GEOLOGIA TECNICA
ED AMBIENTALE
DOTT. CLAUDIO DEPOLI

DOTT. SERGIO GUERRA

Via Villatico 11, - 23823 Colico (Lc) ☏/🖷 0341.933011

Sondrio

Committente:
Comune di Lanzada

DOCUMENTO A SUPPORTO DEL NUOVO PGT
DEL COMUNE DI LANZADA (SO)

Analisi della componente geologica

RELAZIONE TECNICA

Attuazione prescrizioni
Parere Regione Lombardia prot.
Z1.2009.0009969 del 15/05/09

Colico (Lc), Ottobre 2008

AGGIORNAMENTO GIUGNO 2009

Dott. Geol.
Depoli dott. Claudio

Dott. Geol
Sergio Guerra

INDICE

1 COMMENTO 3

2 INTRODUZIONE 4

3 METODOLOGIA DI ANALISI 4

3.1 PROCEDURA DI AGGIORNAMENTO STUDIO 4
3.2 RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO 5
3.2.1 Pregresso studio geologico 5
3.2.2 Reticolo minore 5

4 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 6

5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO 7

6 ASSETTO IDOGEOGLOGICO 14

6.1 SORGENTI 14
6.1.1 Sorgenti Valle dei Denti 1-2-3-4-5-6 15
6.1.2 Sorgente Acqua de la Febra 15
6.1.3 Sorgenti Bagnada 1-2 16
6.1.4 Sorgenti Brusada 1-2 16
6.1.5 Sorgenti Zoia e Campo Moro 16
6.1.6 Sorgenti Fang Est e Fang Ovest 16
6.1.7 Sorgenti Casoni 1-2 17

7 GHIACCIAI (CLAUDIO SMIRAGLIA, ASSOCIATO DI GEOGRAFIA FISICA, ISTITUTO DI GEOGRAFIA, UNIVERSITÀ CATTOLICA, VIA NECCHI 5, 20123, MILANO) 17

7.1 VARIAZIONI DEI GHIACCIAI DELLA VALMALENCO 17

8 CARATTERISTICHE CLIMATICHE (SEVERINO BELLONI, ORDINARIO DI GEOGRAFIA FISICA, DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA, SEZIONE DI GEOLOGIA, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO) 19

9 USO DEL SUOLO 21

10 PRINCIPALI FENOMENI D'INSTABILITÀ NATURALE 22

10.1 PRINCIPALI PROCESSI MORFODINAMICI IN ATTO NELL'AREA DI STUDIO 23

11 AGGIORNAMENTO CARTA PAI 25

11.1 PROCEDURA E COMMENTO 25

12 CARTA DI VINCOLI 25

13 CARTA DI SINTESI 26

1 COMMENTO

Il presente documento è l'aggiornamento della documentazione geologica di supporto al PGT del comune di Lanzada, (SO) richiesto dalla Regione Lombardia, . (prot. nZ1.2009.0009969 del 15/05/09).

In particolare le indicazioni sono relative ad un aggiornamento delle tavole ed integrazione della proposta di riperimetrazione della Carta PAI, oltre a ciò anche la normativa è stata rivista ed aggiornata.

Nella presente relazione, la parte integrata concerne:

- **Chiarimenti in merito all'applicazione della fattibilità**
- **Descrizione della carta dei vincoli**
- **Descrizione della carta di sintesi.**

La revisione dei tematismi delle tavole per congruenza con ambiti omogenei (vedi richiesta regionale) ha necessariamente comportato una revisione complessiva delle tavole.

Questo(anche se per piccole modifiche) , ha necessariamente prodotto la revisione dei seguenti tematismi aggiornati:

- **1) Carta di fattibilità**
- **2) Carta di sintesi**
- **3) Carta della pericolosità sismica locale**
- **4) Carta dei vincoli**
- **5) Carta di sovrapposizione fattibilità e sismica**
- **6) Cara con legenda uniformata PAI**
-

  Quest'ultimo documento, in particolare, è stato riaggiornato in particolare nelle aree Fa oggetto di approfondimento tecnico, ed in minore parte in settori (es a monte dell'area urbana di Lanzada) ove l'attuale delimitazione di alcuni settore , era decisamente incongruente con la realtà attuale e storica dei luoghi.

  Per completezza di analisi si riporta di seguito tutta la relazione tecnica a supporto dello studio geologico, completa ed aggiornata; le parti aggiornate sono scritte in grassetto sottolineato.

2 INTRODUZIONE

Il territorio comunale di Lanzada si trova in provincia di Sondrio ed è compreso nell'ambito della Valmalenco.

Si è provveduto ad effettuare un.'aggiornamento tecnico della esistente documentazione geologica territoriale volta non alla mera eventuale modifica della carta di fattibilità ma ad un critico esame ed aggiornamento di un documento a supporto del nuovo PGT.

La recente attuazione della normativa di reticolo idrico minore consente, oltre ad un aggiornamento grafico, anche la migliore definizione normativa relativamente alle fasce di rispetto idraulico.

Un necessario cenno alla riformulazione della carta con legenda uniformata PAI ed alla puntualizzazione dei processi e dei limiti all'interno del settore estrattivo in loc. Valbrutta-Ciodee.

La disponibilità locale di dati di monitoraggio ha consentito una fase di revisione e riformulazione dei limiti di PAI. Tale analisi è stata oggetto di nuovo approfondimento tecnico, contenuto negli specifici allegati di analisi che, oltre a piccole modifiche areali per la necessità di rendere coerente la legenda PAI con analoghe zone omogenee, ha consentito di ridefinire con maggior dettaglio i limiti.

3 METODOLOGIA DI ANALISI

3.1 Procedura di aggiornamento studio

Nei paragrafi seguenti è necessario definire:

1. *un breve cenno alla documentazione esistente*
2. *le tipologie/metodologie di integrazione attuate per l'aggiornamento dei documenti.*

Ad integrazione cartografica territoriale dell'Unione dei Comuni è stato predisposta la nuova tavola di pericolosità sismica.

Tale documento è necessariamente legato ai principali aspetti geologici, morfologici, idrologici, di fattibilità, ecc, già pianificati nella documentazione esistente.

Pertanto gli obiettivi del presente aggiornamento, oltre a quello di unificare il territorio, è anche quello di aggiornare i tematismi ed il regolamento geologico alla luce della nuove

normative (es reticolo idrico minore) e le nuove conoscenze dovute ai recenti periodi alluvionali (2002).

3.2 Riferimento bibliografico

Attualmente il territorio comunale di Lanzada è supportato dallo Studio della componente geologica; tale studio sono conformi alla pregressa normativa geologica ed approvato dalla Regione Lombardia.

3.2.1 Pregresso studio geologico

E' attualmente operativo (approvato dalla Regione Lombardia) il piano relativo alla componente geologica del territorio comunale (studio

I rilievi effettuati, la ricerca bibliografica e le esperienze dirette maturate sul territorio comunale in questione, hanno permesso di valutare e raccogliere le debite informazioni per cercare di fornire ai progettisti l'indicazione delle aree di potenziale sviluppo, il più possibile esenti da vulnerabilità idrogeologica.

La Carta di Fattibilità e delle Azioni di Piano non è quindi altro che la sintesi di una serie di carte tematiche sulle quali sono state evidenziate tutte le problematiche di carattere geologico, idrogeologico e idraulico che insistono sul territorio in questione.

Nel territorio comunale di Lanzada non si sono individuate zone con "sensibilità idrogeologica nulla o scarsa" (Classe 1).

In ultimo si ricorda che eccezione può costituire l'esecuzione di specifiche indagini di dettaglio che possano verificare e confermare che quegli elementi considerati al momento degli studi e che hanno fatto attribuire quella singola porzione di territorio ad una specifica Classe, siano di fatto venuti meno per variate condizioni tecniche e normative. In tal caso si ritiene che tali aree possano essere stralciate e inserite in Classi con limitazioni inferiori a seguito di puntuale autorizzazione da parte degli organi competenti.

Qualsiasi modifica alla carta di fattibilità geologica sarà operativa SOLO dopo approvazione di variante allo strumento urbanistico in vigore.

3.2.2 Reticolo minore

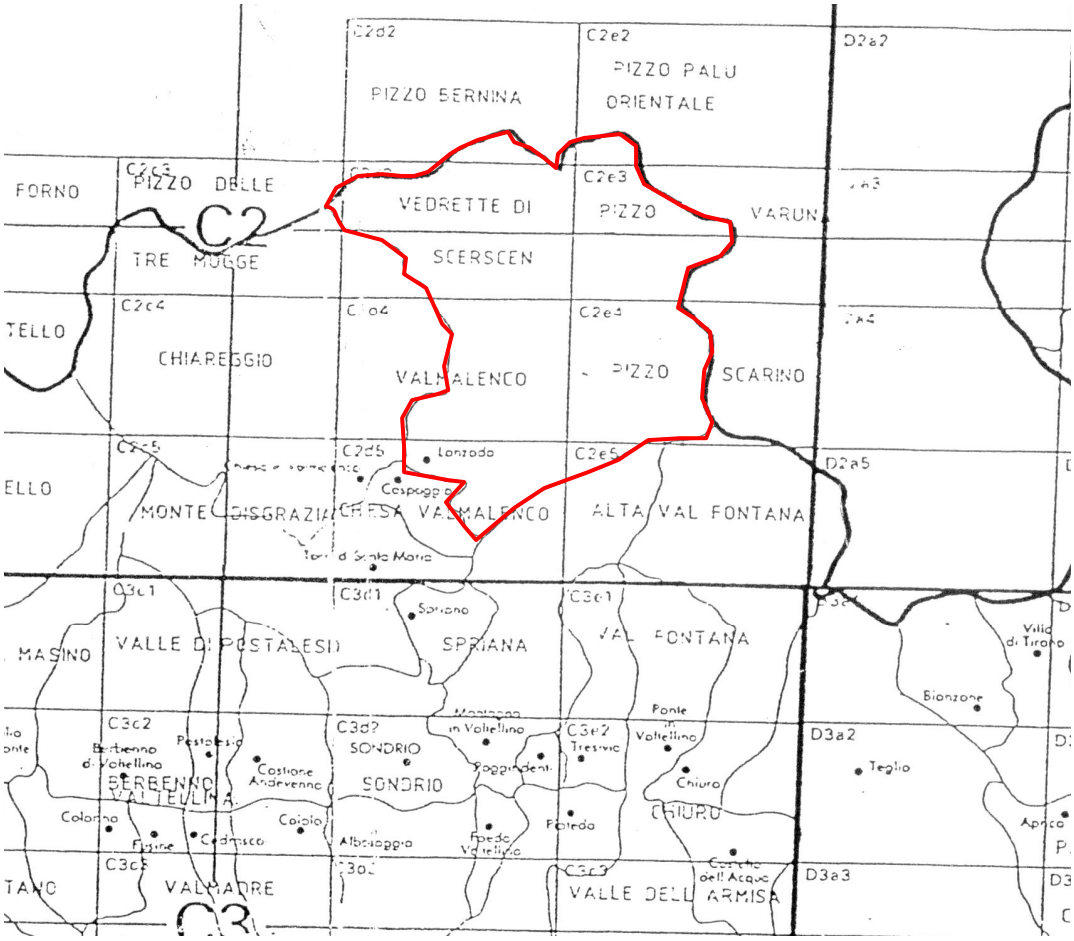
L'individuazione del reticolo idrografico comunale è stata effettuata mediante il reperimento presso l'Amministrazione comunale dei dati cartografici e normativi, redatti dallo Studio GEO 3 e riprodotto nelle tavole.:

4 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Comune di Lanzada si trova in Provincia di Sondrio nell'ambito del territorio compreso nella Valmalenco.

Come gran parte dei nuclei abitati dei versanti vallivi montani, anche il territorio della Valmalenco presenta un'urbanizzazione limitata e concentrata, interessando una minima parte del proprio territorio e con maggiore antropizzazione la dove la morfologia e/o la copertura superficiale ne hanno favorito lo sviluppo.

Il resto del territorio è costituito da versanti montuosi più o meno acclivi scarsamente o nullamente urbanizzati o interessati da piccoli nuclei rurali.



Inquadramento geografico

5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La geologia della Valmalenco è caratterizzata da unità strutturali che definiscono una tipica struttura a falde di ricoprimento.

Il sopracitato motivo geologico, che caratterizza l'intero arco alpino, è rappresentato, nel caso specifico della Valmalenco, da alcune unità strutturali che giacciono sovrapposte nel seguente ordine dalla più profonda alla più superficiale:

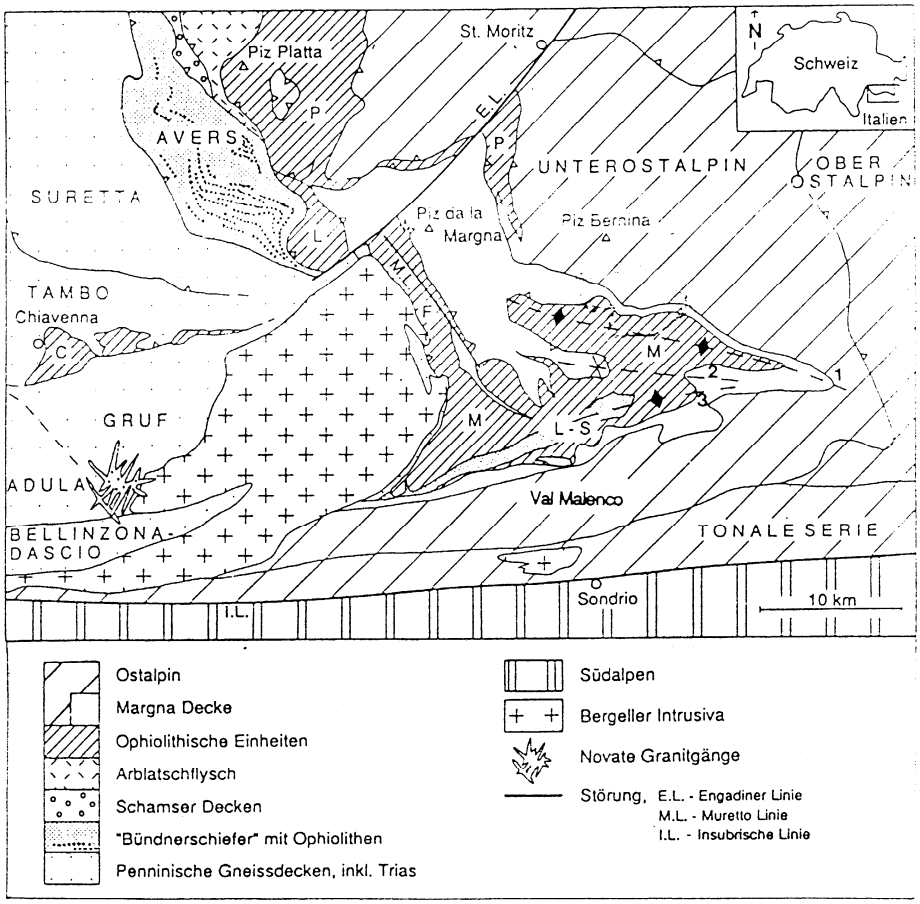
(Vedi anche schema tettonico a pagina seguente)

- **Unità Lanzada - S. Anna** (Pennidico)
  - Metasedimenti Permo-Mesozoici
  - Rocce ofiolitiche
- **Falda Suretta** (Pennidico)
  - Metasedimenti Permo-Mesozoici
  - Cristallino del basamento Pre-Permiano
- **Unità Malenco** (Pennidico)
  - Metasedimenti Permo-Mesozoici
  - Rocce magmatiche Post-Varisiche
  - Cristallino del basamento Pre-Permiano
  - Ultramafiti della Valmalenco
- **Unità Forno** (Pennidico)
  - Metasedimenti Giurassico-Cretacici
  - Metabasalti del Forno
- **Falda Margna** (Austroalpino)
  - Metasedimenti Permo-Mesozoici
  - Rocce magmatiche da Tardo- a Post-Varisiche
  - Rocce magmatiche Post-Varisiche
  - Cristallino del basamento Pre-Permiano
- **Falda Sella** (Austroalpino)
  - Metasedimenti Permo-Mesozoici
  - Rocce magmatiche da Tardo- a Post-Varisiche
  - Cristallino del basamento Pre-Permiano

- **Falda Corvatsch** (Austroalpino)
  - Rocce magmatiche da Tardo- a Post-Varisiche
  - Cristallino del basamento Pre-Permiano
- **Falda Bernina** (Austroalpino)
  - Metasedimenti Permo-Mesozoici
  - Rocce magmatiche da Tardo- a Post-Varisiche
  - Cristallino del basamento Pre-Permiano
- **Falda Campo** (Austroalpino)
  - Rocce magmatiche da Tardo- a Post-Varisiche
  - Cristallino del basamento Pre-Permiano
- **Unità Tonale** (Austroalpino)
  - Cristallino del basamento Pre-Permiano

L'assetto a falde di ricoprimento è stato interessato, in Valmalenco, da manifestazioni magmatiche tardo alpine (rocce magmatiche Terziarie). A tale evento è attribuito il piccolo **Plutone di Triangia**, il **Plutone di Val Masino-Bregaglia** e le **Rocce Filoniane**.

Schema tettonico del territorio dellaValmalenco e dintorni (da J. Hermann e O. Müntener, 1992).
C = Ofioliti di Chiavenna, M = Serpentiniti della Valmalenco, F = Unita` Ofiolitica di Monte del Forno, P = Falda Platta, L-Z = Zona Lanzada-Scermendone, L = Lizun.
Macrostrutture: 1 = Antiforme d'Ur, 2 = Sinforme del Roggione, 3 = Antiforme di Lanzada.



Nel territorio compreso nel Comune di Lanzada affiorano le seguenti litologie:

Unità Lanzada - S. Anna (Pennidico)

Affiora nella bassa valle del torrente Lanterna e costituisce ampie porzioni dei dirupati versanti rocciosi a monte degli abitati tra Lanzada e Tornadri.

- Metasedimenti Permo-Mesozoici
  - Micascisti cloritici con pirite e micascisti clorotico-albitici a granato.
  - Quarzoscisti manganesiferi
  - Marmi calcitici e micascisti a calcite.
  - Marmi dolomitici, talora a tremolite.
  - Quarziti a lastre.
- Rocce ofiolitiche
  - Anfiboliti, prasiniti e scisti clorotico-muscovitico-anfibolici.
  - Oficarbonati.
  - Serpentiniti.

Unità Malenco (Pennidico)

Le litologie che costituiscono le Ultramafiti della Valmalenco (in particolare le serpentiniti) affiorano in modo esteso e caratterizzano la geologia della porzione meridionale del territorio del Comune di Lanzada; alle Ultramafiti della Valmalenco sono associate la maggior parte delle risorse minerarie di cava e miniera presenti sul territorio comunale.

- Ultramafiti della Valmalenco
  - Serpentiniti antigoritiche.

Le serpentiniti, notevolmente diffuse in Valmalenco, derivano da peridotiti del mantello litosferico (in prevalenza di tipo harzburgitico, con subordinate lherzoliti e duniti) metamorfosate durante l'orogenesi alpina.

Nelle serpentiniti vengono definite in letteratura due distinte zone:

- una zona inferiore composta da serpentiniti di aspetto massiccio (derivate da harzburgiti e duniti), formate da una associazione tipica di antigorite, forsterite, clorite, brucite, con relitti scuri, bruno nerastri, fino ad oltre 8 cm di lunghezza, di diallagio che spesso delinea un layering magmatico primario;
- una zona superiore, con predominanti serpentinoscisti, derivati da lherzoliti, formati da rocce ad antigorite, diopside, forsterite e clorite, fino a rocce composte quasi esclusivamente da antigorite, con associata poca clorite. Entro queste serpentiniti sono spesso intercalati livelli di metaclinopirosseniti ad antigorite, diallagio, diopside e clorite.

La maggior parte dei minerali che costituiscono le serpentiniti si sono formati durante il metamorfismo alpino, in subordine sono presenti relitti mineralogici delle originarie peridotiti, quali il diallagio e parte della forsterite. Alle serpentiniti della Valmalenco è tradizionalmente legata l'attività estrattiva di cava mirata alla produzione di rocce ornamentali (serpentino Verde Vittoria e serpentino Verde Mare nell'ambito del territorio del Comune di Lanzada).

Numerosi sono i minerali accessori presenti nelle serpentiniti, i più frequenti sono la magnetite, la titanclinohumite e l'ilmenite.

Livelli, vene o lenti a differente composizione sono frequentemente incassati nelle serpentiniti. Diffusi sono gli oficarbonati in livelli con spessore che varia da pochi metri ad alcune centinaia di metri. Queste rocce sono composte da blocchi di serpentiniti cementate da vene carbonatiche, assumendo spesso l'aspetto di vere e proprie brecce. Le apprezzabili caratteristiche di questo litotipo per l'impiego come pietra ornamentale ha determinato, in passato, la coltivazione dello stesso in località Valena, ubicata a sud-ovest della località Franscia, nell'ambito del versante orografico destro della Valle Lanterna. Frequenti, nelle serpentiniti, sono anche le lenti concordanti e discordanti, ed i noduli composti da titanclinohumite, forsterite, clorite, magnetite e diopside, spesso inclusi in calcite. Sempre incluse nelle serpentiniti e legate geneticamente alle stesse sono ancora da citare i talcoscisti, i filoni di steatite, le lenti di pietra ollare (cloritoscisti e/o talcoscisti) ed i filoni rodingitici. In particolare i filoni di steatite (talcoscisto), con spessori da metrici a decametrici, sviluppatisi nelle fratture delle serpentiniti per circolazione di fluidi idrotermali in fasi tardive a carattere fragile (neo- o post-alpine), costituiscono, in Valmalenco, importanti giacimenti di talco attualmente in fase di sfruttamento. L'amianto, in Valmalenco, è rappresentato da una varietà fibrosa di crisotilo che può presentarsi con fibra eccezionalmente lunga (da pochi centimetri fino a oltre 2 metri). I giacimenti di amianto si manifestano, in Valmalenco, in forma di mineralizzazioni di crisotilo fibroso nelle fratture degli ammassi rocciosi di serpentinite; queste mineralizzazioni definiscono, localmente, una fitta rete di vene con spessori da millimetrici a centimetrici. La genesi delle vene di crisotilo è legata alla circolazione di fluidi idrotermali nelle fasi più tardive, a carattere fragile, dell'orogenesi alpina. L'attività mineraria legata all'estrazione dell'amianto (crisotilo) si è sviluppata in Valmalenco, in modo discontinuo e con produzioni variabili, tra l'inizio del 1800 e la fine degli anni 70. Le principali località dove si e sviluppata, in passato, l'attività estrattiva di amianto sul territorio del comune di Lanzada

sono: Franscia, Valbrutta, Vallone del Cengiàsc "Sferlun", Costòn d'Acquanegra, Miniere "Al Ross", Val di Scerscen.

La coltivazione dell'amianto, in Valmalenco, si è sviluppata prevalentemente in sotterraneo lungo anguste gallerie che seguivano, in direzione, le vene più ricche. Le lunghe fibre di crisotilo che ricoprivano le superfici di frattura messe in vista dagli scavi venivano asportate mediante picconi o utensili similari. A valle dell'imbocco sotterraneo delle miniere si sono formate, nel corso del tempo, discariche di materiale lapideo (serpentinite) che costituiva la roccia incassante alle vene di crisotilo. Le discariche contengono amianto (crisotilo) sia in vene nella matrice rocciosa che libero; in base ad una prima stima approssimativa la presenza di amianto nell'ambito del detrito che costituisce le discariche può raggiungere qualche percento in peso.

Nelle zone di territorio dove c'è una maggior presenza e si concentrano i segni dell'attività mineraria (piazzali e fronti di cava a cielo aperto, imbocchi di cave e miniere sotterranee, discariche di cava e di miniera, infrastrutture legate all'attività di cava e di miniera) le cave e le miniere (attive o abbandonate) sono ubicate una accanto all'altra; in particolari situazioni territoriali le differenti attività si sono in parete sovrapposte nel corso del tempo (ad esempio in località Valbrutta).

Falda Margna (Austroalpino)

Le litologie di questa falda inviluppano le Ultramafiti della Valmalenco; il contatto tra le due unità è evidente, verso nord, lungo l'allineamento morfologico determinato dalla Bocchetta d'Entova, Bocchetta delle Forbici, Forcella di Fellaria, Passo Canciano. Evidenti sono gli affioramenti dei metasedimenti Permo-Mesozoici, in particolare marmi calcitici e dolomitici, che caratterizzano l'aspetto di porzioni del territorio comunale (Pizzo Scalino, Valle dello Scerscen, Pizzo Tramoggia).

- Metasedimenti Permo-Mesozoici
    - Calcescisti, Marmi calcitici, Quarzoscisti talora con mineralizzazioni a manganese.
    - Marmi calcitici quarzosi.
    - Marmi dolomitici.
    - Dolomie cariate, Quarziti, micascisti muscovitici con intercalazioni di marmi.

- Rocce magmatiche da Tardo- a Post-Varisiche
  - Meta-rioliti, prevalentemente gneissiche.
  - Ortogneiss granitici e granodioritici talora con tessiture magmatiche.
- Rocce magmatiche Post-Varisiche
  - Flasergabbri.
  - Gabbri anfibolici e dioriti.
- Cristallino del basamento Pre-Permiano
  - Paragneiss e micascisti con lenti e livelli di pegmatiti, marmi calcitici e anfiboliti talora granatifere.

Falda Sella (Austroalpino)

Affiora lungo il gradino roccioso interposto tra le vedrette di Scerscen Inferiore e Scerscen Superiore, comprende il gruppo delle Cime di Musella (granito di Musella) ed un'area piuttosto estesa a nord della Valle Poschiavina.

- Metasedimenti Permo-Mesozoici
  - Marmi calcitici quarzosi.
  - Marmi dolomitici.
- Rocce magmatiche da Tardo- a Post-Varisiche
  - Meta-rioliti, prevalentemente gneissiche.
  - Graniti prevalentemente gneissici talora con tessiture magmatiche.
  - Granodioriti prevalentemente gneissiche talora con inclusi dioritici.
- Cristallino del basamento Pre-Permiano
  - Filladi e micascisti, con prevalente milonitizzazione Alpina, con lenti e livelli di marmi calcitici.

Falda Corvatsch (Austroalpino)

Le litologie della Falda Corvatsch sono presenti, nel territorio del Comune di Lanzada, limitatamente ad un ristretta area di affioramento al Passo Sella (vedretta di Scerscen Superiore).

- Rocce magmatiche da Tardo- a Post-Varisiche
  - Meta-rioliti, prevalentemente gneissiche.

- Cristallino del basamento Pre-Permiano
  - Paragneiss e micascisti.

Falda Bernina (Austroalpino)

A nord della Falda Sella caratterizza con prevalenti litologie dioritiche e granodioritiche le principali cime del gruppo del Bernina.

- Rocce magmatiche da Tardo- a Post-Varisiche
  - Meta-rioliti.
  - Dioriti.
  - Granodioriti.
  - Sieniti.
  - Leuco-graniti.
  - Graniti alcalini.
- Cristallino del basamento Pre-Permiano
  - Paragneiss e micascisti.
  -

6 ASSETTO IDOGEOGLOGICO

6.1 SORGENTI

Parecchie sono le sorgenti sfruttate ad uso potabile del Comune di Lanzada.

Alcune di esse sia per le proprie caratteristiche idrogeologiche, sia a volte per l'errata ubicazione dei caselli e per la loro non corretta costruzione, presentano degli episodi di inquinamento microbiologico.

Per debellare tale fenomeno e per far si che le acque distribuite siano rispondenti ai requisiti di potabilità richiesti dalla normativa vigente in materia l'Amministrazione Comunale ha provveduto all'installazione di potabilizzatori a raggi U.V..

Il deflusso idrico è relativamente superficiale e la piezometria segue la morfologia esterna.

Ciò provoca il più delle volte l'emergenza delle acque in modo molto diffuso, con recapito dove la stessa falda viene incisa dalla superficie topografica.

Sono state censite le seguenti sorgenti:

- S. Valle dei Denti 1

- S. Valle dei Denti 2
- S. Valle dei Denti 3
- S. Valle dei Denti 4
- S. Valle dei Denti 5
- S. Valle dei Denti 6
- S. Acqua de la Febra
- S. Bagnada 1
- S. Bagnada 2
- S. Brusada 1
- S. Brusada 2
- S. Zoia
- S. Campo Moro
- S. Fang Est
- S. Fang Ovest
- S. Casoni 1
- S. Casoni 2

6.1.1 Sorgenti Valle dei Denti 1-2-3-4-5-6

Sono sei modeste opere di presa situate lungo l'alveo del Torrente omonimo tra le quote 1260 e 1210 s.l.m..

Le loro portate risentono marcatamente delle variazioni del regime del corso d'acqua e dei cambiamenti meteo climatici stagionali.

Posizionate ai piedi di grossi blocchi, in corrispondenza di una coltre morenico-detritica di poca consistenza, raccolgono in parte anche le acque di interazione della Valle dei denti convogliandole successivamente in un unico serbatoio di accumulo posto a quota 1159 m s.l.m..

L'inidonea ubicazione e le ridotte dimensioni dei manufatti di presa che precludono altresì una corretta pulizia e gestione degli stessi sono i principali responsabili delle frequenti contaminazioni d'origine organica delle acque sorgive.

Il loro utilizzo è pertanto ora possibile solo previa disinfezione con un debatterizzatore a raggi U.V..

6.1.2 Sorgente Acqua de la Febra

Si localizza a quota 1060 m s.l.m. in sinistra idrografica del Torrente Lanterna, nel suo alveo di piena.

Il Torrente decorre longitudinalmente lungo una piega anticlinale la quale demarca l'erosione esercitata dal corso d'acqua e la disgregazione dei terreni morenici sovrastanti.

Il non considerevole spessore della coltre di copertura non è sufficiente a giustificare la portata abbastanza elevata e costante.

6.1.3 Sorgenti Bagnada 1-2

Si tratta di due scaturigini collocate rispettivamente a quote 1585 m e 1575 m s.l.m. in una zona impervia difficile da raggiungere.

La n° 2 raccoglie le acque di troppo della n° 1 tramite tubazioni poste a ridosso di un muro di sostegno di una piccola scarpata morfologica.

La presenza di calcari, calcari cristallini e serpentiniti fratturati e disgregati lascia intendere che la ricarica dell'acquifero possa avvenire attraverso una percolazione idrica in roccia resa permeabile per fratturazione, senza escludere con questo anche una parziale circolazione nei terreni di copertura.

La totale mancanza della zona di protezione permette agli animali domestici (capre) e selvatici di accedere e sostare nell'area circostante i manufatti di captazione rendendo nel contempo, lo stesso acquifero, potenzialmente possibile di contaminazione batteriologica.

6.1.4 Sorgenti Brusada 1-2

Si impostano in corrispondenza del Torrente omonimo alle quote di 1540 m e 1530 m s.l.m., rispettivamente in sinistra e destra idrografica.

Grossi massi detritici provenienti dallo smantellamento degli affioramenti topograficamente sovrastanti ed estesi accumuli di origine glaciale circondano i due manufatti di presa i quali sono privi delle opportune aree di salvaguardia e di idonei impianti si aerazione.

6.1.5 Sorgenti Zoia e Campo Moro

La sorgente Zoia sita a quota 2090 m e la scaturigine Campo Moro ubicata a quota 1920 m s.l.m. in prossimità dello sbarramento destro dell'omonimo bacino artificiale, approvvigionano il rifugio Zoia, l'albergo Campo Moro ed alcune abitazioni stagionali circostanti.

Mentre la Campo Moro presenta una portata costante, la Zoia ha un regime molto variabile; alcuni campionamenti effettuati hanno evidenziato un suo inquinamento microbiologico massivo da imputare sia alle caratteristiche idrogeologiche, sia alla mancanza di qualsiasi opera di protezione.

La Zoia, infatti, più che una vera e propria sorgente è l'emergenza delle acque sub superficiali che scorrono entro una falda detritica e si incanalano in corrispondenza di una vallecola laterale del Lago Moro.

L'elevata permeabilità di tali depositi di copertura favorisce l'infiltrazione delle acque di corrivazione superficiale che dilavando il terreno trasportano con sé tutti i prodotti che ne derivano.

6.1.6 Sorgenti Fang Est e Fang Ovest

Si collocano in vicinanza l'una all'altra alla medesima quota di circa 1580 m s.l.m., in terreni detritici che probabilmente costituiscono il serbatoio idrico di alimentazione.

Constano di due modestissime opere di presa formate entrambe da un'unica piccola vasca che funge da sedimentazione e carico posta al di sotto del piano campagna e alla quale s'accede tramite una botola di ferro.

Ciò accresce ancora maggiormente la vulnerabilità agli inquinamenti esterni in considerazione anche dell'inesistenza della zona di tutela.

Approvvigionano alcune case poste in prossimità e alcuni alberghi di Campo Franscia.

6.1.7 Sorgenti Casoni 1-2

Si ubicano rispettivamente a quota 1950 m e 1940 m s.l.m. e derivano probabilmente da un deflusso sotterraneo impostato in corrispondenza della potente coltre di copertura morenico-detritica.

Sono state recentemente ristrutturate e dotate di recinzione dell'area utile anche se, soprattutto per la n° 2, tale fascia deve essere impermeabilizzata e provvista di apposite canalizzazioni per l'intercettazione e l'allontanamento delle abbondanti acque di scorrimento superficiale che a volte interagendo con quelle derivate può essere la causa di contaminazioni organiche.

7 GHIACCIAI (CLAUDIO SMIRAGLIA, ASSOCIATO DI GEOGRAFIA FISICA, ISTITUTO DI GEOGRAFIA, UNIVERSITÀ CATTOLICA, VIA NECCHI 5, 20123, MILANO)

(Estratto dagli atti ufficiali del convegno Valmalenco Natura 1 – Chiesa in Valmalenco 26-27-28 settembre 1986)

7.1 VARIAZIONI DEI GHIACCIAI DELLA VALMALENCO

Lo studio delle variazioni del glacialismo in Valmalenco nel nostro secolo può essere effettuato con l'ausilio di due strumenti fondamentali: i cataloghi e catasti da un lato, le osservazioni glaciologiche annuali dall'altro. I primi offrono un quadro completo del glacialismo in un determinato momento, le seconde permettono di avere sequenze pluridecennali sulle variazioni frontali di alcuni ghiacciai.

Con il lavoro sulla Media Valtellina di Nangeroni (1929) il glacialismo della Valmalenco trova una descrizione scientifica organica e completa, che costituisce il punto di partenza per ogni studio sulle variazioni recenti della copertura glaciale in questa regione. Seguirà fra la fine degli anni cinquanta e l'inizio degli anni sessanta la pubblicazione del Catasto dei Ghiacciai Italiani, coordinata dal comitato Glaciologico Italiano e curato per la Lombardia da Nangeroni (1961)

All'inizio degli anni ottanta si concretizza, ancora con il coordinamento del Comitato Glaciologico Italiano, la partecipazione italiana al World Glacier Inventory. Viene effettuata una nuova schedatura dei ghiacciai lombardi a cura di Smiraglia con la collaborazione di Catasta.

La Valmalenco è stata divisa in tre settori glaciali:

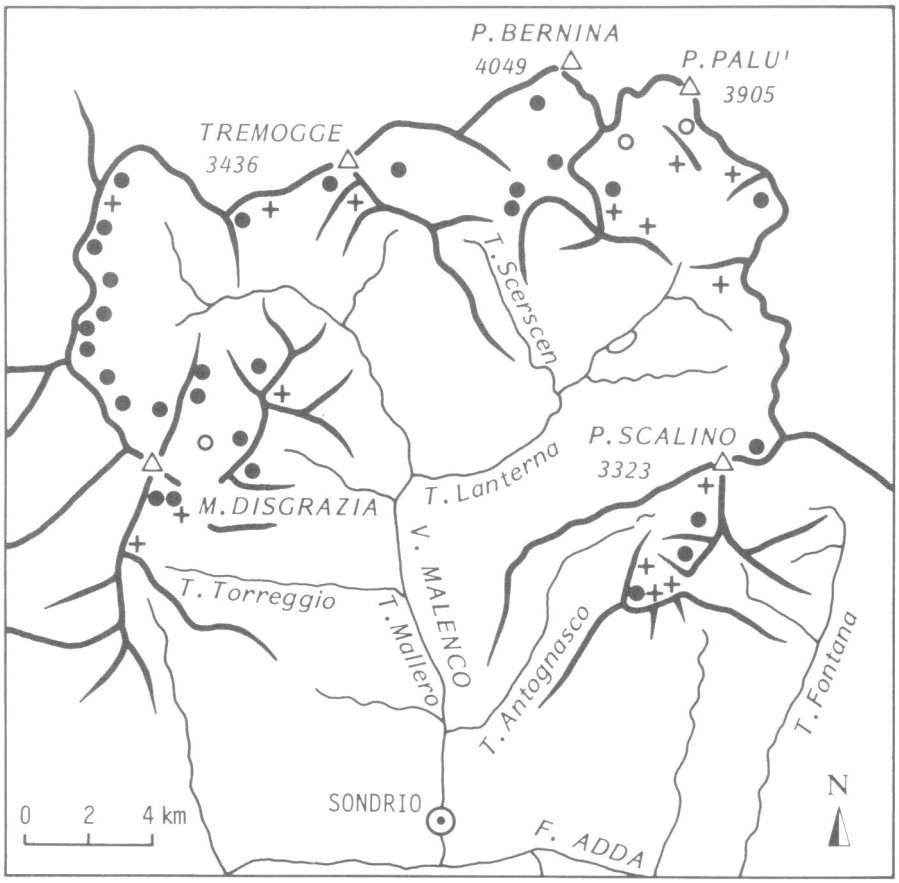
1. Il Mallero di Chiareggio, grande circo di valle racchiuso dalla successione di cime che vanno dal Monte Disgrazia alla Cima Tre Mogge, cui si aggiunge il solco del Torreggio;
2. Il Lanterna, limitato dalla linea di cresta ove spiccano le cime più elevate della Valmalenco, come il Pizzo Bernina;
3. L'Antognasco, stretta valle che si innesta nel solco principale a sud di Spriana.

In Valmalenco nel 1928 l'estensione complessiva dei ghiacciai superava i 46 Km^2. Alla fine degli anni cinquanta, secondo il Catasto, in Valmalenco la superficie complessiva dei ghiacciai ammonta a circa 35 Km^2, suddivisi fra il bacino del Lanterna (27 Km^2) e quello del Mallero di Chiareggio (poco più di 7 Km^2); sempre esiguo (poco più di mezzo chilometro quadrato) il contributo dell'Antognasco. Si è dunque verificata una cospicua riduzione della superficie glaciale (-33,4%), che è stata accompagnata da un incremento (+24%) del numero degli apparati glaciali (giustificato dal fatto che i ghiacciai di maggiori dimensioni si sono frammentati in unità più piccole); si passa infatti da 33 ghiacciai nel 1928 a 41 nel 1961. Si costata inoltre una riduzione della superficie media, un innalzamento della quota media delle fronti e una riduzione della lunghezza media. Si osserva anche la tendenza dei ghiacciai vallivi a divenire ghiacciai montani. I dati del World Glacier Inventory (1981-1983) evidenziano un lieve incremento della superficie complessiva dei ghiacciai rispetto al 1961 (+3,7%) e del numero dei ghiacciai stessi (+17%). Fra i 48 apparati segnalati dal World Glacier Inventory restato tre quelli vallivi (Ventina, Fellaria Occidentale, Fellaria Orientale), mentre quelli montani passano da 29 a 32 e i glacionevati da 9 a 13.

L'aumento di superficie è più evidente nel bacino del Mallero di Chiareggio, dove tocca il 20,6%, mentre appare più limitato nel Lanterna (+2,4%) e nell'Antognasco (+8,9%).

Se da un lato possiamo osservare che il processo di frammentazione in apparati minori è proseguito e si è manifestato con chiarezza in questi ultimi anni, quando le temperature estive costantemente elevate hanno permesso di distinguere nettamente i singoli ghiacciai; dall'altro lato si osservano indiscutibili situazioni di avanzata delle fronti, la più vistosa delle quali è forse quella del Ghiacciaio del Disgrazia.

Attualmente in Valmalenco sono nove gli apparati glaciali la cui costante osservazione viene ritenuta significativa dal Comitato Glaciologico Italiano. Fra questi, quattro appartengono al gruppo di ghiacciai le cui variazioni frontali devono essere controllate annualmente (Ventina, Scerscen Inferiore, Caspoggio, Fellaria Occidentale). Cinque sono invece inseriti nel gruppo di ghiacciai che vengono osservati a scadenza pluriennale (Cassandra Orientale, Disgrazia, Scerscen Superiore, Fellaria Orientale, Pizzo Scalino).



Ghiacciai attuali della Valmalenco. Con il cerchietto bianco sono indicati i ghiacciai di tipo vallivo, con quello nero i ghiacciai di tipo montano. Le crocette indicano i glacionevati.

8 CARATTERISTICHE CLIMATICHE (SEVERINO BELLONI, ORDINARIO DI GEOGRAFIA FISICA, DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA, SEZIONE DI GEOLOGIA, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO)

(Estratto dagli atti ufficiali del convegno Valmalenco Natura 1 – Chiesa in Valmalenco 26-27-28 settembre 1986)

Di seguito esamineremo il clima della Valmalenco per mezzo dello studio dei seguenti elementi relativi al decennio 1957-1966: temperatura, precipitazioni piovose e nevose, manto nevoso.

L'unica stazione meteorologica, dotata di strumenti per la misura della temperatura, che ha funzionato nel periodo studiato è la stazione di Sondrio, ubicata all'altitudine di 298 m. Di seguito riportiamo il regime termico mensile di questa stazione.

Stazione	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
Sondrio	0,6	4,3	7,6	11,6	15,6	18,9	20,7	20,1	17,5	12,3	6,0	1,6	11,4

Dalla tabella si può dedurre che nella stazione di Sondrio il mese più freddo dell'anno è il mese di Gennaio e il mese più caldo è Luglio. Inoltre a Sondrio il numero medio annuo di giorni senza disgelo è di 3,1; il numero medio annuo di giorni di gelo è di 85,5; il numero medio annuo di giorni senza gelo è di 276,7.

Nonostante durante il periodo studiato nella Valmalenco non erano in funzione altre stazioni di misura della temperatura si può ritenere, attraverso lo studio delle isoterme medie annue della Valtellina, che la temperatura media annua di Prese Valtogno, a quota 940 m, sia stata di 9,9°C, quella di Lanzada, a quota 983 m, sia stata di 9,5°C e quella di Campo Moro, a quota 1906 m, sia stata di 5,6°C.

Le stazioni meteorologiche, dotate di strumenti di misura delle precipitazioni, che hanno funzionato nel periodo studiato, sono le seguenti: Sondrio a quota 298 m, Prese Valtogno a quota 940 m, Lanzada a quota 983 m e Campo Moro a quota 1906 m. Di seguito riportiamo il regime medio mensile e il regime del numero medio mensile di giorni con precipitazioni di queste stazioni.

Stazione	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
Sondrio	43	31	56	69	69	106	91	104	88	100	120	80	966
Sondrio	6	5	6	8	9	11	10	10	7	9	10	8	99
Prese Valt.	37	28	55	68	71	112	92	103	71	112	123	72	944
Prese Valt.	5	5	7	8	9	11	9	9	6	8	9	7	93
Lanzada	35	32	46	71	86	124	102	117	92	113	123	65	1006
Lanzada	5	5	7	9	10	13	11	11	7	9	10	7	104
Campo Moro	42	21	49	62	95	118	98	80	84	89	124	44	906
Campo Moro	6	5	7	9	11	13	12	10	8	10	10	8	109

Dai dati sopra riportati, si vede come nella Valmalenco le massime precipitazioni medie mensili si verifichino durante i mesi di Giugno e di Novembre, mentre le minime si hanno in Febbraio. Sia le precipitazioni medie annue, sia le differenze fra le massime e le minime precipitazioni variano di poco e non sempre nello stesso modo al crescere dell'altitudine.

Le stazioni meteorologiche che hanno funzionato nel periodo studiato per lo studio del manto nevoso sono le seguenti: Sondrio a quota 298 m, Prese Valtogno a quota 940 m e Lanzada a quota 983 m. Di seguito riportiamo, per il periodo da Ottobre ad Aprile e per l'anno, il numero

medio mensile di giorni di permanenza del manto nevoso, espresso in unità e la sua altezza media, espressa in centimetri.

Stazione	Ottobre		Novembre		Dicembre		Gennaio	
	g.p.	h	g.p.	h	g.p.	h	g.p.	h
Sondrio	0,0	0,0	1,0	0,4	11,4	3,4	22,0	3,7
Prese Valt.	0,0	0,0	2,3	1,3	14,3	6,4	23,6	13,3
Lanzada	0,0	0,0	1,9	0,9	14,0	3,5	29,6	22,7

Stazione	Febbraio		Marzo		Aprile		Anno
	g.p.	h	g.p.	h	g.p.	h	g.p.
Sondrio	6,6	0,2	2,0	0,2	0,2	0,0	43,2
Prese Valt.	17,1	9,8	7,8	4,0	1,0	0,0	66,1
Lanzada	27,5	24,0	15,4	7,8	1,1	0,0	89,6

Mettendo in relazione il numero medio annuo dei giorni di permanenza del manto nevoso con le altitudini delle stazioni esaminate, si osserva come, fra le quote di 298 m e di 983 m, l'incremento medio di questo parametro assuma il valore di 6,8 giorni ogni 100 m di dislivello.

L'esame di tutti questi parametri permette di concludere che:

- Al crescere dell'altitudine si avrà un aumento dei giorni di gelo e quindi un aumento dei cicli di gelo-disgelo, nonché un aumento della permanenza e dell'altezza del manto nevoso, cioè di fenomeni favorevoli ai dissesti idrogeologici.
- L'importo delle precipitazioni e la loro intensità media nei giorni piovosi presentano valori che sembrano indipendenti dall'altitudine e che non sembrano abbastanza elevati da essere considerati come parametri favorevoli ai dissesti idrogeologici.

9 USO DEL SUOLO

La parte nord del Comune di Lanzada è costituita totalmente da aree sterili, questo a causa della presenza di ghiacciai.

Scendendo verso sud abbiamo prevalenza di vegetazione naturale e aree boschive.

Il Comune di Lanzada è caratterizzato da due agglomerati urbani: quello principale si trova a sud al confine con i Comuni di Chiesa in Valmalenco e Caspoggio, il secondo agglomerato è

poco più a nord del primo. L'agglomerato principale è circondato completamente da aree boschive.

In tutto il territorio comunale si hanno sia poche aree seminative che pochi prati e pascoli.

Il Comune è anche caratterizzato da due dighe: bacino gi Campo Gera e bacino di Campo Moro.

Come già accennato nei capitoli precedenti le risorse minerarie legate alle Serpentiniti della Valmalenco hanno determinato in passato, e determinano attualmente, lo sviluppo di importanti attività minerarie di cava e di miniera nell'ambito del territorio comunale. La pianificazione dell'attività estrattiva di cava fa attualmente riferimento agli Ambiti Territoriali Estrattivi individuati nel Piano Cave della Provincia di Sondrio; per quanto riguarda invece le miniere sono attualmente individuate sul territorio delle concessioni che fanno riferimento alla coltivazione del talco (steatite). Ambiti Territoriali Estrattivi e Concessioni Minerarie condizionano, a livello sovra comunale, le scelte, a livello di PGT, relative alla destinazione d'uso del suolo; tali scelte dovranno necessariamente recepire le attuali previsioni di Piano Cave.

Le passate attività estrattive di cava e di miniera anno lasciato sul territorio comunale varie situazioni in stato di abbandono (fronti a cielo aperto, vuoti sotterranei, piste e piazzali di cava, discariche, infrastrutture). Tali elementi in stato di abbandono possono costituire, in alcuni casi, la causa di dissesti. Il Comune di Lanzada sta affrontando queste problematiche attraverso vari sistemi: recupero di aree di cava in via di abbandono connesse alla pianificazione progettuale delle attività estrattive in atto, recupero e valorizzazione di aree estrattive dimesse (miniera della Bagnada), accordi di programma per la bonifica e il recupero ambientale delle aree ex estrattive minerarie di cui alla Legge 23 dicembre 2000, n. 388 (discariche legate alla passata attività estrattiva di amianto in località Valbrutta e Franscia).

10 PRINCIPALI FENOMENI D'INSTABILITÀ NATURALE

Lo studio dei principali fenomeni d'instabilità naturale e della loro evoluzione nel tempo richiede un'approfondita conoscenza della distribuzione spaziale degli stessi, dell'assetto geologico-strutturale del territorio e dei processi che ne governano l'evoluzione geomorfologica.

Di fondamentale importanza è anche l'analisi di quanto è avvenuto nel passato dato che essa, oltre a fornirci indicazioni sulle tendenze evolutive dei fenomeni studiati, ci permette di valutare la pericolosità che, com'è noto, dipende oltre che dall'intensità del fenomeno anche dalla frequenza con cui si verifica. Analisi di questo tipo avranno naturalmente una valenza diversa a seconda dei fenomeni considerati.

Ad esempio, un evento franoso di grandi dimensioni non ha generalmente tempi di ritorno confrontabili con i piccoli e ripetitivi fenomeni di crollo che stagionalmente interessano numerose scarpate rocciose o con eventi di piena lungo le aste fluviali. Di conseguenza la pericolosità di questi fenomeni risulta sicuramente diversa e, nel caso di grandi frane, difficile da esprimere in termini probabilistici.

Un altro aspetto importante da considerare è il regime pluviometrico dell'area indagata. Eventi pluviometrici intensi possono determinare, infatti, l'innesco di frane sui pendii ed episodi di piena nel reticolo idrografico superficiale. Tale studio richiede un'analisi delle serie storiche

dei dati raccolti da tutte le stazioni pluviometriche presenti sul territorio, la costruzione di carte delle isoiete e di curve di possibilità climatica nonché la correlazione, ove possibile, di questi dati con l'innesco delle frane ed il determinarsi delle piene.

Queste semplici considerazioni di carattere generale forniscono già un'idea di quanto si presenti complesso lo studio di questi fenomeni, specie se effettuato con l'intento di fornire valutazioni di pericolosità, indicazioni sul grado di rischio o previsioni così come specificato nella scheda C2 del manuale di Valutazione di Impatto Ambientale della regione Lombardia. D'altro canto, un'analisi di questo tipo costituisce il presupposto indispensabile per avviare una politica di prevenzione e mitigazione del rischio connesso ai fenomeni d'instabilità naturale che interessano un'ampia parte del territorio considerato.

10.1 PRINCIPALI PROCESSI MORFODINAMICI IN ATTO NELL'AREA DI STUDIO

I processi morfodinamici in atto nel territorio della Valmalenco sono quelli tipici dell'area alpina, e riguardano essenzialmente i versanti e le aste torrentizie e fluviali. L'evoluzione morfologica dei versanti è governata essenzialmente da fattori geologici (litologie, assetto strutturale ecc.), geomorfologici (pendenze, esposizioni, ecc.), dagli agenti del modellamento (acqua, gravità, vento ecc.) e dalle condizioni climatiche.

La dinamica fluviale è caratterizzata da processi di erosione (laterale e di fondo), trasporto e deposizione, ai quali si associano eventi alluvionali ed esondazioni. Naturalmente i due ambiti risultano strettamente connessi e le dinamiche evolutive possono condizionarsi reciprocamente. Basti pensare alla destabilizzazione dei versanti che si determina a seguito di fenomeni erosivi collegati all'attività torrentizia, o al continuo apporto di materiale negli alvei, dovuto all'evoluzione delle frane presenti sui versanti.

L'analisi dei singoli processi e lo studio delle interazioni che si determinano fra questi permette quindi di caratterizzare meglio i fenomeni di instabilità, valutarne la pericolosità e la possibile evoluzione nel tempo.

Questo tipo di studio si basa essenzialmente sull'osservazione delle forme del territorio (fotointerpretazione e rilevamento diretto sul terreno), che possono risultare più o meno stabili a seconda dello stato di attività dei processi che le hanno generate, e sulla raccolta di informazioni storiche che forniscono indicazioni sulla distribuzione spaziale, la ricorrenza e l'intensità dei vari fenomeni di instabilità.

Sul territorio del Comune di Lanzada è evidente la presenza di varie frane antiche che pur non costituendo una particolare fonte di pericolo attuale presentano spesso nicchie tutt'ora in fase di erosione attiva.

La zona del Rovinone (località Ponte) è caratterizzata da un notevole accumulo di sedimenti costituiti verso la base da depositi fluvioglaciali ed al tetto da morene. Attualmente il bacino del Rovinone è, in rapporto all'area sottesa, il bacino più dissestato della Valmalenco; i fenomeni che lo interessano sono principalmente dovuti al ruscellamento e localmente, in conseguenza del procedere dell'erosione, si possono generare piccole frane. Il fenomeno di dissesto si è sviluppato negli ultimi decenni soprattutto al margine del terrazzo di Ponte, dove è favorito dall'esistenza di acque percolanti al contatto fra le morene, più permeabili, ed i depositi fluvioglaciali meno permeabili. Il margine del terrazzo è pertanto soggetto a potenziale arretramento. I dati

tratti da medie valutate nel periodo 1935-1984 evidenziano arretramenti di 0,5 m/anno con punte massime comprese fra 1 e 2 m/anno. Recentemente sono stati eseguiti interventi di messa in sicurezza e stabilizzazione delle scarpate (drenaggi e reti in aderenza), in particolare a valle della località Curada, che hanno localmente interrotto il processo di erosione superficiale e il conseguente arretramento della scarpata.

Il corso del torrente Lanterna è laminato dall'esistenza dei bacini artificiali di Campo Moro e Campo Gera. Esistono in corrispondenza dell'abitato di Lanzada e della frazione Moizi alcune piccole incisioni che scendono dal ripido versante di Ponte e che presentano evidenza di un trasporto solido importante. Nell'ambito dei bacini che sottendono le incisioni si possono rilevare segni di dissesto favoriti dalle caratteristiche litologico-strutturali dell'ammasso roccioso, dalla presenza di estesi depositi fluvio-glaciali costituiti prevalentemente da materiale fine, sabbioso limoso, con ciottoli e blocchi da centimetraci a metrici (talora massi di diversi metri cubi) e dalla morfologia del versante che presenta forti pendenze. Le incisioni in esame sono state oggetto, negli anni seguenti all'evento alluvionale dell'87, di interventi di regimazione idraulica.

A monte dell'abitato di Ganda, nell'ambito del versante posto a sud dell'abitato, un accumulo di materiale detritico legato a paleofrane da crollo, costituito da blocchi di serpentiniti e micascisti, viene in parte rimobilizzato. I movimenti interessano la base del deposito coinvolgendo un'area di circa un ettaro, nonché il margine sinistro (quota 1250-1300). La riattivazione è probabilmente collegata alla circolazione idrica sotterranea che determina anche numerose venute d'acqua al piede dell'accumulo di paleofrana, al contatto con i sottostanti depositi morenici. Al piede dell'accumulo della paleofrana sono stati costruiti muri di contenimento in cemento armato e gabbionate. Lungo l'incisione a sinistra della paleofrana le acque sono state incanalate da quota 1260 m fino al fondovalle e sono state costruite numerose gabbionate.

Nella zona che comprende le località Ciudè, Valena e Ristoro di Franscia è in atto un fenomeno di dissesto riconducibile a crolli rocciosi e sprofondamenti. Tali dissesti sono in parte collegati al cedimento delle volte di cavità sotterranee e gallerie legate alla passata attività estrattiva dell'amianto e della steatite. I primi indizi dei dissesti in atto risalgono alla fine degli anni 60, quando in località palazzina e Zoca di Nana furono segnalati abbassamenti del terreno e sprofondamenti. Crolli ed evoluzione dei fenomeni franosi sono stati segnalati a più riprese nel 1983 e 1984. nel 1985 si registrò il definitivo collasso che determinò un vasto sprofondamento (5000 mc) nella zona della Palazzina che coinvolse una linea elettrica dell'ENEL. Nel 1986 e 1987 fu segnalata l'apertura di nuove fratture che interessavano le scarpate rocciose nella zona del Ciudè e del Ristoro e si verificarono ulteriori sprofondamenti. In base allo studio dei dati delle reti di monitoraggio installate si può ipotizzare che i dissesti in atto potranno avere una evoluzione differenziata, nelle modalità e nei tempi, in relazione alle diverse cause generatrici ed alle volumetrie coinvolte. Per mantenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni franosi, nel 1987 sono state installate delle reti di monitoraggio geologico - tecnico costituite da piezometri, estensimetri, distometri, inclinometri, geofoni, capisaldi topografici e stazioni idrometeorologiche. L'insieme dei dati rilevati viene raccolto dal centro di monitoraggio dell'ARPA. Nell'area interessata dai fenomeni vige il vincolo di inedificabilità (L. 102/90).

11 AGGIORNAMENTO CARTA PAI

Nell'aggiornamento tecnico del documento geologico di supporto al PGT è stato inevitabile provvedere alla revisione critica della tavola del dissesto con legenda uniformata PAI.

Una particolare attenzione è stata rivolta al bacino estrattivo in loc. Val Brutta ed alla interazione con il limite di Fa (ex area di L. 102/90); il settore infatti,è interessato da fenomeni di movimento profondo (noto Piastrone del Ciodee) che sono (unico esempio nel comune) oggetto di monitoraggio (Centro di monitoraggio ARPA di Sondrio) fornendo quindi una valida base di spunto di riperimetrazione.

In tale settore come richiesto nel parere della Regione Lombardia si è provveduto ad applicare la metodologia prevista dalla vigente normativa per la definizione della pericolosità di crollo di versanti, nei modi e termini concordati con i funzionari regionali, anche se si ribadisce che l'applicazione della procedura NON è propriamente confacente al sito (ex vincoli di L. 102).

Contestualmente a tale revisione si è provveduto a migliorare la coerenza fra dinamica territoriale e ambiti di dissesto con legenda PAI, apportando ad una o all'altra tavola piccole modifiche meglio coerenti con la realtà dei luoghi.

11.1 Procedura e commento

La particolarità dei processi in atto e la delimitazione delle aree nata come vincolo di L. 102/90, mal si combina con le procedure ed i criteri di studio della L. 12/05.

Si è cercato, nel limite del possibile di seguire le metodologie indicate dalla Regione Lombardia, adattandole alla effettiva problematica del settore.

I risultati di verifica, contenuti nella proposta di nuova perimetrazione di carta PAI, e nel documento tecnico di supporto alla modifica, non sconvolgono la pregressa perimetrazione ma la ripropongono in un contesto di migliore adattabilità alla realtà dei luoghi (morfologia) ed ai risultati di circa 15 anni di monitoraggio.

12 CARTA DI VINCOLI

Rappresenta la sintesi dei principali vincoli attinenti la geologia del territorio comunale.

In tale documento infatti sono inseriti sia vincoli legati al dissesto (es. Piano stralcio per l'Assetto idrogeologico, ambiti di inedificabilità assoluta, Fasce di esondazione, ecc) sia , ad esempio i recenti vincoli di polizia idraulica (reticolo idrico minore e principale).

E' un documento principe nella fase successiva di analisi sia di redazione del documento di sintesi che nella definizione della pianificazione e relativa normativa.

13 CARTA DI SINTESI

Raccoglie gli elementi di pericolosità del territorio (e s instabilità di area, dinamica valanghiva, ambiti a pericolosità idraulica , ecc) che fungono da base per l'individuazione del corretto riferimento d'uso territoriale.

In questa raccolta di elementi, oltre a quelli "negativi" si inseriscono anche quelli positivi (es opere di mitigazione del rischio).

Colico, Ottobre 2008

-Aggiornamento, luglio 2009

Dott. Geol. Dott. Geol.
Depoli Claudio Sergio Guerra