle condizioni di stabilità del versante a monte del sito e, se necessario, dovranno prevedere la realizzazione degli interventi necessari alla messa in sicurezza del sito in relazione all'opera da realizzare (consolidamento e/o disgaggio di blocchi instabili, realizzazione di barriere paramassi, rinforzo in c.a. delle murature di monte dell'edificio sistemazione dei tratti di muretti a secco instabili ecc.).

Indicativamente è buona norma che per gli edifici nuovi, in relazione alla situazione di rischio presente, i muri di monte vengano realizzati interamente in c.a. con aperture di limitata luce.

3d: Le zone comprese nella sottoclasse 3d sono localizzate all'interno o alla base di ripidi impluvi potenzialmente interessati da fenomeni erosivi di fondo e di sponda con associato trasporto solido.

All'interno di tali zone la progettazione di nuovi edifici residenziali, che dovrà essere per quanto possibile di norma evitata, è strettamente vincolata alla preventiva realizzazione di idonee opere di protezione e regimazione volte all'eliminazione o, comunque, ad un'efficace mitigazione dell'attuale stato di pericolosità geologica. Per tutti gli altri tipi di edifici sarà necessario effettuare una preventiva indagine geologica al fine di accertare la compatibilità dell'intervento in progetto con le situazioni di dissesto in atto o potenziale e individuare di conseguenza le prescrizioni di dettaglio per poter procedere o meno all'edificazione. La progettazione di nuove infrastrutture varie (es. piste agro-silvo-pastorali) dovrà prevedere la realizzazione di manufatti di attraversamento dei riali correttamente progettati dal punto di vista idraulico in relazione alle massime portate di piena e ai volumi di trasporto solido previsti in corrispondenza delle sezioni considerate

3e: Zone di fondovalle con scarse caratteristiche geotecniche dei terreni. Sono state indicate le aree in cui sono presenti terreni a granulometria fine (sabbie fini e limi), con scarso grado di addensamento, con mediocri caratteristiche geotecniche e di capacità portante.

In queste aree la progettazione di ogni nuovo edificio dovrà essere preceduta da una idonea indagine geologica in sito realizzata mediante prove geognostiche che individuino la posizione della falda freatica e le caratteristiche geotecniche e portanti dei terreni in relazione alla tipologia di opera che si dovrà realizzare.

3f: Aree comprese nella FASCIA B del PAI..

In queste zone valgono le norme della FASCIA B di esondazione, contenute nelle NdA del PAI (artt.30, 38, 38-bis, 38-ter, 39 e 41).

3g: Aree di rispetto del conoide della Valle dei Mulini (ZONA 2 – PS 267). ZONA 2: area potenzialmente interessata dal manifestarsi di fenomeni di instabilità coinvolgenti settori più ampi di quelli attualmente riconosciuti o in cui l'intensità dei fenomeni è modesta in rapporto ai danni potenziali sui beni esposti (art. 49 delle NdA del PAI).

Sono consentiti solo interventi previsti dall'art. 50 delle NdA del PAI.

Art. 50. Aree a rischio molto elevato in ambiente collinare e montano

1. Nella porzione contrassegnata come ZONA 1 delle aree di cui all'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 di Piano, sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b), c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume, salvo gli adeguamenti necessari per il rispetto delle norme di legge;
- le azioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al consolidamento statico dell'edificio o alla protezione dello stesso;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria relativi alle reti infrastrutturali;
- gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e successive modifiche e integrazioni, nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti;
- gli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico presente e per il monitoraggio dei fenomeni;
- 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.

2. Per gli edifici ricadenti nella ZONA 1 già gravemente compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto sono esclusivamente consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli temporanei volti alla tutela della pubblica incolumità.

3. Nella porzione contrassegnata come ZONA 2 delle aree di cui all'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 di Piano sono esclusivamente consentiti, oltre agli interventi di cui ai precedenti commi:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;*
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti unicamente per motivate necessità di adeguamento igienico-funzionale, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;*
- la realizzazione di nuove attrezzature e infrastrutture rurali compatibili con le condizioni di dissesto presente; sono comunque escluse le nuove residenze rurali;*
- gli interventi di adeguamento e ristrutturazione delle reti infrastrutturali*

6.5 - ZONE IN CLASSE 4 – 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.

Eventuali infrastrutture pubbliche o 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.

Per quanto riguarda nuclei abitati esistenti, dovrà essere cura dell'Amministrazione Comunale provvedere quanto prima alla realizzazione di idonei PIANI DI EMERGENZA ED EVACUAZIONE con indicati i valori soglia prescelti per i vari eventi (precipitazioni, portate dei corsi d'acqua, altezza di neve al suolo ecc.), le procedure di pre-allertamento, allertamento e di evacuazione che saranno comunque coordinate e ordinate da

parte del Sindaco, quale autorità preposta alla protezione civile a livello comunale. Tale PIANO con le dette procedure dovranno essere inoltre comunicati e depositati alla Prefettura di competenza.

Nelle aree di alveo e di pertinenza fluviale valgono le Norme di Polizia Idraulica allegate allo Studio del Reticolo Minore. In particolare è vietata la realizzazione di nuove costruzioni di qualsiasi tipo che comportino la riduzione delle possibilità di espansione del corso d'acqua in caso di piena e peggiorino le condizioni di deflusso delle acque. Sono inoltre vietate le costruzioni di qualsiasi tipo (recinzioni fisse, muri ecc) che ostacolino la possibilità di accesso ai corsi d'acqua per le periodiche operazioni di pulizia o svasso. Bisogna inoltre evitare gli interventi che comportino tombinamenti di tratti del corso d'acqua. Sono ammessi solo gli interventi di regimazione idraulica, strettamente finalizzati al miglioramento delle caratteristiche idrogeologiche ed idrauliche della zona.

Nelle zone ai piedi o lungo le pareti rocciose è vietata la realizzazione di qualsiasi nuova costruzione ad uso residenziale. In particolare dovrà di norma essere evitata la costruzione di qualsiasi tipo di opera, che comporti l'esecuzione di rilevanti scavi, il sovraccarico del pendio o l'ostacolo alla circolazione idrica sia sotterranea che superficiale. Gli interventi di stabilizzazione dei versanti dovranno infine essere valutati mediante dettagliato studio geologico-geomorfologico che comprenda anche le necessarie verifiche di stabilità, nonché la caratterizzazione geotecnica e/o geomeccanica delle rocce sciolte e/o lapidee. E' inoltre vietata qualsiasi nuova costruzione che comporti l'esposizione di beni e/o persone al pericolo di caduta massi e che, anche seguito di vibrazioni connesse alla sua esecuzione, comporti la destabilizzazione o la mobilitazione di frammenti lapidei dagli affioramenti rocciosi o dalla falda di detrito. Sono ammessi, previa realizzazione di esauriente studio geologico, geomorfologico e geologico-tecnico, gli interventi per l'esecuzione di opere di messa in sicurezza degli edifici ed infrastrutture esistenti e quelli per la manutenzione delle opere di difesa già realizzate.

Dal punto di vista sismico, sulla base della Dgr 8/7374/2008 si prescrive che:

- nel caso di nuova realizzazione di edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03), in aree inserite negli scenari Z3 e Z4, sia previsto l'approfondimento di secondo livello ed eventualmente il terzo livello.
- nel caso di nuova realizzazione di edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03), in aree inserite negli scenari Z1 e Z2 sia realizzato in fase progettuale l'approfondimento di terzo livello.

4a: Sono stati inseriti in questa sottoclasse gli alvei attivi dei corsi d'acqua, le aree esondabili e le loro zone di rispetto assoluto necessarie per mantenere una corretta funzionalità idraulica delle opere e consentire un facile accesso per le operazioni di svasso e pulizia. Nel caso di alvei non regimati sono state incluse

le aree di pertinenza idraulica. Nella parte montana del bacino sono state, inoltre, inserite le aree valanghive note o potenziali.

E' vietata la realizzazione di nuove costruzioni di qualsiasi tipo che comportino la riduzione delle possibilità di espansione del corso d'acqua in caso di piena, peggiorino le condizioni di deflusso delle acque e limitino l'accesso al corso d'acqua necessario per interventi manutentivi o di svasso. Sono quindi ammessi interventi di regimazione idraulica, strettamente finalizzati al miglioramento delle caratteristiche idrogeologiche ed idrauliche della zona, nonché la realizzazione delle opere di derivazione e convogliamento delle acque per fini consentiti dalla legislazione vigente in materia di derivazioni idriche, ferme restando le condizioni idrauliche pregresse dei siti in oggetto. Sono vietati gli interventi che comportino tombinamenti di tratti del corso d'acqua.

Eventuali tratti tombinati esistenti sono soggetti a quanto stabilito dall'art. 21 N.d.A. del PAI.

4b: Si tratta di ripidi versanti instabili con zone franose o potenzialmente interessate da fenomeni di dissesto per caduta massi, crollo di terrazzamenti e/o scivolamenti superficiali. Nella parte montana del bacino sono state, inoltre, inserite le aree valanghive note.

Dovrà di norma essere evitata la costruzione di qualsiasi tipo di opera, che comporti l'esecuzione di rilevanti scavi, il sovraccarico del pendio o l'ostacolo alla circolazione idrica sia sotterranea che superficiale. Gli interventi di stabilizzazione dei versanti dovranno infine essere valutati mediante dettagliato studio geologico-geomorfologico che comprenda anche le necessarie verifiche di stabilità, nonché la caratterizzazione geotecnica e/o geomeccanica delle rocce sciolte e/o lapidee. In tale sottoclasse è inoltre vietata qualsiasi nuova costruzione che comporti l'esposizione di beni e/o persone al pericolo di caduta massi e che, anche seguito di vibrazioni connesse alla sua esecuzione, comporti la destabilizzazione o la mobilitazione di frammenti lapidei dagli affioramenti rocciosi o dalla falda di detrito. Sono ammessi, previa realizzazione di esauriente studio geologico, geomorfologico e geologico-tecnico, gli interventi per l'esecuzione di opere di messa in sicurezza degli edifici ed infrastrutture esistenti e quelli per la manutenzione delle opere di difesa già realizzate, la costruzione di piste agro-silvo-pastorali.

4c: Aree comprese nella FASCIA A del PAI..

In queste zone valgono le norme della FASCIA A di esondazione, contenute nelle N.d.A. del PAI.

6.6. – Zone di salvaguardia delle risorse idropotabili

All'interno delle aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile, riportate nella Carta dei Vincoli della Componente Geologica allegata al PGT, valgono le prescrizioni contenute nell' art. 94 del D.L.vo n. 152 del 03.04.06 e nella D.g.r. 10 aprile 2003 n. 7/12693.

6.7. – Fasce di rispetto idraulico

All'interno delle fasce di rispetto del reticolo idrico principale e minore valgono le norme contenute nel Regolamento Comunale di Polizia Idraulica dello Studio del Reticolo Minore del Comune di Andalo Valtellino.

6.8. – Aree in dissesto idrogeologico (P.A.I.)

All'interno delle aree in dissesto idrogeologico contenute nel Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e riportate sia nella Carta dei Vincoli che nella Carta del Dissesto della Componente Geologica allegata al PGT, valgono e sono prevalenti le limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo contenute nell'art. 9 delle Nda del P.A.I.



Regione Lombardia

COMUNE DI ANDALO VALTELLINO (SO)	
10 GIU 2004	
Prot. N°	1216
CAT. 10 CL. 9 FASC.	

Giunta Regionale
Direzione Generale Territorio e Urbanistica

- 1 GIU. 2004

Data:

Protocollo: ZI.2004.00 21536

FD/FDC *[Signature]*

Spett.le Comune
Piazza Beato G.B. Scalabrini, 1
23014 ANDALO VALTELLINO (SO)

Oggetto: Studio geologico del territorio comunale. Integrazioni – L.r. 24 novembre 1997, n. 41 e L. 18 maggio 1989, n. 183.
Rif. nota n. 12670 del 20.3.2004.
Seguito nota n. 29672 del 9.7.2003.

Con riferimento alla nota a margine indicata, si comunica che lo studio in oggetto, in seguito al recepimento di quanto richiesto con parere trasmesso con la nota cui si fa seguito, è stato ritenuto conforme ai criteri di attuazione della l.r. 41/97 e ai contenuti della verifica di compatibilità di cui all'art. 18 delle N.d.A. del PAI.

In proposito, si fa presente che:

- lo studio geologico deve essere adottato quale parte integrante dello strumento urbanistico. In particolare, gli elaborati costituenti lo studio devono comparire nell'elenco dei documenti costituenti il PRG, riportati nella delibera di adozione; inoltre, nelle Norme Tecniche di Attuazione, devono essere integralmente recepite le norme di fattibilità geologica contenute nello studio e riferite alle aree individuate nelle tavole di fattibilità;
- il provvedimento di approvazione della variante urbanistica deve essere inviato a questi uffici per consentire la trasmissione all'Autorità di Bacino delle proposte di aggiornamento della cartografia del dissesto del PAI.

Si coglie l'occasione per ricordare che:

- con d.p.c.m. 30 giugno 2003, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 287 del 11 dicembre 2003, è stata approvata la modifica dell'art. 6 della deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 18/2001 del 26 aprile 2001. Pertanto, a partire dal 12 dicembre 2003, i comuni che non abbiano pubblicato, entro tale data, l'atto di adozione della variante di adeguamento dello strumento urbanistico, ai sensi dell'art. 18 delle N.d.A. del PAI, sono tenuti a rispettare le prescrizioni previste per le aree interessate da fenomeni di dissesto (art. 9 delle N.d.A.);

Unità Organizzativa Difesa del Territorio - Struttura Geologia per la pianificazione

Via Sasseti, 32/2 - 20124 Milano - <http://www.regione.lombardia.it>

Tel. 02/6765.5298 - Fax 02/6765.5302

- codesto Comune è tenuto all'attuazione di quanto previsto dall'art. 18, comma 7, delle N.d.A. del PAI;
- l'adeguamento dello strumento urbanistico alle risultanze dello studio geologico, ai fini di eliminare eventuali incongruenze, dovrà essere il più sollecito possibile; nel frattempo, non potranno essere ignorate le prescrizioni geologiche in attuazione delle previsioni dello strumento urbanistico vigente, con piena assunzione di responsabilità da parte di codesto Comune.

Distinti saluti.

Il Dirigente dell'Unità Organizzativa
(Dott. ing. Iginio Geradini)

I. Geradini

Referente: Dott. geol. F. De Cesare (int. 2961) *fd*
Dirigente Struttura: Dott. ing. R. Occhi *RO*

Unità Organizzativa Difesa del Territorio - Struttura Geologia per la pianificazione

Via Sasseti, 32/2 - 20124 Milano - <http://www.regione.lombardia.it>

Tel. 02/6765.5298- Fax 02/6765.5302

PGT COMUNE DI ANDALO VALTELLINO

**DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'
(Art. 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)**

Il sottoscritto **DANILO GROSSI**
nato a **SONDRIO** il **03.11.1966**
residente a **MONTAGNA IN VALTELLINA** in via **PONCERINI** n 10.....
iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione **LOMBARDIA** n 767.....
incaricato dai Comuni di **DELEBIO E ANDALO VALTELLINO** (prov. **SO**) con Determina n 32 del **08.04.2008**

Il sottoscritto **GAETANO CONFORTO**
nato a **SONDRIO** il **02.12.1964**.....
residente a **SONDRIO** in via **SCARPATETTI** n 93.....
iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione **LOMBARDIA** n 766.....
incaricato dai Comuni di **DELEBIO E ANDALO VALTELLINO** (prov. **SO**) con Determina n 32 del **08.04.2008**

X di aggiornare lo studio geologico comunale vigente¹ realizzato nell'anno 2001 e 2003 dal geologo Peppino Volpatti, relativamente ai seguenti aspetti:

- X** analisi sismica;
- X** stesura carta dei vincoli
- X** revisione carta di sintesi
- X** revisione carta di fattibilità e relativa normativa

consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'art. 76 del succitato D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (art. 75 D.P.R. 445/2000);

DICHIARA

X di aver redatto lo studio di cui sopra conformemente ai "Criteri ed indirizzi per la redazione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12", affrontando tutte le tematiche e compilando tutti gli elaborati cartografici previsti;

X di aver consultato ed utilizzato come riferimento i dati e gli studi presenti nel Sistema Informativo Territoriale Regionale e presso gli archivi cartacei delle Strutture Regionali ;

X di aver assegnato le classi di fattibilità geologica conformemente a quanto indicato nella Tabella 1 dei citati criteri;

DICHIARA INOLTRE

X che lo studio redatto propone aggiornamenti parziali al mosaico della fattibilità geologica in quanto aggiornamento del precedente studio geologico comunale, con estensione a tutto il territorio comunale e a parziale recepimento

¹ in caso di preesistenza di uno studio geologico del territorio comunale; in questo caso deve essere indicato l'anno e l'autore dello studio preesistente e le tematiche e/o gli ambiti territoriali oggetto di approfondimento.

delle nuove perimetrazioni delle fasce di rispetto idraulico predisposte con lo Studio del reticolo Minore comunale, così come approvate dalla Regione Lombardia.;

ASSEVERA

X la congruità tra le nuove previsioni urbanistiche (AT1 e AT2) del Piano di Governo del Territorio e le classi di fattibilità geologica assegnate considerata la relativa normativa d'uso a condizione che le **NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE** vengano considerate prevalenti sulle **NORME DI PIANO**. In particolare le verifiche effettuate, hanno permesso di rilevare che i nuovi Ambiti di Trasformazione Urbanistica riguardano terreni posti all'esterno di zone in classe 4 di fattibilità geologica. Parte degli Ambiti Urbani Consolidati e delle Aree destinate all'esercizio dell'attività agricola, risultano posizionati in corrispondenza di terreni posti in classe 4 di fattibilità geologica. Si tratta, in prevalenza, di fasce di rispetto idraulico poste ai margini dei numerosi piccoli riali presenti.

Si evidenzia, invece, una situazione di criticità rappresentata da una zona D2 – ambito artigianale/industriale di completamento – sitata nella porzione nord del comune, in parte in terreni posti all'interno delle fasce A e B di esondazione del Fiume Adda. All'interno di tali aree valgono e sono prevalenti le nda del PAI per cui non sarà possibile realizzare nuovi volumi artigianali/industriali.

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 10 della legge 675/96 che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Il Dichiarante



Ai sensi dell'art. 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, la dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta o inviata insieme alla fotocopia, non autenticata di un documento di identità del dichiarante, all'ufficio competente via fax, tramite un incaricato, oppure a mezzo posta. La mancata accettazione della presente dichiarazione costituisce violazione dei doveri d'ufficio (art. 74 comma D.P.R. 445/2000). Esente da imposta di bollo ai sensi dell'art. 37 D.P.R. 445/2000.