



**Comune di Germagnano (TO)**  
**Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**  
**Verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica**  
**delle previsioni dello strumento urbanistico**  
**Relazione geologico-tecnica**

---

ing. Accattino Giuseppe – ing. geol. Biolatti Giuseppe – arch. Dosio Paolo

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>UBICAZIONE E MORFOLOGIA .....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>RACCOLTA SISTEMATICA DEI DATI ESISTENTI .....</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOLOGICHE .....</b>	<b>9</b>
4.1.	ELABORATO CARTOGRAFICO.....	9
4.2.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	10
4.3.	SUBSTRATO ROCCIOSO: MASSICCIO ULTRABASICO DI LANZO .....	11
4.3.1.	<i>Caratteristiche d'insieme .....</i>	<i>11</i>
4.3.2.	<i>Peridotiti e lherzoliti .....</i>	<i>12</i>
4.3.3.	<i>Serpentiniti e serpentinoscisti.....</i>	<i>13</i>
4.4.	COPERTURA QUATERNARIA.....	15
4.4.1.	<i>Generalità.....</i>	<i>15</i>
4.4.2.	<i>Depositi morenici mindelliani.....</i>	<i>15</i>
4.4.3.	<i>Depositi alluvionali e/o morenici mindelliani terrazzati.....</i>	<i>16</i>
4.4.4.	<i>Depositi alluvionali e/o fluvioglaciali mindelliani terrazzati.....</i>	<i>17</i>
4.4.5.	<i>Depositi alluvionali antichi terrazzati.....</i>	<i>18</i>
4.4.6.	<i>Depositi alluvionali medio-recenti terrazzati.....</i>	<i>19</i>
4.4.7.	<i>Depositi alluvionali attuali.....</i>	<i>20</i>
4.4.8.	<i>Depositi eluvio-colluviali .....</i>	<i>20</i>
4.4.9.	<i>Detriti di falda in blocchi o block stream.....</i>	<i>21</i>
<b>5.</b>	<b>CARTA DELLA CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA DEI TERRENI.....</b>	<b>28</b>
5.1.	ELABORATO CARTOGRAFICO.....	28
5.2.	FORMAZIONI LITOIDI.....	29
5.2.1.	<i>Rocce a struttura massiccia.....</i>	<i>29</i>
5.3.	FORMAZIONI TERRIGENE .....	30
5.3.1.	<i>Depositi granulari cementati.....</i>	<i>30</i>
5.3.2.	<i>Depositi detritici a grossi blocchi .....</i>	<i>30</i>
5.3.3.	<i>Depositi incoerenti grossolani antichi .....</i>	<i>31</i>
5.3.4.	<i>Depositi incoerenti grossolani recenti .....</i>	<i>32</i>
5.4.	FORMAZIONI ETEROGENEE O DI TRANSIZIONE .....	33
5.4.1.	<i>Depositi incoerenti di modesta profondità .....</i>	<i>33</i>
<b>6.</b>	<b>CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI.....</b>	<b>35</b>
6.1.	ELABORATO CARTOGRAFICO.....	35
6.2.	LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI DELLA ZONA .....	37
6.3.	EVOLUZIONE POLIFASICA DEL MODELLAMENTO .....	38
6.4.	ELEMENTI GEOMORFOLOGICI .....	41
6.4.1.	<i>Orli di terrazzo .....</i>	<i>41</i>
6.4.2.	<i>Canali di deflusso abbandonati.....</i>	<i>42</i>
6.4.3.	<i>Conoidi di deiezione.....</i>	<i>42</i>
6.5.	DINAMICA DEI VERSANTI: PROCESSI DISSESTIVI.....	45
6.6.	CONSIDERAZIONI SUI FENOMENI VALANGHIVI .....	55
<b>7.</b>	<b>CARTA DELLA DINAMICA FLUVIALE E DELL'ULTIMO EVENTO ALLUVIONALE</b>	<b>56</b>
7.1.	INQUADRAMENTO IDROLOGICO GENERALE .....	56
7.2.	CORSI D'ACQUA SECONDARI .....	58

7.3.	CORSI D'ACQUA PRINCIPALI.....	60
7.4.	ANALISI DEGLI EVENTI ALLUVIONALI .....	62
7.4.1.	<i>Ricerca storica sugli eventi alluvionali.....</i>	62
7.4.2.	<i>Analisi dei danni provocati dai principali eventi alluvionali.....</i>	65
7.4.3.	<i>Effetti dell'evento alluvionale dell'ottobre 2000.....</i>	66
7.5.	DIRETTIVA EUROPEA 2007/60/CE (DIRETTIVA ALLUVIONI).....	69
<b>8.</b>	<b>CARTA DELL'ACCLIVITÀ.....</b>	<b>74</b>
<b>9.</b>	<b>CARTA DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICHE CENSITE .....</b>	<b>76</b>
<b>10.</b>	<b>CARTA DI SINTESI.....</b>	<b>78</b>
10.1.	CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA DEL TERRITORIO COMUNALE E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA .....	78
10.2.	NORME GEOLOGICO - TECNICHE DI VALIDITÀ GENERALE .....	80
10.3.	CLASSE I - AREE ESENTI DA CONDIZIONAMENTI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI NEGATIVI .....	81
10.4.	CLASSE II - AREE PER LE QUALI L'UTILIZZO A FINI URBANISTICI È VINCOLATO ALL'ESECUZIONE ED ALL'ESITO DI ULTERIORI INDAGINI DI DETTAGLIO, NONCHÉ ALLA MESSA IN OPERA DI PARTICOLARI INTERVENTI E/O LIMITAZIONI COSTRUTTIVE.....	82
10.4.1.	<i>Generalità.....</i>	82
10.4.2.	<i>Prescrizioni per le problematiche di versante.....</i>	83
10.4.3.	<i>Prescrizioni per le problematiche di tipo idraulico .....</i>	84
10.5.	CLASSE III - AREE GRAVATE DA CONDIZIONAMENTI NEGATIVI AI FINI URBANISTICI .....	87
10.5.1.	<i>Classificazione delle aree.....</i>	87
10.5.2.	<i>Classe III indifferenziata.....</i>	89
10.5.3.	<i>Classe IIIa.....</i>	90
10.5.4.	<i>Classe IIIb.....</i>	92
10.6.	PRESCRIZIONI SPECIFICHE PER I CORSI D'ACQUA .....	103
10.6.1.	<i>Generalità.....</i>	103
10.6.2.	<i>Vincoli di cui al Testo Unico di Polizia Idraulica n. 523/1904.....</i>	104
10.6.3.	<i>Modifiche alla legge regionale L.56/77 .....</i>	104
10.6.4.	<i>Vincoli di cui al D. Lgs. 490/99.....</i>	105
10.7.	MOSAICATURA.....	106
<b>11.</b>	<b>INTERVENTI DI RIASETTO TERRITORIALE.....</b>	<b>108</b>
11.1.	GENERALITÀ .....	108
11.2.	TIPOLOGIA DEGLI INTERVENTI DI RIASETTO .....	110
	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>113</b>
	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>115</b>
	ALLEGATO 1: ESTRATTO DELLE INDICAZIONI DEL P.A.I. PER L'AREA IN ESAME .....	116
	ALLEGATO 2: SCHEDE DI RILEVAMENTO SULLE CONOIDI.....	117
	ALLEGATO 3: SCHEDE DI RILEVAMENTO SUI DISSESTI DI VERSANTE .....	118
	ALLEGATO 4: SCHEDE DI RILEVAMENTO DEI PROCESSI LUNGO LA RETE IDROGRAFICA .....	119
	ALLEGATO 5: SCHEDE DI RILEVAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICA .....	120
	ALLEGATO 6: INDAGINI GEOGNOSTICHE .....	121

## 1. PREMESSA

La presente relazione geologico-tecnica è stata redatta, sulla base dell'incarico conferito dall'Amministrazione Comunale di Germagnano (TO), a corredo della verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica delle previsioni dello strumento urbanistico del Comune medesimo.

Con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24.5.2001, è stato infatti approvato in forma definitiva il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), precedentemente adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po con deliberazione n. 18 in data 26.4.2001.

*Ai sensi dell'art. 18, comma 2, delle Norme di Attuazione del PAI, “i Comuni, in sede di formazione e adozione degli strumenti urbanistici generali o di loro varianti comprese quelle di adeguamento ai sensi del precedente comma, sono tenuti a conformare le loro previsioni alle delimitazioni e alle relative disposizioni di cui al comma 1 del presente articolo. In tale ambito, anche al fine di migliorare l'efficacia dell'azione di prevenzione, i Comuni effettuano una verifica della compatibilità idraulica e idrogeologica delle previsioni degli strumenti urbanistici vigenti con le condizioni di dissesto presenti o potenziali rilevate anche nella citata cartografia di Piano, avvalendosi, tra l'altro, di analisi di maggior dettaglio eventualmente disponibili in sede regionale, provinciale o della Comunità montana di appartenenza”.*

Uno degli obiettivi del PAI è infatti quello di acquisire ed anzi costruire un quadro conoscitivo condiviso del sistema fisico del territorio e la corretta definizione delle possibili utilizzazioni dello stesso stabilite negli strumenti urbanistici.

Rispetto alle cartografie allegate al PAI, redatte in scala 1:25.000, nell'ambito del presente studio si è provveduto a delineare quelle “analisi di maggior dettaglio” previste dal PAI medesimo; alla luce anche delle nuove indicazioni formulate dalla Regione Piemonte con la D.G.R. n. 64-7417 del 7 aprile 2014, si è provveduto pertanto alla definizione del quadro dei dissesti presente sul territorio comunale e della pericolosità da essi derivante, operando secondo quanto indicato dalla Circolare P.G.R. 7/LAP del maggio 1996 a livello della I e II fase di indagine.

Il presente studio di verifica di compatibilità è stato esteso a tutto il territorio comunale, ed è stato formulato in sintonia con i criteri contenuti nella Circolare P.G.R. n. 7/LAP e nella successiva

Nota Tecnica Esplicativa: lo studio si basa sulle risultanze delle indagini a tal scopo effettuate <sup>(1)</sup>, oltre che sull'attento esame della documentazione e della letteratura geologica preesistente. A tale riguardo la presente indagine si articola nei seguenti elaborati di carattere geologico:

- Relazione geologico-tecnica;
- Schede di rilevamento:
  - processi a carico dei versanti: frane;
  - processi a carico della rete idrografica;
  - opere di difesa idraulica;
- Tav. 1 - Carta geologico-strutturale;
- Tav. 2 - Carta geomorfologica e dei dissesti;
- Tav. 3 - Carta della dinamica fluviale, del reticolo idrografico minore e dell'ultimo evento alluvionale;
- Tav. 4 - Carta dell'acclività;
- Tav. 5 - Carta delle opere di difesa idraulica censite;
- Tav. 6 - Carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni;
- Tav. 7 - Carta di sintesi della pericolosità idrogeologica e della idoneità all'utilizzazione urbanistica.

Si fa rilevare che la presente stesura del lavoro rappresenta l'aggiornamento al 2022 di precedenti versioni, concluse nel 2005 e 2007. Queste diverse versioni sono nate dal fatto che nell'autunno del 2005, in coincidenza di un periodo di piogge intense, apparve evidente che l'insufficienza degli alvei dei piccoli rii provenienti da monte dell'abitato, già segnalata, era ancora più grave di quanto ipotizzato, e difficilmente sanabile con interventi lungo l'asse degli stessi corsi d'acqua, data la ristrettezza degli spazi a disposizione. Nell'autunno del 2006 si manifestarono ulteriori problemi connessi all'insufficienza idraulica del tratto intubato di un rio in prossimità del municipio. Si rese dunque necessario aggiornare la previsione degli interventi di riassetto.

---

<sup>(1)</sup> Alla fase di rilevamento sul terreno ha collaborato il Dott. Geol. G. Pautasso. Alla compilazione delle schede ed all'elaborazione informatizzata delle cartografie hanno collaborato la Dott.ssa Geol. Odasso Naike e la Dott.ssa Geol. Sangiovanni Concetta.

Contemporaneamente, tuttavia, vennero avviati i lavori di manutenzione straordinaria della “bealera” intubata che attraversa longitudinalmente il centro abitato, lavori che, pur non essendo in grado di risolvere i problemi idraulici del concentrico in caso di eventi meteorici intensi, garantiscono un regolare smaltimento dei deflussi in condizioni ordinarie dalle zone immediatamente adiacenti.

Nel frattempo sono state modificate in più occasioni le normative di settore e le procedure autorizzative delle varianti urbanistiche, inoltre nel 2016 si è avuto un ulteriore, piccolo evento alluvionale che, pur non coinvolgendo in modo significativo il territorio di Germagnano, ha reso necessario procedere ad una ulteriore verifica delle condizioni di dissesto e dei rischi conseguenti.

La presente versione dello studio rappresenta, pertanto, l’aggiornamento al corrente anno 2022 della documentazione già predisposta negli anni passati, tenuto conto di tutti gli elementi precedentemente elencati.

Il quadro del dissesto e della pericolosità delineato nel presente studio, una volta condiviso nel parere istruttorio da parte degli Uffici Competenti, ai sensi della citata D.G.R. n. 64-7417 del 7 aprile 2014 e s.m.i., verrà conseguentemente adottato dall’Amministrazione Comunale nell’ambito dei progetti preliminari dei Piani Regolatori e/o delle varianti di adeguamento al PAI.

## 2. UBICAZIONE E MORFOLOGIA

Il territorio del Comune di Germagnano è ubicato in prossimità del margine nord-occidentale della pianura torinese, presso lo sbocco della Valle di Lanzo, comprendendo porzioni di territorio ubicate sia in sinistra che in destra idrografica del fiume Stura di Lanzo.

Cartograficamente l'area in studio, corrispondente al territorio comunale, è compresa entro le Sezioni n. 134.100 e n. 134.140 della Carta Tecnica Regionale, edita in scala 1:10.000 dal Servizio Cartografico della Regione Piemonte.

A seguito della progressiva obsolescenza della C.T.R. (aggiornata al 1990 circa), la base cartografica di riferimento ufficiale della Regione Piemonte (art. 10 della L.R. 1/2014) è attualmente quella derivata dalla BDTRE (Banca Dati Territoriale di Riferimento degli Enti), disponibile *on line* sul sito [www.geoportale.piemonte.it](http://www.geoportale.piemonte.it), utilizzata come base cartografica per la redazione di tutte le cartografie allegata al presente studio.

Il territorio comunale è compreso tra una quota minima di circa 460 m s.l.m., nella zona orientale presso il confine con il Comune di Lanzo, e una quota massima di 1355 m s.l.m. localizzata presso il monte "il Turu", al confine con il limitrofo Comune di Vallo Torinese. L'abitato sorge invece ad una quota media di circa 486 m s.l.m..

Dal punto di vista geografico l'area in esame comprende:

- il versante idrografico destro e sinistro della Val di Lanzo nella sua parte terminale;
- il versante idrografico destro della Valle di Viù nella sua parte terminale;
- il versante idrografico destro della Valle del Rio Maddalene;
- una serie di valli minori.

Per quanto riguarda la morfologia del territorio comunale, circa un 10% dello stesso può essere considerato pianeggiante (fondovalle), un altro 10% collinare (aree terrazzate), mentre la rimanente parte (circa l'80%), presenta una morfologia a carattere spiccatamente montuoso.

### **3. RACCOLTA SISTEMATICA DEI DATI ESISTENTI**

Nelle fasi iniziali del presente studio si è proceduto ad una accurata raccolta dei dati disponibili, riguardanti sia studi precedenti che informazioni provenienti dalla Banca Dati Geologica Regionale.

Le principali pubblicazioni consultate, tra quelle attinenti l'area in oggetto, sono le seguenti:

- Studi geologici a corredo del “P.R.G.C. del Comune di Germagnano” eseguiti dal Dott. Geol. Almo Olmi negli anni 1984, 1989 e 1992;
- “Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici”; Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) - Autorità di Bacino del Po;
- “Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico del territorio della Comunità Montana Valli di Lanzo”, studio redatto per conto della “Comunità Montana Valli di Lanzo” dal Prof. Ing. Virgilio Anselmo nel settembre 2000;
- “Progetto IFFI – Sigeo, processi dissestivi”, cartografia e banca dati online, A.R.P.A. Piemonte, C.S.I. Piemonte;
- “Processi d'instabilità naturale e danni indotti”, Banca Dati Geologica, Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico – A.R.P.A. Piemonte, C.S.I. Piemonte;
- “Eventi alluvionali in Piemonte – Evento alluvionale regionale del 13-16 Ottobre 2000”, Settore Studi e Ricerche Geologiche, Sistema Informativo Prevenzione Rischi – A.R.P.A. Piemonte;
- “L'evento alluvionale del 21-25 novembre 2016 in Piemonte” e relativi allegati, Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione Civile, Trasporti e Logistica – Regione Piemonte;
- “Sistema Informativo Geologico – Carta delle valanghe della Provincia di Torino”, Banca Dati Geologica, Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico – A.R.P.A., C.S.I. Piemonte;
- “Archivio storico - topografico delle valanghe italiane”, C. Capello, Prov. di Torino, 1978;
- “Carta Geologica d'Italia” alla scala 1:100.000, Foglio n. 55 “Susa” e n. 56 “Torino”.
- “Impianto di Combanera – Relazione Geologica”, Azienda Acquedotto Municipale di Torino, 1992;

- “Impianto di Combanera – Studio di Impatto Ambientale”, Azienda Acquedotto Municipale di Torino, 1992;
- “Il ruolo dei processi criotici nell’evoluzione del paesaggio alpino: il caso di studio dei *block stream* del complesso Ultrabasico di Lanzo (Alpi occidentali italiane)”, A.R.P.A. Piemonte, settembre 2011.

È stata inoltre condotta una ricerca storica presso l’Ufficio Tecnico del Comune di Germagnano sui dissesti avvenuti in passato, ed in particolare sono stati censiti i dissesti registrati a seguito dell’evento alluvionale dell’ottobre 2000.

Le indagini si sono poi avvalse delle informazioni desumibili mediante lo studio e l’interpretazione stereoscopica delle fotografie aeree relative al volo effettuato, per conto della Regione Piemonte, dalla “Compagnia Generale Riprese Aeree” di Parma, successivamente all’evento alluvionale dell’Ottobre 2000 (strisciate n. 142A, 144, 325 – scala 1:15.000).

Al termine del suddetto studio è stata inoltre inserita una bibliografia che fa riferimento a tutti i testi specialistici consultati e citati nel presente elaborato in riferimento a tutti gli aspetti geologici che caratterizzano il settore in esame.

## **4. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE**

### **4.1. Elaborato cartografico**

Le caratteristiche geologiche e strutturali del territorio comunale di Germagnano sono state riportate sulla allegata cartografia (Cfr.: Tav. 1 – Carta geologica), redatta in scala 1:10.000.

Per la stesura di questo documento, indirizzato a consentire un'analisi geologico – strutturale e geolitologica dell'intero territorio comunale, si è fatto riferimento alla bibliografia geologica, apportandovi i necessari aggiornamenti e modifiche sulla base dei rilievi di campagna appositamente condotti.

L'elaborato cartografico è stato redatto utilizzando, come base cartografica, la BDtre edita, in scala 1:10.000, dal Servizio Cartografico della Regione Piemonte.

Sulla suddetta base topografica sono quindi stati riportati i tematismi, le campiture e le simbologie derivanti dal rilievo geologico e strutturale condotto sul terreno ed integrato dall'analisi stereoscopica di fotografie aeree.

## **4.2. Inquadramento geologico**

L'area oggetto dello studio è rappresentata sui fogli n. 55 (Susa) e n. 56 (Torino) della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000.

L'assetto geologico della regione studiata è caratterizzato da una notevole complessità strutturale, tipica della catena alpina occidentale.

Dal punto di vista della geologia regionale la zona oggetto del presente studio è compresa all'interno del Massiccio Ultrabasico di Lanzo. Quest'ultimo risulta costituito da un nucleo di peridotiti fresche contornato da una guaina di serpentiniti antigoritiche formanti un corpo ellissoidale, compreso tra la Val di Susa e le Valli di Lanzo, esteso in direzione Nord-Sud con asse maggiore di circa 20 chilometri.

Ai suddetti litotipi si sovrappongono inoltre una serie di depositi quaternari di origine alluvionale, eluvio-colluviale, glaciale e/o fluvioglaciale.

Il fondovalle è infatti ricoperto a tratti da depositi alluvionali di età variabile, a cui lateralmente si affiancano i depositi di antiche conoidi alluvionali ormai smembrate dall'azione erosiva delle acque. Lungo i versanti prevalgono i depositi eluvio-colluviali a cui si affiancano estese coltri detritiche e locali affioramenti di antichi depositi morenici e/o fluvioglaciali.

Nel prosieguo del capitolo saranno analizzate in dettaglio le caratteristiche dei differenti litotipi affioranti nel territorio comunale, come riportato sulla allegata Carta Geologico-Strutturale.

### **4.3. Substrato roccioso: Massiccio Ultrabasico di Lanzo**

#### **4.3.1. Caratteristiche d'insieme**

Ad oriente della Falda Piemontese e della Zona Sesia-Lanzo si estende, fino ad immergersi al disotto dei depositi quaternari della pianura padana, il Massiccio Ultrabasico di Lanzo, formato in prevalenza da peridotiti a plagioclasio, alle quali si associano subordinate lherzoliti a spinello, lherzoliti feldspatiche, harzburgiti e duniti, che rappresenta uno dei più estesi affioramenti di rocce del mantello esistenti al mondo (Boudier, 1978; Piccardo et al., 2007; Balestro et al., 2009).

Si trova lungo il margine interno della catena alpina, tra la bassa Valle di Lanzo e la bassa Valle di Susa, ed è suddiviso in tre settori separati da ampie zone di taglio con un andamento NW-SE. Altre fasce di deformazione sono localizzate lungo il margine occidentale del Massiccio, in corrispondenza del contatto con le contigue unità tettoniche della catena alpina.

È stato interpretato come un'originaria sezione di mantello litosferico sottocontinentale, che ha registrato una complessa storia evolutiva determinata dapprima da differenti processi di trasformazione avvenuti durante la progressiva esumazione verso il fondo del bacino oceanico della Tetide Ligure giurassica (Bacino Ligure-Piemontese, Piccardo et al., 2004) e, successivamente, per effetto del metamorfismo alpino.

Dal punto di vista litologico tale complesso risulta costituito essenzialmente da un nucleo peridotitico, composto prevalentemente da lherzoliti, harzburgiti e duniti preservate e prive di serpentino; nel settore periferico le suddette rocce ultrabasiche, granulari e massicce, passano gradatamente a peridotiti laminate, con fenomeni più o meno estesi di serpentizzazione, e quindi a tipiche serpentiniti. Numerosi filoni di gabbri saussuriti e rodingitici, a grana pegmatitica, tagliano i litotipi ultrabasici; la loro potenza varia dal centimetro ad alcuni decimetri, raggiungendo talvolta il metro. Tale Complesso è anche caratterizzato da evidenti ed estesi fenomeni di alterazione chimica, legati principalmente all'idrolisi dell'olivina; i suoi effetti sono maggiormente evidenti in corrispondenza di alcuni giacimenti di magnesite, che bordano la base del Complesso stesso (Natale, 1972; Miè & Natale, 1978).

Il contatto tra il Massiccio Ultrabasico di Lanzo e le vicine unità strutturali della Falda Piemontese e della Zona Sesia-Lanzo è di natura tettonica, sottolineato da bande di serpentinoscisti e talcoscisti blastomilonitici e da orli di reazione metasomatici.

Dal punto di vista strutturale è utile evidenziare come la Falda Piemontese, la Zona Sesia-Lanzo ed il Massiccio Ultrabasico di Lanzo, rappresentino tre unità strutturali separate, di cui il Massiccio Ultrabasico di Lanzo costituisce l'unità tettonicamente più alta. Quest'ultimo, oltre a costituire il termine sovrascorso sulla sottostante Zona Sesia-Lanzo, si immerge verso NE in profondità, come è dimostrato dai dati geofisici che hanno messo in luce l'esistenza dell'anomalia gravimetrica di Ivrea.

Durante il rilevamento sono stati cartografati i principali corpi rocciosi affioranti. In molti casi, il substrato affiora in modo discontinuo, alternato alle estese coperture detritiche e/o eluvio-colluviali, oppure ancora mascherato da una copertura vegetale più o meno estesa e fitta di tipo sia erbaceo-arbustiva che forestale.

#### **4.3.2. Peridotiti e lherzoliti**

Il basamento roccioso presente all'interno del territorio comunale di Germagnano è costituito in larga maggioranza da peridotiti, lherzoliti e lherzoliti feldspatiche, che passano gradatamente, verso l'esterno del Massiccio, a peridotiti laminate, con fenomeni più o meno estesi di serpentizzazione.

Un contributo fondamentale alla conoscenza chimico-petrografica del Massiccio Ultrabasico di Lanzo deriva dagli studi di Nicolas (1969) che ha evidenziato nel settore nord-occidentale del Massiccio come il litotipo prevalente è costituito da lherzoliti feldspatiche, costituite mediamente da: 60% forsterite, 15-20% enstatite, 6-10% endiopside, 6-8% labradorite, 2% spinello.

Tutti i campioni descritti mostrano una grande somiglianza chimico-petrografica, che testimonia l'assenza di una chiara evoluzione magmatica in seno a questo complesso. Le ultrabasiti mostrano sovente una regolare zonatura primaria, messa talora in bella evidenza dalla presenza di letti feldspatici entro i tipi lherzolititici normali. In associazione alle lherzoliti, Nicolas riconosce ancora corpi approssimativamente tabulari di duniti, harzburgiti e pirosseniti e ricorrenti intercalazioni gabbriche di varia natura e diverse generazioni.

L'associazione mineralogica delle lherzoliti del Massiccio Ultrabasico di Lanzo implica condizioni chimico-fisiche di formazione tipiche della parte superiore del mantello (circa 80 km di profondità). La successiva risalita dei materiali costituenti il Massiccio stesso si è poi realizzata nel corso di numerose tappe, in parte precedenti ed in parte contemporanee all'orogenesi alpina.

Le suddette litologie costituiscono circa l'80% del substrato roccioso presente nel Comune di Germagnano, ed affiorano in quasi tutto il territorio comunale ad eccezione dell'area settentrionale dove sono presenti altri litotipi.

Affioramenti estesi di lherzoliti sono presenti lungo tutto il corso del fiume Stura di Viù e Stura di Lanzo, e lungo le principali strade comunali e provinciali che attraversano il territorio indagato.

Lungo la strada di accesso alla cima del monte "Il Turu" (1355 m s.l.m.), sono inoltre presenti affioramenti di lherzoliti laminate con immersione della scistosità in direzione NNE ed inclinazione media di circa 60°.

L'ammasso roccioso presenta una struttura massiccia attraversata da giunti ed occasionalmente da alcuni disturbi tettonici.

#### **4.3.3. Serpentiniti e serpentinoscisti**

Le serpentiniti ed i serpentinoscisti costituiscono una cintura pressoché continua attorno al nucleo peridotitico del Massiccio, affiorando in bassa Val di Viù, allo sbocco in pianura della Stura di Lanzo e sulle pendici sovrastanti i Comuni di Monasterolo, Vallo e la Cassa.

I caratteri mineralogici e strutturali sono analoghi a quelli delle masse serpentinitiche della Falda Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi. Anche qui si rinvencono serpentiniti massicce nelle zone di minor disturbo tettonico e serpentinoscisti, associati a talcoscisti, nelle zone di deformazione e presso i contatti tettonici. Alcune peculiarità delle serpentiniti del Massiccio Ultrabasico di Lanzo meritano tuttavia un cenno ulteriore.

Associati alle serpentiniti vi sono alcuni giacimenti di minerali. Il più importante è costituito dal giacimento di amianto di Balangero che, prima della sua chiusura, forniva da solo quasi tutto l'amianto prodotto in Italia. Generalmente il minerale si presenta entro spalmature che seguono le fratture della roccia in tutte le direzioni e non è mai associato alle serpentiniti massicce. Il minerale che si ottiene è un amianto di tipo crisotilo a fibra corta, con colorazione dal giallino al verde, caratterizzato da buone proprietà meccaniche, da grande resistenza alle alte temperature, bassa conducibilità termica e notevole resistenza agli agenti chimici.

Oltre all'amianto, associate alle serpentiniti si rinvencono talvolta anche mineralizzazioni di magnesite. Il minerale, contenuto entro una fitta rete di venule o in noduli compatti, associato ad

opale, era in passato coltivato in alcune imponenti cave ubicate sulle pendici orientali del M. Musiné e del M. Baron, nei Comuni di Caselette e di Givoletto. Lungo i fronti delle suddette cave è possibile riscontrare la presenza di numerosi filoni di gabbri pegmatitici di dimensioni da metriche a decimetriche che tagliano le rocce ultrabasiche, sovente trasformati in rodingiti o granatiti. Le trasformazioni rodingitiche che hanno interessato i filoni gabbri sono geneticamente collegabili al processo di serpentizzazione che ha interessato le rocce ultrabasiche del Massiccio di Lanzo. Tale processo si sarebbe svolto, almeno nella sua parte conclusiva (se non completamente), durante il ciclo metamorfico-tettonico alpino.

La presenza dei suddetti filoni costituisce un fenomeno abbastanza frequente entro le masse peridotitiche e serpentinitiche sia del Massiccio Ultrabasico di Lanzo sia della Falda Piemontese.

In particolare, nell'area indagata, i principali affioramenti serpentinitici si rinvengono nella zona settentrionale del territorio comunale, nei pressi del confine con i Comuni di Lanzo, Traves e di Pessinetto.

Affioramenti estesi di serpentiniti sono presenti sia lungo il corso del fiume Stura di Lanzo nei pressi dei confini con i Comuni di Traves e di Lanzo, sia lungo le principali strade comunali e provinciali ubicate nei pressi dei suddetti confini comunali.

Altri affioramenti sono visibili a monte dell'abitato di Germagnano, lungo le pendici del M. Momello.

L'ammasso roccioso presenta una struttura massiccia attraversata da giunti ed occasionalmente da alcuni disturbi tettonici.

## **4.4. Copertura quaternaria**

### **4.4.1. Generalità**

Mentre nell'adiacente pianura piemontese i depositi quaternari ricoprono pressoché completamente i depositi antichi, nel settore montano delle Valli di Lanzo essi sono concentrati sul fondo delle vallate e dei principali valloni secondari e, in misura minore, sulla parte inferiore dei fianchi vallivi.

Presso le creste e lungo i versanti i depositi quaternari, pur non mancando del tutto, si riducono a lembi irregolari di piccola potenza, sovrapposti ad un substrato roccioso subaffiorante e/o affiorante.

Nel seguito si illustrano le caratteristiche dei depositi quaternari rilevati nel territorio comunale di Germagnano e cartografati sulla Carta Geologico – strutturale, distinguendoli sia in base alle caratteristiche fisiche, sia in base alle modalità genetiche di deposizione.

### **4.4.2. Depositi morenici mindelliani**

I depositi glaciali attribuibili al pleistocene inferiore – medio sono costituiti da ciottoli e blocchi con grado di arrotondamento scarso o nullo, debolmente alterati, immersi in una prevalente matrice ghiaioso-sabbioso-limosa di colore rossastro.

I depositi si presentano fortemente cementati e formano bancate e/o accumuli di potenza da metrica a decametrica.

I suddetti depositi affiorano estesamente nei pressi della valle del Rio Maddalene, dove costituiscono un potente accumulo posto nei pressi dello sbocco con la Valle di Viù. Tale deposito, su cui si sviluppa l'abitato di località "Maddalene", risulta sovrainciso e parzialmente smembrato ad opera di alcuni rii che lo attraversano prima di confluire nella sottostante Stura di Viù.

La presenza di alcune bancate di depositi morenici con giacitura suborizzontale, compresi in depositi alluvionali e/o fluvioglaciali e sospesi di circa 100 metri sul fondovalle attuale, depone a favore di un'origine molto antica dei materiali in questione.

In particolare considerato l'elevato grado di coesione dei depositi, la loro ubicazione morfologica e litostratigrafica (all'interno di depositi di origine fluviale/fluvioglaciale con

stratificazione suborizzontale, parzialmente alterati), la presenza di una matrice alterata (rossastra) e di ciottoli e blocchi con una spiccata alterazione superficiale (colore rossastro), i depositi in questione sono stati attribuiti al periodo glaciale di epoca mindelliana.

Dal punto di vista fisico il litotipo in questione presenta una spiccata cementazione, che è sottolineata dalla presenza di affioramenti secondo pareti subverticali.

#### **4.4.3. Depositi alluvionali e/o morenici mindelliani terrazzati**

I depositi in oggetto sono costituiti da ciottoli e blocchi con grado di arrotondamento medio-alto, debolmente alterati, immersi in una abbondante matrice ghiaioso-limosa di colore rossastro. Localmente sono presenti depositi morenici cementati, organizzati secondo bancate di potenza metrica, compresi all'interno dei suddetti depositi alluvionali e/o fluvioglaciali.

La presente unità litologica affiora lungo i lembi di superfici terrazzate presenti sia in sinistra sia in destra idrografica del torrente Stura di Viù (località “Castagnole” e “Colbeltramo”), dove costituisce degli accumuli di potenza da metrica a decametrica sospesi fino a 100 metri sull'attuale fondovalle.

La genesi delle suddette superfici terrazzate è da ricollegarsi ai resti dell'antico fondovalle di epoca Mindelliana della Stura di Viù. Quest'ultima, attualmente, scorre incassata fra ripidi versanti rocciosi. Tale situazione è riconducibile principalmente a fenomeni tettonici di sollevamento regionale e/o locale di epoca quaternaria, che hanno indotto un veloce approfondimento dei corsi d'acqua con la creazione di valli strette ed incassate all'interno del substrato roccioso.

Nella zona compresa fra il limite delle superfici terrazzate ed i versanti posti a monte delle stesse, i depositi in oggetto risultano quasi sempre ricoperti da depositi di origine eluvio-colluviale con potenza metrica.

La presenza di bancate di depositi morenici con giacitura suborizzontale, comprese in depositi alluvionali e/o fluvioglaciali e sospese di circa 100 metri sul fondovalle attuale, depone a favore di un'origine molto antica dei materiali in questione.

In particolare considerata l'ubicazione dei depositi analizzati (aree terrazzate sospese fino a 100 metri sul fondovalle attuale), le loro caratteristiche litostratigrafiche (stratificazione suborizzontale di tipo incrociato con presenza di bancate cementate di depositi morenici), la presenza di una matrice alterata (rossastra) e di ciottoli e blocchi con una spiccata alterazione

superficiale (colore rossastro), i depositi in questione sono stati attribuiti al periodo glaciale-interglaciale di epoca mindelliana.

Dal punto di vista fisico l'unità litologica in questione presenta una bassa coesione (derivante dalla presenza di materiali limosi). Tuttavia, in presenza di depositi morenici, si ha una spiccata cementazione che è sottolineata dalla presenza di affioramenti secondo pareti subverticali o strapiombanti.

#### **4.4.4. Depositi alluvionali e/o fluvioglaciali mindelliani terrazzati**

I depositi in oggetto sono costituiti da ciottoli e blocchi con grado di arrotondamento medio-alto, debolmente alterati, immersi in un'abbondante matrice ghiaioso-limosa di colore rossastro.

La presente unità litologica affiora lungo i lembi di superfici terrazzate presenti sia in sinistra sia in destra idrografica del fiume Stura di Lanzo (località "Pian Castagna", "Pian Bausano" e "Margaula"), dove costituisce degli accumuli di potenza plurimetrica con un areale di affioramento che parte dal fondovalle attuale per giungere fino ad un centinaio di metri al di sopra dello stesso.

Dalla correlazione altimetrica della superficie di appoggio basale di questi depositi con la cresta della dorsale sulla quale sorge il Collegio di Lanzo è possibile stabilire che l'incisione epigenetica entro la quale avviene attualmente lo sbocco della Stura di Lanzo nell'alta pianura si verificò nella fase evolutiva successiva alla loro deposizione. Infatti, la genesi delle suddette superfici terrazzate è da ricollegarsi ai resti dell'antica conoide di deiezione, di epoca Mindelliana, della Stura di Lanzo e del Torrente Tesso.

Successivamente alla suddetta fase deposizionale si è avuta una successiva fase erosiva, ancora in atto, riconducibile principalmente a fenomeni tettonici di sollevamento regionale e/o locale di epoca quaternaria, che ha indotto un veloce approfondimento dei corsi d'acqua con conseguente erosione e smembramento dell'antica conoide.

Nonostante le caratteristiche litologiche e litostratigrafiche dei depositi in questione siano ricollegabili a quelli descritti nell'unità litologica precedente, l'assenza dei depositi morenici ha indotto gli scriventi a distinguere l'unità litologica in oggetto da quella precedente.

L'unico affioramento di depositi morenici è stato rilevato presso località "Grange di Germagnano" in destra idrografica della Stura di Lanzo, a poca distanza dall'alveo attuale. I depositi morenici in questione non sembrano tuttavia essere stratigraficamente compresi all'interno

dei depositi alluvionali e/o fluvioglaciali, ma piuttosto sembrerebbero essere appoggiati direttamente sul substrato roccioso, a letto dei depositi alluvionali e/o fluvioglaciali in oggetto. Tale situazione induce a supporre che i depositi alluvionali in questione siano riferibili ad un'epoca successiva a quelli rinvenuti in Val di Viù, o altrimenti potrebbero costituire la porzione sommitale (più recente) che altrove risulta già esser stata erosa.

La presenza di depositi morenici mindelliani a così bassa quota può essere spiegata mediante considerazione di tipo geomorfologico e/o tettonico. In particolare, nel primo caso, il ghiacciaio che scorreva nella valle della Stura di Lanzo (valle principale), grazie alle sue dimensioni, avrebbe esarato maggiormente il fondovalle inducendone un suo maggiore approfondimento; viceversa, il ghiacciaio della Val di Viù, poiché costituiva un ghiacciaio laterale, presentava un minor grado di approfondimento, come testimoniato dai resti della soglia glaciale ubicata nei pressi dello sbocco sulla valle della Stura di Lanzo, e pertanto la valle di Viù avrebbe assunto, in quella lontana epoca, la classica configurazione geomorfologica di “valle sospesa”. Contestualmente ai fattori geomorfologici è anche ipotizzabile che l'area costituita dalla bassa Valle di Lanzo sia stata sottoposta ad un sollevamento tettonico inferiore a quello che si è avuto nella vicina Valle di Viù.

Conseguenza delle suddette azioni geomorfologiche e/o tettoniche quaternarie è stata una minore erosione, ed una conseguente conservazione della parte sommitale dei depositi alluvionali e/o fluvioglaciali mindelliani in oggetto.

Dal punto di vista fisico l'unità litologica in questione è costituita da terreni incoerenti con notevole anisotropia sia laterale che verticale, che presentano un basso grado di coesione derivante dalla presenza di materiali limosi all'interno della matrice fine.

#### **4.4.5. Depositi alluvionali antichi terrazzati**

Con questo termine si è identificata un'unità litologica costituita da ciottoli e blocchi con grado di arrotondamento medio-alto, immersi in un'abbondante matrice ghiaioso-sabbiosa-limosa.

Al di sotto del suolo limoso, nei livelli superficiali il deposito assume una colorazione brunastra, mentre scendendo in profondità si passa, nel giro di pochi metri, a materiale di colore più grigiastro.

Dal punto di vista fisico si tratta di terreni incoerenti e con notevole anisotropia sia laterale che verticale: non continuità laterale della stratificazione, presenza di strutture orientate, stratificazione e laminazione incrociata, sequenze gradate, ecc.

I suddetti depositi affiorano principalmente nei pressi dell'abitato del Comune di Germagnano, dove costituiscono un ampio terrazzo sospeso da 10 a 20 metri sull'alveo del fiume Stura di Lanzo. La loro ubicazione li pone al riparo da eventuali esondazioni del torrente; tuttavia, in caso di eventi alluvionali estremi, potrebbero essere soggetti ad eventuali ridotti fenomeni di erosione spondale, soprattutto nelle zone ubicate nelle immediate vicinanze del suddetto torrente (località "Cartiera" e "Colombaro"). Un altro lembo terrazzato, geomorfologicamente riconducibile ai depositi in oggetto, è ubicato in destra idrografica della Stura di Lanzo, ai piedi di località "Pian Bausano".

I suddetti depositi sono da ricollegarsi, dal punto di vista genetico, ad una facies alluvionale di medio-alta o alta energia legata alle dinamiche torrentizie della Stura di Lanzo. In particolare l'origine delle scarpate di terrazzo è da ricollegarsi ad una fase erosiva, successiva ad una prima fase deposizionale, che per cause morfologiche si è sviluppata soprattutto in destra idrografica, dando conseguentemente origine in sinistra idrografica al terrazzo in oggetto.

#### **4.4.6. Depositi alluvionali medio-recenti terrazzati**

Si tratta di depositi costituiti da ghiaie eterometriche, ciottoli e blocchi con grado di arrotondamento medio-alto, a matrice sabbioso-limosa di colore grigiastro.

La stratificazione è assente o debolmente sviluppata, localmente si osserva una classazione granulometrica. Su questi depositi si sviluppa un suolo limoso-sabbioso di colore bruno-grigiastro.

Dal punto di vista fisico si tratta di terreni incoerenti e con notevole anisotropia sia laterale che verticale: non continuità laterale della stratificazione, presenza di strutture orientate, stratificazione e laminazione incrociata, sequenze gradate, ecc..

I suddetti depositi affiorano nei pressi dell'abitato di Germagnano, a valle della scarpata morfologica che segna il confine fra gli stessi ed i depositi alluvionali antichi precedentemente descritti. I depositi in oggetto si presentano leggermente terrazzati (da 2 a 5 metri), rispetto all'attuale corso d'alveo della Stura di Lanzo. Tale condizione li pone a rischio di alluvionamento e/o erosione da parte delle acque del fiume Stura di Lanzo e dei suoi affluenti nel caso di eventi alluvionali particolarmente gravosi.

Altri piccoli lembi terrazzati, geomorfologicamente e litologicamente riconducibili ai depositi in oggetto, sono ubicati sia in sinistra sia in destra idrografica della Stura di Lanzo, nei pressi di località "Funghera" e "Pian Bausano". Presso località "Maddalene", ai confini con il

Comune di Viù, è presente inoltre una coltre di depositi alluvionali medio-recenti derivante dall'attività dell'omonimo Rio che, erodendo a monte i depositi morenici, li rielabora e li deposita più a valle sotto forma di conoide di deiezione. Su quest'ultima sono ancora visibili antichi paleoalvei riattivabili in caso di eventi alluvionali eccezionali.

I depositi analizzati nel presente paragrafo sono da ricollegarsi, dal punto di vista genetico, ad una facies alluvionale di medio-alta o alta energia legata alle dinamiche torrentizie della Stura di Lanzo, successiva alla fase erosionale descritta nel paragrafo precedente. In particolare, sulla superficie terrazzata costituente l'accumulo dei depositi alluvionali in oggetto, sono ancora visibili le tracce di antichi paleoalvei suscettibili di eventuale riattivazione in caso di eventi alluvionali estremi.

#### **4.4.7. Depositi alluvionali attuali**

I depositi alluvionali attuali della Stura di Lanzo e della Stura di Viù sono costituiti da ghiaie eterometriche, ciottoli e blocchi con grado di arrotondamento medio-alto, a matrice sabbiosa o sabbioso-limosa grigiastra, localmente abbondante.

La stratificazione è assente o debolmente sviluppata, e localmente si osserva una classazione granulometrica e fenomeni di embriciatura.

Geneticamente la presente unità litologica è ricollegabile ad una facies alluvionale a medio-alta o alta energia.

Dal punto di vista fisico si tratta, anche in questo caso, di terreni incoerenti e con notevole anisotropia sia laterale che verticale: non continuità laterale della stratificazione, presenza di strutture orientate, stratificazione e laminazione incrociata, sequenze gradate ecc..

Questi depositi compongono l'alveo attuale dei corsi d'acqua ed affiorano estesamente lungo tutto il corso del fiume Stura di Lanzo e Stura di Viù. In quest'ultima, tuttavia, si alternano spesso al substrato roccioso e si presentano pertanto sotto forma di lembi di limitata estensione e potenza.

#### **4.4.8. Depositi eluvio-colluviali**

La maggior parte dei versanti rocciosi, ove non interessati dalla presenza dei *block stream* o di altri corpi detritici che verranno descritti nel seguito, si presentano coperti da una moderata coltre di depositi eluvio – colluviali, che mascherano le formazioni sottostanti. Si tratta di depositi di

natura detritica, costituiti da ciottoli con blocchi generalmente a spigoli vivi o con basso grado di arrotondamento, frammisti ad abbondante matrice sabbiosa-limosa o limoso-argillosa rosso-brunastra.

La giacitura è generalmente caotica, talora è visibile una debole stratificazione e/o classazione.

Geneticamente tale formazione è ricollegabile ad una facies detritico-colluviale e/o eluviale: essa è costituita quindi dai prodotti dell'alterazione fisica e chimica *in situ* del substrato geologico affiorante (sia esso rappresentato dal substrato roccioso o dalla copertura quaternaria), ossia il cosiddetto “*eluvium*”, successivamente rimobilizzati per processi gravitativi o connessi al dilavamento ad opera delle acque meteoriche, dando origine così agli accumuli di depositi colluviali (il cosiddetto “*colluvium*”), che si rinvencono al piede dei pendii e delle concavità del versante.

Dal punto di vista fisico si tratta di terreni debolmente coesivi, a causa della presenza di una abbondante matrice limoso-argillosa che pertanto può essere soggetta a fenomeni di incrudimento e rammollimento.

I suddetti depositi affiorano, all'interno dell'area indagata, nella zona montuosa del territorio comunale dove ricoprono quasi completamente i versanti.

La potenza di tali depositi varia da pochi centimetri fino ad alcuni metri. Lo spessore di questa coltre superficiale è variabile comunque da punto a punto, con valori più ridotti in prossimità delle creste per aumentare invece alla base dei versanti e negli avvallamenti, dove il colluvionamento accumula la frazione limosa dilavata dai pendii soprastanti per opera delle acque meteoriche.

#### **4.4.9. Detriti di falda in blocchi o *block stream***

I versanti dei rilievi lherzolitici, ed in particolare quelli del Monte Corno e del Monte Turu, a sud del concentrico, sono estesamente ricoperti da depositi di natura detritica, costituiti da blocchi a spigoli vivi con una spiccata alterazione superficiale.

Tali depositi si presentano come ampie distese detritiche a forma di lingua che interessano i versanti a partire dalle zone di cresta fino a raggiungere, in alcuni casi, il fondovalle. Possono essere caratterizzati dalla presenza più o meno continua di vegetazione, da erbaceo-arbustiva ad arborea; in tal caso, la vegetazione può mascherare i limiti e l'estensione dei corpi detritici, la cui delimitazione

è affetta da un significativo margine di incertezza e soggettività; infatti, spesso la parte marginale di questi accumuli risulta vegetata, mentre la zona centrale risulta sempre priva di vegetazione e visibile anche da grande distanza (Cfr. foto allegate nel seguito).

Tali caratteristiche trovano riscontro anche con quanto indicato in uno studio condotto da ARPA Piemonte (2011), in cui viene messo in evidenza come tali coltri risultano particolarmente concentrate nelle aree di affioramento delle peridotiti, generandosi specialmente in corrispondenza delle aree di affioramento del Complesso Ultrabasico di Lanzo in cui è impostato gran parte del territorio comunale di Germagnano, e come si sviluppino con evidente continuità dalle zone di cresta alle zone medio-basse dei versanti, dove generalmente si incanalano lungo le incisioni, assumendo forme allungate e lobate.

Nello studio condotto da Fioraso & Spagnolo (2005; 2009) tali corpi detritici vengono definiti con il termine di “*block stream*”, sintetizzando così i meccanismi genetici ed i loro rapporti con l’evoluzione pliocenico-quadernaria del settore alpino in cui sono ubicati; viene messo in evidenza il sostanziale contributo fornito dai processi di alterazione delle peridotiti nella genesi delle coltri detritiche, e discriminano il ruolo della gravità dei fenomeni criogenici e dalla circolazione idrica superficiale e profonda nell’evoluzione di questi fenomeni. I blocchi sono infatti generati da fenomeni superficiali di allentamento e rilascio gravitativo degli affioramenti peridotitici, a differenza di quanto ipotizzato inizialmente in cui si pensava ad una genesi legata ad antichi fenomeni geomorfologici collegati all’azione del gelo e della neve.

Tali corpi sono generalmente ubicati o in un’area sorgente di affioramento del substrato, o possono essere confinanti con altre coperture detritiche, oppure ancora costituire plaghe detritiche isolate.

Dal punto di vista morfologico questi depositi si distinguono in due settori:

1. Coronamento, in cui le coltri sono generalmente uniformi, difficili da distinguere dal substrato affiorante fratturato e allentato, e presentano un profilo trasversale concavo, con acclività generalmente superiore a 20-25°.
2. Medio-distale, in cui le coltri assumono forme allungate lungo le incisioni, caratterizzate da limiti netti ed un profilo trasversale convesso, con acclività generalmente inferiori ai 20°.

In particolare, osservando la Carta dell'acclività a corredo del presente studio (cfr. Tav. 4), ed in accordo con quanto riportato nello studio di Fioraso & Spagnolo (2009), la pendenza media della superficie dei singoli fenomeni è compresa tra 15° e 30°.

All'interno della coltre detritica possono essere inoltre presenti morfologie particolari, come depressioni chiuse ed allungate, dorsali, lobi e rughe.

Questi accumuli sono caratterizzati nella parte più superficiale da blocchi di dimensioni variabili da pochi decimetri a qualche metro, di forma prevalentemente prismatica e caratterizzati da un basso grado di arrotondamento; la struttura è caotica e caratterizzata da tessitura *open-work* totalmente priva di matrice.

In particolare, lo studio dell'ARPA Piemonte (2011) sopra citato, distingue due tipi di corpi detritici, il cui passaggio risulta difficile da individuare in quanto avviene sempre in modo graduale:

1. i *block field*, corpi detritici continui o discontinui di forma irregolare, formati *in situ* da un substrato fratturato e/o alterato, indipendentemente dall'inclinazione del pendio;
2. i *block stream*, caratterizzati da una forma allungata; hanno tutti estensione variabile, e sono costituiti da blocchi prismatici eterometrici con basso grado di arrotondamento.

Per ovviare al problema della distinzione tra questi due tipi di corpi detritici, nello studio condotto dall'ARPA Piemonte (2011) è stato introdotto il termine di “*block field & stream*”, che rappresenta “corpi detritici continui, di forma irregolare nella parte a monte ed allungata nel settore a valle, costituiti da blocchi prismatici con basso grado di arrotondamento, e copertura vegetale variabile (da assente a molto fitta). Inoltre, la copertura a monte può essere rada oppure continua, mentre in genere è più potente e continua nel settore a valle. Presentano forme molto irregolari, a ventaglio o ad imbuto, il cui settore di valle può essere poco sviluppato.

Di seguito si allegano alcune immagini rappresentanti tali corpi detritici.



**Foto 1: immagine, a grande scala, dei corpi detritici che caratterizzano i versanti meridionali del territorio comunale di Germagnano; in primo piano l'alveo del fiume Stura di Lanzo.**



**Foto 2:** dettaglio dei *block stream* che caratterizzano il versante meridionale presente nel territorio comunale di Germagnano; in secondo piano è possibile osservare l'alveo della Stura di Lanzo ed il concentrico di Germagnano, in particolare l'area della ex cartiera ubicata nella parte occidentale del concentrico stesso.



**Foto 3:** dettaglio del settore marginale di un *block stream*, caratterizzato dalla presenza di vegetazione che ne oblitera spesso i perimetri del corpo stesso.

Come mostrano le immagini sopra riportate, la porzione più superficiale dei *block stream* è costituita da una coltre detritica a grossi blocchi (diametro medio variabile tra 0,2 e 1,8 m), da angolosi a subangolosi e di forma cubica, prismatica e cuneiforme, priva di matrice e caratterizzata da una tessitura *open-work*. Le geometrie che caratterizzano i blocchi qui presenti riflettono l'orientazione e la spaziatura reciproca dei sistemi di fratture e delle discontinuità mineralogiche che caratterizzano il substrato roccioso qui presente.

Studi recenti svolti da ARPA Piemonte (2011) sono riusciti ad osservare in tali corpi detritici una gradazione *coarsening upward*, ovvero una diminuzione del diametro dei blocchi e, conseguentemente, una diminuzione del volume dei vuoti scendendo verso il basso; inoltre, contrariamente a quanto osservato in superficie, tali blocchi risultano contraddistinti da un maggior grado di arrotondamento e da un aspetto butterato, che deriva presumibilmente, come indicato anche nello studio di Fioraso & Spagnolo (2009), da fenomeni di alterazione profonda sviluppati all'interno del substrato roccioso qui presente.

Come indicato precedentemente, la litologia dei blocchi è rappresentata generalmente da peridotiti fresche e/o debolmente serpentizzate e, subordinatamente, da serpentiniti e da minime percentuali di rocce gabbriche e basaltiche, che indicano un'esclusiva provenienza locale di tali materiali.

I blocchi sono inoltre caratterizzati da una patina di alterazione di 5-15 mm di spessore, che conferisce al *block stream* una colorazione variabile da nerastra a rosso-violacea, in corrispondenza del quale l'olivina si è trasformata in un feltro giallo-arancio dal quale spiccano inalterati i cristalli di ortopirosseno e di spinello.

Internamente i blocchi si presentano invece sostanzialmente inalterati, mentre le parti esposte al dilavamento meteorico hanno un aspetto particolarmente scabro dovuto alla progressiva rimozione dei minerali di alterazione argillosi.

Uno studio geofisico condotto in corrispondenza di uno di questi corpi detritici nell'aprile del 2017 ha portato alla luce la presente suddivisione stratigrafica di tali depositi:

1. Deposito a blocchi, caratterizzato da una potenza variabile tra i 6 e i 10 m (in accordo con quanto indicato anche nello studio di Fioraso & Spagnolo (2009), i quali indicavano potenze comprese tra 1 e 7 m);
2. Deposito fine addensato, caratterizzato da una potenza variabile tra i 4 e gli 8 m;

3. Substrato, a partire da una profondità di circa 14 m.

I *block stream* infatti poggiano, come evidenziato anche nella campagna geognostica sopra descritta, su un potente complesso di sedimenti eterogenei composti da *diamicton* a struttura *matrix-supported* di colore bruno-rossastro tramite un contatto netto ad andamento irregolare. La matrice, con uno spessore massimo accertato di 22 m (cfr. Fioraso & Spagnolo; 2009), è costituita da una miscela di sabbia, silt ed argilla montmorillonitica in proporzioni variabili; subordinatamente sono presenti clasti e blocchi di dimensioni inferiori al metro.

L'evoluzione in atto consiste nel rimodellamento, che avviene soprattutto per rimobilizzazione del materiale nel settore terminale dell'accumulo da parte dei corsi d'acqua temporanei che si formano alla base degli accumuli in occasione di piogge intense e/o prolungate. Altre rimobilizzazioni di singoli massi si verificano in occasione dello scioglimento delle nevi dopo inverni in cui si sono avute precipitazioni nevose particolarmente abbondanti.

## **5. CARTA DELLA CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA DEI TERRENI**

### **5.1. Elaborato cartografico**

Pur non essendo, evidentemente, compito della relazione geologico – tecnica a corredo degli strumenti urbanistici l’indicazione di parametri numerici per la progettazione di fondazioni e/o le verifiche geotecniche di dettaglio (oggetto delle relazioni geotecniche ex D.M. 11.03.1988 e del nuovo D.M. 17.01.2018 – NTC 2018 –, da redigersi singolarmente per ogni intervento in progetto), dalla situazione geologica generale del territorio possono essere desunte considerazioni generali sul comportamento litotecnico delle diverse formazioni individuate.

Come riportato sulla “Carta della caratterizzazione litotecnica” allegata, sulla base del comportamento geotecnico dei terreni o delle rocce affioranti il territorio comunale può essere suddiviso sostanzialmente in sei diverse categorie, di cui una descrivibile con i metodi della meccanica delle rocce, quattro con quelli della meccanica delle terre, ed una, infine, corrispondenti a situazioni particolari, a carattere intermedio o che richiedono indagini specifiche in funzione delle diverse opere in progetto.

## **5.2. Formazioni litoidi**

### **5.2.1. Rocce a struttura massiccia**

Nei settori caratterizzati dalla presenza di rocce affioranti o subaffioranti a struttura massiccia e/o con foliazione poco marcata (serpentiniti e lherzoliti), la roccia, nel suo complesso, presenta un comportamento geomeccanico buono, anche grazie alla natura della roccia costituente.

Il comportamento geomeccanico, descrivibile con i metodi della Meccanica delle Rocce, è legato alle condizioni geostrutturali della roccia: queste, tuttavia, sono connesse prevalentemente alla fratturazione, e solo localmente alla scistosità. Appare pertanto difficile definire a priori, alla scala del presente studio, l'orientazione prevalente delle discontinuità naturali, che può variare da zona a zona in funzione dello stato di fratturazione, delle condizioni di gelo e disgelo, della natura litologica, delle eventuali tensioni residue di origine tettonica.

In questa zona i fenomeni di dissesto sono connessi soprattutto a frane da crollo, per distacco di frammenti rocciosi da pareti a forte acclività, mentre non si segnalano movimenti profondi di versante, anche grazie alle buone caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso.

In sede di relazione geotecnica per i singoli interventi il rilievo geostrutturale dovrà valutare, con le usuali metodologie statistiche della Meccanica delle Rocce, la presenza di eventuali cinematismi instabili indotti dalle opere in progetto, o il rischio di crolli e rotolamento di massi; non si prevedono, invece, problemi particolari per ciò che concerne i carichi di fondazioni, anche in presenza di strutture di dimensioni rilevanti.

### **5.3. Formazioni terrigene**

#### **5.3.1. Depositi granulari cementati**

Fra i terreni costituenti la copertura quaternaria affioranti nel territorio di Germagnano, le formazioni di origine glaciale sono state classificate come formazione a sé stante, a causa delle buone caratteristiche geomeccaniche dovute principalmente ad un notevole grado di cementazione dei depositi stessi.

Nel caso specifico il grado di cementazione della formazione in oggetto, unitamente ad una scarsa permeabilità di tipo secondario (fratturazione), fanno sì che il deposito morenico possa essere considerato un eccellente terreno di fondazione. Ciò è indubbiamente vero nella maggior parte dei casi, ma questa considerazione non esime dall'opportunità di verifiche di dettaglio in loco, per tenere conto di eventuali strati superficiali meno cementati o più fratturati, oppure di circolazioni idriche connesse ad una locale variazione del grado di fratturazione all'interno della formazione.

Per gli stessi motivi già descritti, il deposito morenico è solitamente in grado di dar luogo a scarpate notevolmente acclivi, apparentemente stabili anche su lunghi periodi di tempo. Tuttavia l'esposizione agli agenti atmosferici comporta una progressiva attenuazione della cementazione, con conseguente passaggio ad un comportamento granulare di tipo incoerente. Tale situazione è evidente nei pressi del principale areale di affioramento dei depositi morenici, presso località Maddalene, al confine con il Comune di Viù. In questa zona, infatti, si può osservare come l'azione delle acque superficiali abbia sgretolato ed inciso l'originario accumulo di depositi morenici, fino a smembrarlo completamente. L'azione erosiva delle acque risulta ancora in atto, come dimostrato da locali accumuli di detrito incoerente o a blocchi ubicati al piede delle principali scarpate di incisione torrentizia e/o nei pressi del torrente stesso.

#### **5.3.2. Depositi detritici a grossi blocchi**

I depositi quaternari di origine detritica grossolana, ovvero i cosiddetti “*block stream*”, sono stati classificati in tale cartografia come “Depositi detritici a grossi blocchi”. Si tratta, infatti, di depositi di natura detritica di potenza metrica e/o decimetrica, costituiti da grossi blocchi a spigoli vivi con una spiccata alterazione superficiale, privi di matrice.

Tali depositi si presentano come ampie distese detritiche a forma di lingua che interessano i versanti a partire dalle zone di cresta fino a raggiungere, in alcuni casi, il fondovalle. Spesso la parte marginale di questi accumuli risulta vegetata, mentre la zona centrale risulta sempre priva di vegetazione e visibile anche da grande distanza.

Dal punto di vista geotecnico, il comportamento di questi materiali, descrivibile con i principi della meccanica delle terre, è guidato fondamentalmente dall'angolo di attrito interno, in genere elevato (prossimo a  $40 \div 42^\circ$ ), mentre la coesione è sempre da considerarsi nulla. Il grado di addensamento è solitamente basso e sono presenti pertanto una notevole quantità di vuoti che facilitano l'infiltrazione delle acque meteoriche ed il loro conseguente scorrimento ipogeo.

### **5.3.3. Depositi incoerenti grossolani antichi**

I depositi quaternari antichi di origine fluviale, localmente frammisti a bancate di depositi morenici cementati (cfr. par. 5.3.1), sono stati classificati come “Depositi incoerenti grossolani antichi”. Infatti la relativa vicinanza alle zone di origine, unitamente all'elevata energia cinetica delle correnti di trasporto, fanno sì che i depositi siano costituiti da ciottoli e blocchi con grado di arrotondamento medio-alto, debolmente alterati, immersi in una abbondante matrice ghiaioso-limosa di colore rossastro.

Dal punto di vista fisico si tratta di terreni incoerenti e con notevole anisotropia sia laterale che verticale: non continuità laterale della stratificazione, presenza di strutture orientate, stratificazione e laminazione incrociata, sequenze gradate, ecc. .

Dal punto di vista geotecnico, il comportamento di questi materiali, descrivibile sostanzialmente con i principi della meccanica delle terre, è guidato fondamentalmente dall'angolo di attrito interno, in genere moderatamente elevato, ma variabile in funzione della granulometria e dell'addensamento, mentre la coesione è sempre da considerarsi bassa e, per le verifiche a lungo termine, deve essere trascurata. Il grado di addensamento è solitamente medio. Nelle valutazioni relative ai terreni delle aree terrazzate occorrerà tenere presente l'effetto dell'eventuale falda acquifera, la cui profondità, nelle zone lontane dai cigli di scarpata, può essere localmente molto modesta (fenomeni di risorgiva). In tal caso occorrerà fare riferimento ai parametri geotecnici “efficaci”, ed in particolare al “peso di volume alleggerito”, per tener conto della sottospinta dovuta alla pressione neutra intergranulare.

#### **5.3.4. Depositi incoerenti grossolani recenti**

I depositi quaternari recenti di origine fluviale, che caratterizzano l'attuale fondovalle e le aree terrazzate più recenti, sono stati classificati come “Depositi incoerenti grossolani recenti”. Infatti la relativa vicinanza alle zone di origine, unitamente all'elevata energia cinetica delle correnti di trasporto, fanno sì che i depositi siano costituiti da ghiaie eterometriche, ciottoli e blocchi con grado di arrotondamento medio-alto, e matrice sabbioso-limosa di colore grigiastro.

Dal punto di vista fisico si tratta di terreni incoerenti e con notevole anisotropia sia laterale che verticale: non continuità laterale della stratificazione, presenza di strutture orientate, stratificazione e laminazione incrociata, sequenze gradate, ecc..

Dal punto di vista geotecnico, il comportamento di questi materiali, descrivibile sostanzialmente con i principi della meccanica delle terre, è guidato fundamentalmente dall'angolo di attrito interno, in genere moderatamente elevato, mentre la coesione è sempre da considerarsi bassa o nulla. Il grado di addensamento è solitamente medio o medio – basso. Nelle valutazioni relative ai terreni delle aree di fondovalle occorrerà tenere presente l'effetto dell'eventuale falda acquifera, la cui profondità può essere localmente molto modesta. In tal caso occorrerà fare riferimento ai parametri geotecnici “efficaci”, ed in particolare al “peso di volume alleggerito”, per tener conto della sottospinta dovuta alla pressione neutra intergranulare.

## **5.4. Formazioni eterogenee o di transizione**

### **5.4.1. Depositi incoerenti di modesta profondità**

Le zone di versante caratterizzate da depositi eluvio – colluviali di modesta profondità (di ordine da decimetrico a metrico) sono state contraddistinte come voce a sé, in quanto, dal punto di vista applicativo, in occasione di interventi in tale zona, si dovranno prendere in esame sia le caratteristiche della copertura (in genere costituita da materiali di natura detritica, costituiti da ciottoli con blocchi generalmente a spigoli vivi, frammisti ad abbondante matrice sabbiosa-limosa o limoso-argillosa rosso-brunastra), sia quelle del basamento roccioso sottostante.

La giacitura dei depositi incoerenti è generalmente caotica, ma talora è visibile una debole stratificazione e/o classazione. Dal punto di vista fisico si tratta di terreni caratterizzati da una debole pseudocoazione, a causa della presenza di una abbondante matrice limoso-argillosa che pertanto può essere soggetta a fenomeni di incrudimento e rammollimento, ma che non deve essere tenuta in conto nelle verifiche geotecniche a lungo termine.

I suddetti depositi affiorano, all'interno dell'area indagata, nella zona montuosa del territorio comunale dove ricoprono quasi completamente i versanti.

La potenza di tali depositi varia da pochi centimetri fino ad alcuni metri. Lo spessore di questa coltre superficiale è variabile comunque da punto a punto, con valori più ridotti in prossimità delle creste per aumentare invece alla base dei versanti e negli avvallamenti, dove il colluvionamento accumula la frazione limosa dilavata dai pendii soprastanti per opera delle acque meteoriche.

In queste zone il tipo di indagine e di valutazione geotecnica è strettamente connesso all'opera in progetto. Gli sbancamenti per costruzioni edilizie o stradali possono agevolmente giungere ad incidere il basamento roccioso. Occorrerà pertanto valutare con i metodi della Meccanica delle Terre la stabilità della copertura a monte e a valle del ciglio dello sbancamento, e con i metodi della Meccanica delle Rocce le condizioni statiche della scarpata incisa nel basamento roccioso.

In previsione della realizzazione di reti di sottoservizi (acquedotti, fognature ecc.) sarà opportuno valutare preventivamente la profondità del basamento lungo il tracciato, onde

quantificare le eventuali esigenze di sbancamento in roccia e, se necessario, correggere di conseguenza il tracciato planoaltimetrico dell'opera.

## 6. CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI

### 6.1. Elaborato cartografico

Le caratteristiche geomorfologiche del territorio comunale di Germagnano sono state riportate, unitamente alle fenomenologie dissestive, sulla allegata cartografia (Cfr.: Tav. 2 - Carta geomorfologica e dei dissesti), redatta in scala 1:10.000.

Le indagini si sono avvalse delle informazioni desumibili mediante lo studio e l'interpretazione stereoscopica delle fotografie aeree relative al volo effettuato, per conto della Regione Piemonte, dalla "Compagnia Generale Riprese Aeree" di Parma, successivamente all'evento alluvionale dell'Ottobre 2000 (strisciate n. 142A, 144, 325 – scala 1:15.000). Successivamente sono state condotte approfondite verifiche sul terreno, così da rappresentare gli elementi morfologici presenti sul territorio, interpretandone la genesi in funzione dei processi geomorfologici attuali e passati e stabilendone la loro tipologia ed il loro stato di attività.

La maggioranza dei dissesti, se si escludono alcuni piccoli e limitati movimenti gravitativi, si sono verificati antecedentemente all'evento alluvionale dell'anno 2000, e anche dell'ultimo evento del 2016. Questi ultimi eventi si sono quindi rivelati scarsamente influenti sui processi di stabilità dei versanti.

Per la redazione della suddetta cartografia è stato utilizzato il progetto QGIS scaricato dal sito dell'ARPA Piemonte (<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/geologia-e-dissesto/strumentigis>), nel quale l'interfaccia già presente ha permesso di utilizzare la libreria di simboli per la rappresentazione standard dei fenomeni, e di modificare la struttura della base dati per la creazione di *shapefile* per l'archiviazione dei dati specifici del territorio comunale indagato, sulla base degli standard di rappresentazione ed archiviazione informatica per la redazione della carta geomorfologica e dei dissesti indicati nella "[Legenda regionale per la redazione della carta geomorfologica e dei dissesti dei PRGC redatta ai sensi della Circ. PGR 7/LAP e NTE/1999](#)" - Regione Piemonte, Ordine regionale dei Geologi del Piemonte - giugno 2002, al fine di omogeneizzare le metodologie di rilevamento e di rappresentazione grafica dei dissesti contenuti nei PRG, in sintonia con le indicazioni già fornite nella Circ. P.G.R. n.7/LAP, quale standard regionale nell'elaborazione degli allegati geologici ai PRG in adempimento delle prescrizioni del PAI.

Ai dissesti rilevati è stato associato, sulla cartografia allegata, un codice alfanumerico che ne definisce la tipologia e lo stato di attività, rimandando altresì alle schede di rilevamento parimenti allegate.

## **6.2. Lineamenti geomorfologici della zona**

L'abitato di Germagnano sorge in prossimità del margine dei rilievi alpini, che si affacciano sulla pianura piemontese occidentale nei pressi dello sbocco della Val di Lanzo.

Per quanto riguarda la morfologia del territorio comunale, circa un 10% dello stesso può essere considerato pianeggiante (fondovalle), un altro 10% collinare (aree terrazzate), mentre la rimanente parte (oltre l'80%), presenta una morfologia a carattere spiccatamente montuoso.

La morfologia di questa zona è caratterizzata quindi dalla presenza di rilievi montuosi, presso il margine alpino, incisi da rii e vallecole di varia ampiezza che sfociano nel sottostante fondovalle.

In corrispondenza delle aree di fondovalle si può riconoscere l'alternarsi di periodi di prevalente erosione per approfondimento della rete idrografica e/o per esarazione glaciale o, all'opposto, di stasi nell'evoluzione morfologica; ne sono infatti testimonianza i lembi di superfici relitte della superficie alluvionale del torrente Stura di Viù e del fiume Stura di Lanzo (sulle quali si è sviluppato sia l'abitato di Germagnano, sia quello delle frazioni di Castagnole, Colbeltramo, Pian Castagna, Pian Bausano e Margaula), sospese, per effetto di fenomeni di terrazzamento, fino a 100-150 metri di altezza rispetto agli alvei attuali dei torrenti.

Nell'allegata carta geomorfologica e dei dissesti sono stati riportati tutti gli aspetti morfologici significativi per la caratterizzazione del territorio dal punto di vista geomorfologico, idrogeologico e della dinamica dei versanti. Nel prosieguo del capitolo saranno quindi analizzate le indicazioni e gli elementi geomorfologici riportati sulla cartografia allegata.

### **6.3. Evoluzione polifasica del modellamento**

L'assetto geomorfologico di una regione dipende da svariati fattori, endogeni ed esogeni, che si combinano reciprocamente e la cui azione è variabile sia nel tempo che nello spazio.

Tra i fattori endogeni è necessario considerare sia quelli passivi (litologia ed assetto strutturale ereditato da precedenti fasi tettoniche), sia quelli che attivamente incidono, se presenti, sulle modalità dell'evoluzione morfologica. Tra questi ultimi un ruolo fondamentale, almeno nelle Alpi occidentali, è esercitato dall'attività tettonica che, dislocando in vario modo i diversi settori del territorio, crea dislivelli su cui possono operare i fattori esogeni.

Tra i principali fattori esogeni che agiscono in una regione alpina è necessario ricordare l'azione delle acque correnti superficiali ed incanalate, la dinamica gravitativa, l'azione esarante dei ghiacciai, i fenomeni di disgregazione e di alterazione degli ammassi rocciosi, a loro volta strettamente connessi al clima, all'attività biologica e all'intervento antropico.

L'assetto geomorfologico dell'area studiata ed in generale quello della Valle di Viù e della Valle di Lanzo è connesso al sollevamento recente della catena alpina, realizzatosi in un lungo periodo di tempo a partire dal Neogene e probabilmente tuttora in atto. All'entità del sollevamento subito dalla catena alpina in corrispondenza del settore considerato sono collegati alcuni tratti particolari del territorio, come la forte energia del rilievo e la prevalenza dei fenomeni erosivi su quelli deposizionali.

Se questi fatti dimostrano l'importanza dei movimenti tettonici prequaternari nel modellamento della regione, gli aspetti più evidenti e più facilmente interpretabili del paesaggio si sono sviluppati durante il Quaternario.

I lineamenti geomorfologici essenziali dell'area analizzata sono condizionati infatti, oltre che dalle caratteristiche geologiche e strutturali del substrato, dal susseguirsi, dal Quaternario ai tempi attuali, di situazioni climatiche differenti (glaciazioni e periodi interglaciali). Ciò comporta l'esistenza di forme di rilievo complesse, dovute al sovrapporsi delle forme di erosione fluviale a quelle del modellamento operato dai ghiacciai prewürmiani e würmiani, le cui lingue occuparono il fondovalle durante i periodi freddi del Pleistocene.

Dal punto di vista morfologico il profilo trasversale delle valli modellate dai ghiacciai è caratterizzato da una parte inferiore a "doccia glaciale", tipicamente ad "U", con fianchi ripidi, sovrastata da tratti di versante meno inclinati (spalle glaciali), e dall'eventuale presenza di "valli

sospese”. Viceversa il profilo longitudinale è segnato dalla presenza di gradini o soglie glaciali la cui origine è legata all’azione esarante dei ghiacciai, che hanno accentuato le irregolarità già presenti nel profilo longitudinale per motivi di carattere strutturale.

Una situazione simile a quella descritta è testimoniata dai resti della soglia glaciale, ubicata nei pressi dello sbocco della Valle di Viù sulla valle della Stura di Lanzo, che presentava, durante i periodi glaciali, la classica conformazione geomorfologica di “valle sospesa”. Tale morfologia è stata conseguenza del fatto che il ghiacciaio della Val di Viù ha indotto un minor grado di approfondimento del fondovalle in quanto costituiva un ghiacciaio laterale rispetto a quello “principale” della valle della Stura di Lanzo. In particolare, il tratto terminale della Valle di Viù in cui sorge il territorio comunale di Germagnano, da un’iniziale direzione prevalente E-W assume bruscamente un andamento N-S, che mantiene fino alla confluenza con la valle principale della Stura di Lanzo.

La valle della Stura di Lanzo nasce dalla confluenza dei torrenti Stura di Valgrande e Stura di Ala, in corrispondenza dell’abitato di Ceres. Da questo punto fino alla confluenza con la Stura di Viù l’asse vallivo si presenta piuttosto stretto, con larghezze comprese tra alcune decine di metri e poche centinaia di metri, e caratterizzato da un andamento di tipo monocursale ondulato, che ha agevolato la prevalente deposizione di materiale grossolano, generalmente poco potente.

A valle della confluenza con la Stura di Viù, invece, l’asse vallivo principale è caratterizzato da un andamento sinusoidale, con lunghezza d’onda chilometrica, alveo monocursale o pluricursale poco inciso.

La valle, quindi, presenta caratteri morfologici caratteristici prevalentemente al modellamento da parte dei corsi d’acqua ed alla dinamica dei versanti, che obliterano e mascherano forme e depositi legati al modellamento glaciale quaternario.

Infatti, gli apparati morenici risultano, nell’area in oggetto, molto ridotti a causa dell’erosione fluviale intercorsa successivamente alla deposizione degli stessi. Gli unici depositi morenici presenti sono individuabili nei pressi del confine con il Comune di Viù (località Maddalene) ed all’interno di alcuni affioramenti di depositi fluviali e fluvioglaciali di epoca Mindelliana, ubicati nei pressi di località “Castagnole” e “Grange di Germagnano”.

Col progressivo ritiro dei ghiacciai, al modellamento glaciale si è in gran parte sostituito il modellamento fluviale. Molte forme di origine glaciale sono state perciò, nel corso degli ultimi 10.000 anni, progressivamente erose o sepolte.

Il modellamento fluviale ha agito, a seconda dei settori, in maniere differenti: in alcuni tratti del fondovalle, in particolare negli slarghi e nelle zone subpianeggianti, il torrente ha depositato estese coltri alluvionali che hanno ricoperto le morfologie glaciali preesistenti; al contrario, in corrispondenza delle soglie glaciali, il torrente ha operato profonde incisioni e scorre attualmente incassato entro profonde forre; in altre situazioni, infine, l'attività erosiva e quella deposizionale si sono succedute nel tempo, determinando il terrazzamento dei sedimenti precedentemente depositati.

In particolare, il settore della Stura di Viù compreso fra il confine con l'omonimo Comune e la confluenza con la Stura di Lanzo, scorre incassato in una profonda gola incisa nel substrato roccioso ed è tuttora interessato da fenomeni erosivi di fondo. Un'analoga situazione, ma con un fondovalle più ampio e ricoperto di depositi fluviali, è riscontrabile sulla Stura di Lanzo dal confine con il Comune di Traves fino nei pressi di località Funghera. Più a valle invece, nei pressi dell'abitato di Germagnano, il fondovalle si apre maggiormente presentando la sua massima larghezza (poco meno di 1 km), ed è caratterizzato da un'estesa copertura di depositi grossolani organizzati in barre o isole fluviali; in questo tratto la Stura di Lanzo ha determinato il terrazzamento dei versanti, incidendo per lunghi tratti le proprie alluvioni.

L'ampia area che caratterizza il settore di Germagnano si chiude poi bruscamente ad est a causa della presenza della stretta del Ponte del diavolo; tale stretta è stata interpretata come un'incisione epigenetica (Pinciaroli, 1988) e risulta allungata in direzione ENE-WSW tagliando ortogonalmente la Cresta del Monte Basso, che si raccorda a nord con la dorsale sulla quale sorge il Collegio di Lanzo.

Dal punto di vista morfologico, nell'area analizzata, gran parte delle aree pianeggianti, subpianeggianti e/o a bassa acclività, sono il risultato del terrazzamento operato dai corsi d'acqua a scapito di più o meno antichi accumuli di depositi fluviali e/o fluvioglaciali; infatti, l'abitato di Germagnano è costruito su un terrazzo fluviale sospeso di 10-15 m sull'alveo attuale, a seguito del progressivo abbassamento dell'alveo, conseguente all'approfondimento dell'incisione in corrispondenza della stretta del Ponte del Diavolo.

## 6.4. Elementi geomorfologici

### 6.4.1. Orli di terrazzo

La valle della Stura di Lanzo, nel tratto compreso tra la confluenza con la Stura di Viù e l'abitato di Lanzo, presenta alcune rotture di pendenza significative, in cui sono preservati lembi terrazzati di depositi della successione pliocenico-quadernaria, legate al modellamento fluviale e glaciale. Nel comune di Germagnano si rinvencono prevalentemente in corrispondenza delle località Pian Bausano, Pian Castagna e C.se Maddalene.

I terrazzi morfologici presenti nel territorio del comune di Germagnano presentano scarpate con dislivelli da pluridecimetri a metri e con una acclività piuttosto variabile. Lungo il corso del torrente Stura di Viù e del fiume Stura di Lanzo sono presenti alcuni “salti” morfologici, con relative scarpate, che testimoniano una repentina ripresa dell'attività erosiva dei corsi d'acqua a seguito di un probabile sollevamento a scala regionale di epoca quadernaria e/o dello smantellamento di morfologie tipicamente glaciali per effetto dell'abbassamento della quota di sbocco in pianura (a seguito dell'erosione fluviale della soglia rocciosa in corrispondenza di Lanzo).

Gli orli di terrazzo, così come gli orli delle scarpate morfologiche, sono stati rappresentati con la medesima simbologia in quanto, sia dal punto di vista morfologico che da quello della stabilità dei versanti, presentano le medesime problematiche, ovvero presenza di scarpate acclivi ricoperte da depositi alluvionali, fluvio-glaciali e/o eluvio-colluviali di scadenti caratteristiche geotecniche, con conseguente predisposizione a dissesti dei versanti e delle zone di ciglio.

Analizzando in dettaglio la Carta Geomorfologica si può osservare che gli orli di terrazzo con scarpate morfologiche di altezza maggiore sono presenti lungo il Torrente Stura di Viù, in destra idrografica, nei pressi di località “Castagnole”, “Colbeltramo” e “San Giovanni”, mentre lungo la Stura di Lanzo, si ritrovano scarpate analoghe in sinistra idrografica presso località “Margaula”, ai confini con il Comune di Lanzo e, in destra idrografica, dalla confluenza con la Stura di Viù fino a località “Pian Bausano”.

Orli di terrazzo e relative scarpate morfologiche con dislivelli intermedi (da 8 a 50 metri), sono presenti lungo l'incisione del fiume Stura di Lanzo, in sponda sinistra, nei pressi dell'abitato di Germagnano, mentre in sponda destra si sviluppano in particolar modo nei pressi di località “Pian Bausano”, “Pian Castagna” e “Grange di Germagnano”.

Gli orli di terrazzo con scarpata morfologica ad altezza minore (da 2 a 8 metri) sono invece particolarmente estesi lungo il corso del fiume Stura di Lanzo. Essi si ritrovano sia in sinistra idrografica, nei pressi di località “Funghera” ed a Sud della SP 1 “Valli di Lanzo” (che fa da circonvallazione al concentrico del paese), sia in destra idrografica nei pressi di località “Cimitero” e a valle dell’abitato di località “Pian Bausano”. Più in particolare, quest’ultima serie di scarpate morfologiche di altezza minore, costituisce il limite d’alveo per piene ordinarie, mentre risultano insufficienti a contenere eventi alluvionali eccezionali. In occasione di questi ultimi, le presenti scarpate morfologiche sono soggette o a sovralluvionamento, con relativo allagamento delle aree retrostanti alle stesse, o ad erosione per fenomeni di battuta di sponda, con arretramento del ciglio di scarpata stimabile anche in diverse decine di metri.

#### **6.4.2. Canali di deflusso abbandonati**

Sulla carta geomorfologica e dei dissesti sono state evidenziate le forme correlabili con antichi canali di deflusso, riconoscibili sulla sommità della superficie debolmente terrazzata compresa tra le sponde del fiume Stura di Lanzo e la scarpata morfologica che delimita l’abitato del Comune di Germagnano.

Queste incisioni costituiscono la traccia morfologica residua di alcuni antichi alvei che il fiume Stura di Lanzo ha creato durante le sue divagazioni sul fondovalle. Si sottolinea come alcuni di questi antichi alvei risultano ancora soggetti ad eventuali fenomeni di riattivazione, completa o parziale, in occasione di eventi alluvionali estremi, come peraltro è già avvenuto in occasione dell’evento alluvionale dell’ottobre 2000.

In base alle suddette considerazioni, l’area compresa a lato della Stura di Lanzo fino alla scarpata morfologica che delimita l’abitato del Comune di Germagnano, è da considerarsi a rischio alluvionale.

#### **6.4.3. Conoidi di deiezione**

Le conoidi di deiezione sono forme deposizionali di origine torrentizia che si originano ai piedi dei versanti per deposizione di detriti più o meno grossolani ad opera delle acque incanalate. Generalmente assumono la tipica forma a “ventaglio” e presentano una classazione granulometrica che varia dalle granulometrie grossolane presenti in apice a quelle più fini nelle aree distali.

In generale l'attivazione delle conoidi dipende sia dalle caratteristiche del bacino di pertinenza, sia dall'intensità e durata delle precipitazioni, sia dalla presenza in alveo di materiali mobilizzabili. Questi ultimi, infatti, derivano dai processi di degradazione chimico-fisica degli agenti atmosferici che, unitamente a fenomeni gravitativi, inducono il distacco e la deposizione in alveo di singoli blocchi e/o di porzioni di versante. La presenza di materiale ubicato in alveo o nei pressi dello stesso, mette a disposizione dell'asta torrentizia una notevole quantità di depositi che verranno mobilizzati in occasione del primo evento alluvionale.

Analizzando in dettaglio la Carta Geomorfologica si può osservare che la principale conoide presente nell'area esaminata, è ubicata ai confini con il Comune di Viù presso località "Maddalene", sull'omonimo rio.

Si tratta, nello specifico, di una piccola conoide da considerarsi attiva, in quanto presenta, nella zona apicale, un alveo poco inciso unitamente ad opere di regimazione idraulica insufficienti ed alla concomitante presenza di un accentuato trasporto solido che si esplica esclusivamente in occasione di eventi alluvionali estremi.

Durante l'evento alluvionale verificatosi nell'Ottobre 2000, si è avuta l'attivazione della suddetta conoide con allagamento di alcuni edifici posti sull'area di conoide, sovralluvionamento dei terreni circostanti, fenomeni erosivi per battuta di sponda, tracimazione e danneggiamento del ponte stradale ubicato nei pressi dell'apice della conoide stessa.

In virtù delle sue caratteristiche e della prossimità al confine comunale di Germagnano, la suddetta conoide, pur interessando prevalentemente il territorio del Comune di Viù, è stata ugualmente riportata in cartografia e schedata utilizzando le apposite schede allegate alla Nota Tecnica Esplicativa (N.T.E.) alla Circolare P.G.R. n. 7/LAP.

Sempre nei pressi di località Maddalene è presente una seconda conoide originata dall'azione di un rio tributario di destra idrografica del Rio Maddalene. Tale conoide risulta piuttosto incisa ma, a causa dell'interferenza di alcune opere antropiche (attraversamenti e strade comunali), non sono da escludersi locali fenomeni di divagazione e/o riattivazione.

L'abitato di località Pian Bausano risulta impostato su una conoide appena accennata originatasi per azione di un piccolo torrente tributario di destra idrografica del fiume Stura di Lanzo. Tale conoide risulta geomorfologicamente sospesa rispetto al fondovalle attuale e presenta una scarsa incisione del canale attivo. Quest'ultimo risulta poi in parte intubato nei pressi dell'attraversamento della strada comunale. Tale situazione predispone la conoide al rischio di

fenomeni di migrazione dell'asta torrentizia con interessamento di parte dell'abitato su di essa ubicato.

Un'ultima conoide è presente nei pressi del concentrico del Comune di Germagnano, dove è presente un torrente anonimo che scende dai versanti che sovrastano il capoluogo. Tale conoide risulta poco incisa in apice, dove è presente l'attraversamento di una strada comunale, e addirittura pensile nella sua zona intermedia e terminale. Conseguentemente anche tale conoide appare suscettibile di fenomeni improvvisi ed imprevedibili di migrazione dell'asta torrentizia con interessamento di parte dell'abitato su di essa ubicato.

## 6.5. Dinamica dei versanti: processi dissestivi

L'esame della dinamica dei versanti, relativamente ai processi dissestivi, è stato condotto mediante interpretazione delle fotografie aeree (volo effettuato, per conto della Regione Piemonte, dalla "Compagnia Generale Riprese Aeree" di Parma), successivamente all'evento alluvionale dell'Ottobre 2000 (strisciate n. 142A, 144, 325 – scala 1:15.000), esaminate in stereoscopia, supportato da accurati rilievi a terra e da segnalazioni riferite a dissesti avvenuti in passato e/o dal materiale bibliografico reperito presso i vari enti competenti in materia.

L'elevata copertura vegetale del territorio comunale, nelle zone montuose e collinari, ha peraltro fortemente ostacolato il rilievo dei fenomeni di dissesto, sia sul terreno che mediante l'esame delle fotografie aeree: sulla cartografia allegata sono comunque riportati tutti i fenomeni dissestivi riconosciuti, congiuntamente al loro stato di attività, cartografato secondo lo schema di legenda predisposto dalla Regione Piemonte.

I dissesti cartografati sono riferibili in maggioranza a fenomeni di frana, per movimenti traslazionali o rotazionali, dei terreni incoerenti della copertura superficiale e/o del substrato roccioso, che si sono innescati in gran parte precedentemente all'evento alluvionale dell'ottobre 2000. Quest'ultimo, infatti, è stato la causa d'innescio solo di alcuni limitati movimenti gravitativi, localizzati prevalentemente lungo alcune scarpate morfologiche e nei pressi di alcuni intagli stradali del versante.

Come indicato nello studio dell'ARPA Piemonte sopra citato, il territorio comunale di Germagnano è inoltre caratterizzato dalla presenza di *block field*, che ricoprono le porzioni ubicate in corrispondenza delle parti più elevate dei versanti, e da *block stream*, caratterizzati da morfologie più allungate, che spesso danno origine a "lingue" che possono raggiungere gli attuali fondivalle.

La genesi dei *block stream* qui presenti è legata fondamentalmente alla presenza del substrato peridotitico; infatti, l'elevata degradabilità di tale litologia costituisce l'elemento principale per delineare i meccanismi genetici di questi fenomeni.

I processi di alterazione hanno tuttavia agito diversamente in funzione del contesto morfologico locale dei versanti: nei settori maggiormente acclivi la degradazione delle peridotiti si è sviluppata di pari passo con il dilavamento dei prodotti di alterazione ad opera del ruscellamento diffuso o con la loro rimozione da parte dei processi di colluvionamento; nelle aree topograficamente meno acclivi e meno esposte all'erosione è invece prevalso il graduale accumulo

dei prodotti di alterazione e la concentrazione di blocchi nella parti più superficiali, provenienti dal disfacimento fisico del substrato affiorante.

La prolungata reiterazione di questi processi di versante ha consentito la graduale separazione della frazione detritica superficiale della matrice basale. Il progressivo accumulo di sedimenti lungo i versanti ha consentito poi l'avvio di lenti e graduali movimenti gravitativi con prevalenti meccanismi di *creep* (Potter & Moss, 1968), testimoniati dalla presenza di strutture di flusso individuate all'interno del complesso inferiore.

Le elevate percentuali di argilla, dando origine ad uno strato particolarmente elastico, consentono infatti il movimento dei sedimenti e delle sovrastanti coltri detritiche anche in presenza di acclività modeste, come rilevato proprio in corrispondenza di questi *block stream*.

In questo quadro evolutivo, la coltre detritica sembra avere svolto un ruolo sostanzialmente passivo in quanto completamente priva di coesione. A seguito del lento scorrimento verso valle della matrice, il detrito soprastante ha subito unicamente una riorganizzazione interna, evidenziata dalla diffusa presenza di strutture di tipo *coarsening upward*.

Tali corpi, articolati da dorsali e depressioni ad andamento longitudinale, dorsali trasversali, lobi, depressioni chiuse e semiaperte, sono stati rilevati e cartografati nella specifica Carta Geomorfologica; le loro morfologie possono essere legate a:

- movimenti gravitativi sviluppati internamente alla matrice ed al sovrastante complesso detritico;
- rimozione della frazione fine del sedimento ad opera dell'intensa circolazione subdetritica sviluppata all'interno dei *block stream* stessi.

Le fronti dei *block stream* intersecano a varie quote una serie di unità di modellamento fluviale di età compresa tra il Pleistocene medio e l'Olocene, giungendo in taluni casi a sfiorare l'alveo del fiume Stura di Lanzo, come nel caso dei vasti corpi presenti sul versante meridionale del territorio comunale di Germagnano, che dal confine con i comuni di Vallo e Cafasse arrivano a lambire le sponde in cui scorre il torrente qui presente.

Tali corpi rappresentano pertanto il prodotto dell'interazione tra fenomeni di degradazione del substrato roccioso qui presente ed i processi di rielaborazione, selezione e di concentrazione dei prodotti pedogenetici, con l'ulteriore contributo dei fenomeni di *creep* gravitativo, protrattisi per un

considerevole lasso di tempo, presumibilmente a partire già dalle fasi terminali del Pleistocene inferiore.

La configurazione planimetrica dei *block stream*, come indicato precedentemente, risulta piuttosto articolata, ed è controllata essenzialmente dalle caratteristiche morfologiche dei rilievi e delle incisioni.

Nei settori di versante altimetricamente più elevati le coltri detritiche appaiono arealmente molto estese e continue, talvolta fino a raggiungere le creste spartiacque, ed assumono l'aspetto di *block field* di forma irregolare, contraddistinti da un profilo trasversale concavo.

Verso valle le coltri detritiche si restringono e si incanalano progressivamente lungo gli avvallamenti e le incisioni topografiche, assumendo l'aspetto di vere e proprie lingue dal profilo convesso, talora con andamento marcatamente sinuoso, risultando talvolta sopraelevate di 3-5 m rispetto alle aree circostanti.

Procedendo verso valle la larghezza di tali corpi decresce gradualmente; i limiti sono netti e ben marcati, e le fronti detritiche spesso sopravanzano e mascherano le irregolarità del substrato roccioso.

I *block stream* qui presenti assumono molteplici aspetti:

- Fasce detritiche allungate verso valle, come mostrano alcuni corpi posti al confine con Cafasse oppure nel settore sud-occidentale del territorio comunale;
- Morfologie “a goccia”;
- Aspetto ramificato per effetto della confluenza di due o più lingue, generando una caratteristica biforcazione a “Y”;
- Fenomeni di “trasfluenza”, in corrispondenza dei quali si verifica il trasferimento di materiale detritico da un *block stream* ad un altro, come nel caso del corpo detritico che si diparte dal M. Corno.

Nel seguito si riporta un'immagine tratta dallo studio di Fioraso & Spagnolo (2009), in cui vengono definiti nel dettaglio alcuni *block stream* che caratterizzano il versante meridionale del territorio comunale di Germagnano.

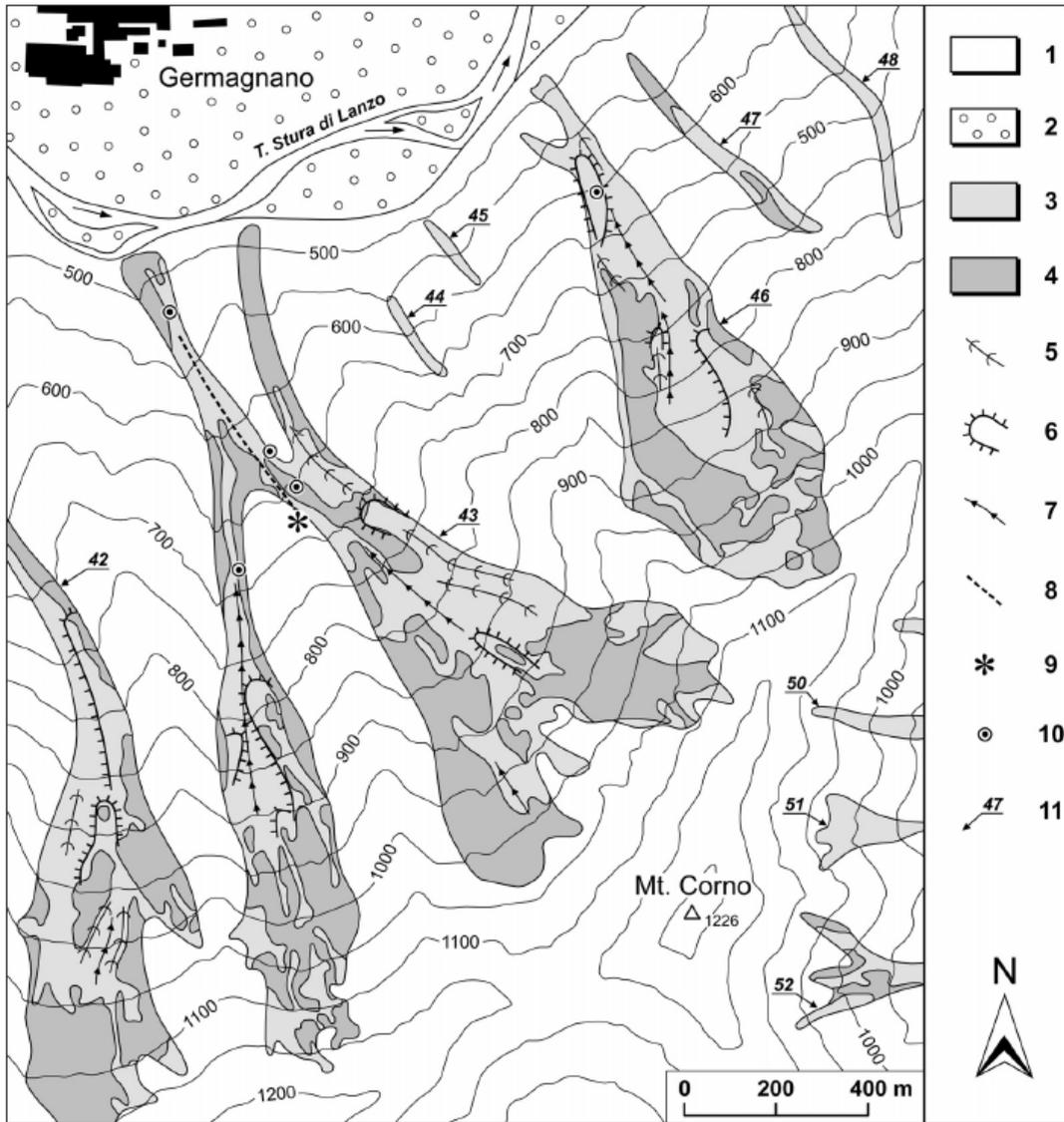


Fig. 5 - Schema geomorfologico dei *block stream* localizzati nel settore settentrionale del Massiccio Peridotitico di Lanzo, nei pressi di Germagnano. 1) substrato indifferenziato (peridotiti, peridotiti serpentinate e serpentinite); 2) depositi fluviali del T. Stura di Lanzo; 3) depositi detritici non vegetati; 4) depositi detritici colonizzati da vegetazione; 5) dorsali longitudinali; 6) lobi; 7) depressioni longitudinali; 8) fascia detritica di pirosseniti; 9) affioramento di pirosseniti; 10) sorgenti; 11) numero identificativo dei *block stream*.

Geomorphologic sketch-map of the *block streams* on northern part of the Lanzo Peridotitic Massif near Germagnano. 1) undifferentiated bedrock (peridotites, serpentinitic peridotites and serpentinites); 2) fluvial deposits of the Stura di Lanzo Stream; 3) bare blocky deposits; 4) vegetated blocky deposits; 5) longitudinal ridges; 6) lobes; 7) longitudinal furrows; 8) pyroxenitic band; 9) pyroxenite outcrop; 10) springs; 11) identification code of the *block streams*.

**Figura 1:** schema geomorfologico tratto dallo studio di Fioraso & Spagnolo (2009), in cui vengono analizzati nel dettaglio alcuni corpi detritici che caratterizzano il territorio meridionale del comune di Germagnano.

Spesso tali corpi sono caratterizzati da dorsali localizzate in prossimità dei margini laterali dei *block stream*, rispetto ai quali risultano sopraelevate di 6-8 m, alle quali si accompagnano spesso depressioni longitudinali, profonde fino ad un massimo di 4-6 m, larghe circa 10-15 m ed allungate per decine o centinaia di metri parallelamente all'asse del *block stream*.

Sulla superficie sono inoltre presenti lobi, larghi decine di metri e rilevati fino a 8 m rispetto alla circostante superficie; le fronti dei lobi sono generalmente molto acclivi (35-45°).

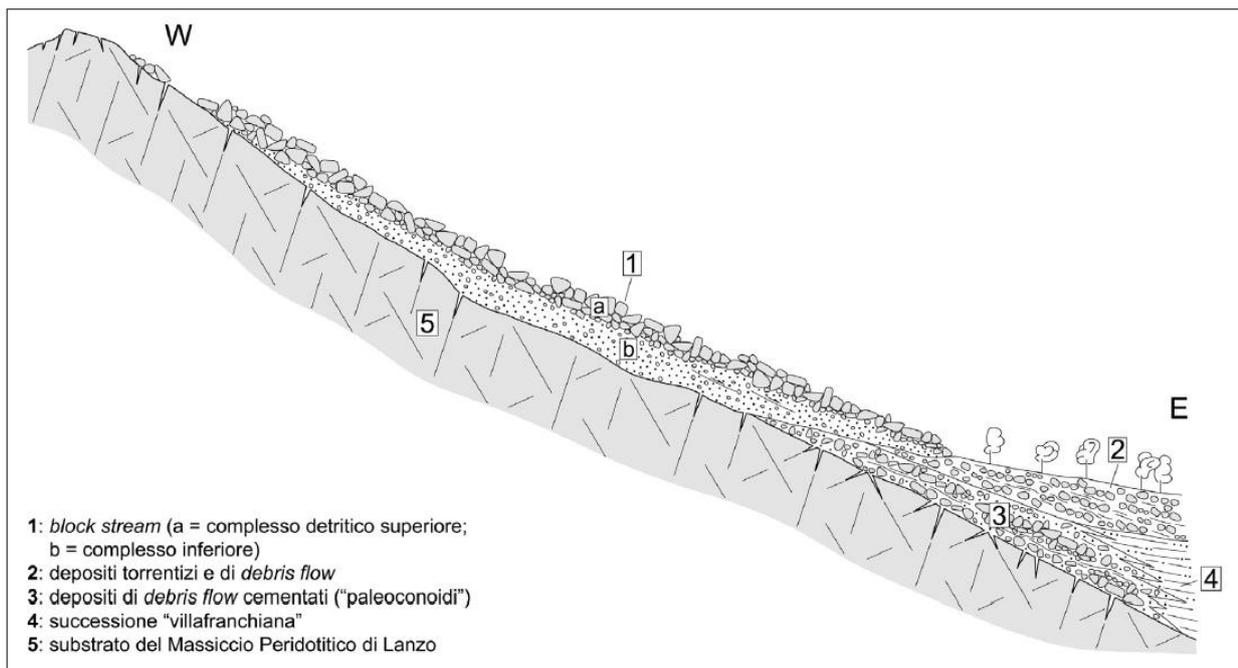


Fig. 12 - Schema dei rapporti stratigrafici tra i *block stream* e la successione pliocenico-pleistocenica affiorante sul versante orientale del Massiccio Peridotitico di Lanzo (non in scala).

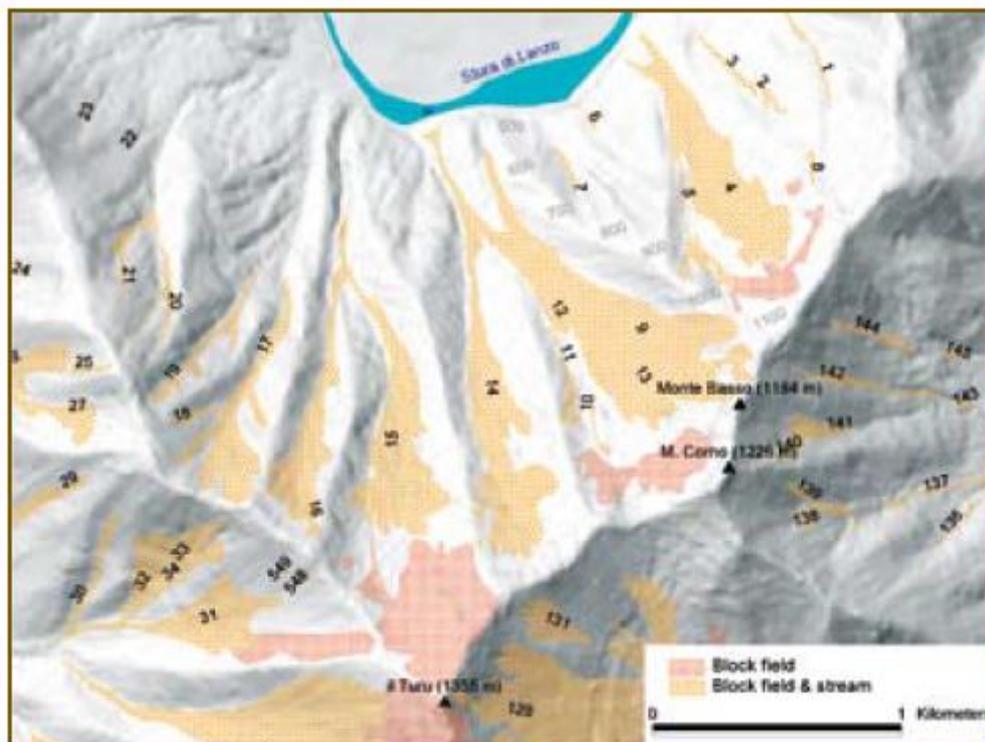
**Figura 2: schema dei corpi detritici costituenti i *block stream*, tratto dallo studio di Fioraso & Spagnolo (2009).**

Come mostrano i corpi detritici presenti in corrispondenza del versante meridionale del territorio comunale di Germagnano, i *block stream* qui presenti sono caratterizzati da un aspetto di vere e proprie lingue, che talvolta presentano morfologie marcatamente sinuose in pianta (come nel caso del deposito presente in corrispondenza del Rio Malora).

Come indicato precedentemente, la larghezza delle coltri detritiche decresce gradualmente da monte a valle, passando dai circa 600-700 m a circa 10-15 m.

Verso valle generalmente i limiti sono via via più netti e ben marcati, anche se la vegetazione talora ne maschera i reali rapporti con le coltri detritico-colluviali adiacenti.

In corrispondenza del territorio comunale di Germagnano sono stati individuati prevalentemente esclusivamente *block field & stream* (cfr. fig. 3).



**Figura 3: stralcio della carta delle coperture detritiche del Complesso Ultrabascico di Lanzo (modificata) riferito al versante settentrionale del M. Turu, tratto dallo studio di ARPA Piemonte (2011).**

Lo studio di ARPA Piemonte (2011) ha messo inoltre in evidenza come i settori a maggiore acclività coincidono generalmente con le aree altimetricamente più elevate delle coltri detritiche, mentre in prossimità delle fronti la pendenza diminuisce gradualmente fino a raggiungere valori di 2-3°. Nei settori di testata i *block field* sono contraddistinti da un profilo trasversale concavo, mentre più a valle le lingue detritiche assumono un profilo convesso, risultando talvolta sopraelevate di alcuni metri rispetto alle aree circostanti.

Nel dettaglio, sono stati censiti in totale 31 fenomeni di dissesto, ubicati in particolare lungo la Valle di Viù, nei pressi di alcuni lembi di superficie terrazzata sui quali si sviluppano gli abitati di località “Castagnole” e “Colbeltramo”. Queste ultime due località, a causa del notevole grado di incisione, dell’acclività delle scarpate e delle caratteristiche dei depositi quaternari presenti, sono infatti particolarmente predisposte al verificarsi di fenomeni gravitativi che coinvolgono la copertura quaternaria. Tale situazione risulta evidente osservando, sulla cartografia allegata, la collocazione dei dissesti gravitativi, recenti e passati, che risultano in gran parte concentrati nelle suddette località.

Ogni dissesto, unitamente allo stato di attività, è stato riportato in cartografia e schedato utilizzando le apposite schede allegate alla Nota Tecnica Esplicativa (N.T.E.) alla Circolare P.G.R. n. 7/LAP.

Per una maggiore chiarezza si riassumono di seguito i significati dei codici e dei colori utilizzati nella redazione dell'allegata cartografia e delle relative schede di dissesto.

La prima parte del codice, ovvero le prime due lettere individuano lo stato di attività del dissesto gravitativo:

- Fq – Frana quiescente;

La seconda parte del codice, di tipo numerico, individua la tipologia del movimento franoso:

- Fq1: frana di crollo quiescente;
- Fq3: frana rotazionale quiescente;
- Fq4: frana traslativa quiescente;
- Fq10: frana con movimento complesso quiescente.

La terza ed ultima parte del codice, ovvero quella dopo la sbarra obliqua, individua il numero progressivo del singolo dissesto e della relativa scheda di rilevamento:

- Fq10/15: frana quiescente complessa, con numero progressivo e di scheda 15.

Come già esposto in precedenza, osservando l'allegata Carta Geomorfologica e dei dissesti è possibile notare un addensamento preferenziale dei dissesti lungo i versanti esposti ad Ovest, se si escludono le aree in cui sono ubicati gli estesi corpi dei *block stream* precedentemente descritti, ed in particolar modo nei pressi delle località “Castagnole” e “Colbeltramo”. Le zone che sono state maggiormente interessate dai suddetti fenomeni gravitativi sono costituite da salti di pendenza, da versanti con acclività accentuata e scarpate di terrazzo.

L'esame delle frane indica che, in alcuni casi, tali dissesti sono stati facilitati da cause antropiche quali accumuli o riporti in terra, scavi ed intagli lungo i versanti e dallo stato di disordine del reticolo idrografico minore (fossi e canali di scolo inesistenti o intasati da detriti). In particolare, si rileva come la maggior parte dei dissesti si sia verificata in aree che erano oggetto in passato di attività agricola e successivamente abbandonate dall'uomo. Il conseguente ruscellamento superficiale, non più regimato dall'azione umana, ha indotto sui terrazzamenti artificiali e/o lungo i versanti, processi di erosione e/o imbibizione delle coltri superficiali che sono stati l'origine di movimenti rotazionali, traslazionali e colate di non trascurabile entità.

In linea generale le frane rilevate sono superficiali, con potenze variabili tra i 2 ed i 5 metri di profondità, e non coinvolgono, nel loro movimento, il substrato roccioso.

Fenomeni gravitativi occasionali che coinvolgono il substrato roccioso sono segnalati in particolare lungo la S.P. 1 “Valli di Lanzo” nei pressi di località “Funghera”. Infatti, in tale zona, si verificano, in occasione di eventi piovosi eccezionali e/o nei periodi di disgelo, alcuni crolli in roccia di limitate dimensioni derivanti dalla presenza di un substrato roccioso moderatamente fratturato unito alla presenza di scarpate subverticali. Simili movimenti gravitativi non sono a priori escludibili neanche per le scarpate rocciose presenti lungo la strada che conduce verso il Comune di Viù; tuttavia, in quest’ultimo caso, viste le migliori caratteristiche del substrato roccioso, simili eventi gravitativi sono da considerarsi come del tutto occasionali e con limitata estensione. Altre frane di crollo sono presenti lungo la cresta spartiacque che delimita i confini del Comune di Germagnano da quelli dei Comuni di Fiano, Cafasse e Vallo Torinese. In tale zona sono state delimitate tre aree di frana soggette a fenomeni di crollo che coinvolgono superficialmente l’ammasso roccioso.

Gli unici fenomeni gravitativi profondi (frane di versante), che interessano l’area esaminata, sono presenti presso le località “Rocca Rinaldo”, “Pian Bausano” e “Margaula”. Le frane in oggetto sono attualmente in stato quiescente e, in base alle loro caratteristiche morfologiche, possono essere classificate come antichi movimenti gravitativi (paleofrane), suscettibili di eventuale riattivazione.

Tutti i dissesti censiti e catalogati si riferiscono a movimenti in stato quiescente, in quanto non vi sono allo stato attuale evidenze di movimenti in atto.

La maggior parte dei movimenti gravitativi dovrebbero risultare tuttavia in gran parte bonificabile, sia procedendo ad una migliore regimazione delle acque e/o con interventi di tipo idraulico-forestale, sia, nel caso di crolli in roccia, procedendo alla bonifica delle pareti con interventi di protezione attiva e passiva. Si può ritenere comunque che un’attenta regimazione delle acque, sia a monte delle frane (nella zona della nicchia di distacco), che sulle frane stesse, potrebbe in parte ridurre la tendenza alla riattivazione durante eventi pluviometrici estremi, almeno per quanto riguarda le frane che coinvolgono la sola copertura quaternaria.

Inoltre, gran parte delle coltri detritiche presenti nel territorio comunale di Germagnano mostrano nell’insieme caratteristiche che testimoniano attualmente una relativa stabilità morfologica dei *block stream*, tra cui l’uniformità del grado di alterazione dei blocchi, la regolare

distribuzione della copertura lichenica e l'assenza di anomalie nello sviluppo della vegetazione arborea.

In particolare, in corrispondenza del *block stream* che si diparte dal M. Corno è stata individuata una fascia di blocchi pirossenitici distribuiti lungo il contatto tra due lingue detritiche costituite prevalentemente da blocchi di lherzoliti: tale fascia, larga circa 5 m ed estesa verso valle per circa un centinaio di metri, trae origine da un affioramento localizzato poche decine di metri a monte del punto di confluenza delle due colate. Tale fascia corrisponde quindi al punto di contatto del materiale detritico di diversa provenienza e composizione, assumendo pertanto un ruolo analogo a quello svolto dalle morene mediane sviluppate in ambiente glaciale.

Per quanto riguarda invece il corpo detritico sviluppato lungo il Rio Malora, sono stati osservati fenomeni di verticalizzazione dei blocchi di forma allungata.

Lo studio svolto da ARPA Piemonte ha inoltre condotto un'analisi dei rapporti tra i suddetti *block stream* con la successione fluviale quaternaria presente lungo il margine settentrionale del Massiccio di Lanzo: sui versanti sovrastanti l'alveo della Stura di Lanzo sono conservati infatti numerosi lembi di depositi fluviali terrazzati riferibili alle diverse fasi di approfondimento erosivo di questo corso d'acqua.

Di seguito viene riportato un profilo, tratto dallo studio di Fioraso & Spagnolo (2009), tracciato lungo l'alveo del fiume Stura di Lanzo, tra gli abitati di Viù e Lanzo, che mostra la presenza di 6 unità, sospese fino a 150-160 m dall'alveo del corso d'acqua, di età compresa tra il Pleistocene medio (Unità di S. Giovanni e di Castagnole) e l'Olocene (Unità di Germagnano). Il profilo evidenzia chiaramente come le unità siano intersecate in più punti e a quote diverse da almeno 11 *block stream*, le cui fronti giungono in lambire l'alveo del fiume Stura di Lanzo, come già indicato per i corpi che si dipartono dal M. Corno, risultando così modellato anche in parte dall'evoluzione fluviale; ciò conferma la presenza di movimenti sviluppati a spese delle coltri detritiche quanto meno attivi fino a buona parte dell'Olocene.

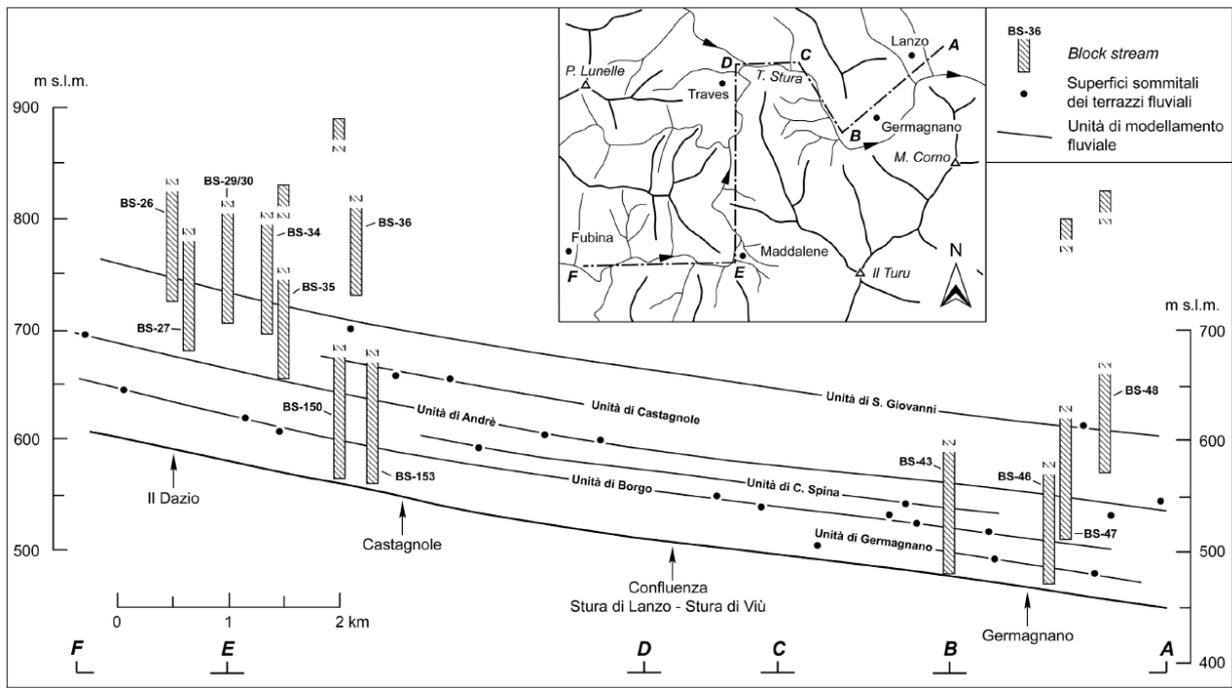


Figura 4: profilo morfostratigrafico realizzato lungo l'asse vallivo del fiume Stura di Lanzo, tra gli abitati di Viù e Lanzo, che evidenzia il rapporto di intersezione dei *block stream* con le unità di modellamento fluviale. Tratto dallo studio di Fioraso & Spagnolo (2009).

## 6.6. Considerazioni sui fenomeni valanghivi

Il territorio del Comune di Germagnano presenta un'altezza media di circa 910 m s.l.m. in quanto l'area montuosa è costituita da rilievi che raggiungono una quota massima di 1355 m s.l.m. (Monte "Il Turu").

La vegetazione che ricopre il settore montano è costituita da un bosco fitto, che copre estesamente i versanti fino al fondovalle. Occasionalmente, nei pressi di alcune baite, sono presenti piccole radure dedicate al pascolo. Lungo i versanti sono presenti inoltre aree prive di vegetazione costituite da *block stream*, talvolta anche molto estesi.

Le zone caratterizzate dalla presenza di "*block stream*" sono costituite da depositi detritici molto grossolani (blocchi a spigoli vivi), che in caso di nevicate offrono un elevato attrito superficiale tale da impedire, generalmente, lo scollamento della coltre nevosa dal substrato stesso. In tali aree eventuali fenomeni valanghivi sono ipotizzabili solo in seguito ad eventi meteorici estremi e ripetuti, tali da creare coltri nevose stratificate di elevato spessore (2-3 metri), che potrebbero indurre lo scollamento degli strati più superficiali della massa nevosa. Tuttavia la suddetta ipotesi risulta incompatibile con l'attuale situazione meteoroclimatica, legata a dei rilievi montuosi caratterizzati da un'altimetria molto ridotta e da un'ubicazione ai margini della pianura padana.

Al fine di individuare eventuali fenomeni valanghivi verificatisi in epoca storica, sono state comunque eseguite approfondite ricerche consultando la bibliografia del settore, ed in particolar modo i seguenti documenti:

- "Sistema Informativo Geologico – Carta delle valanghe della Provincia di Torino", Banca Dati Geologica, Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico – A.R.P.A., C.S.I. Piemonte;
- "Archivio storico - topografico delle valanghe italiane", C. Capello, Prov. di Torino, 1978)

In base a quanto enunciato nei suddetti documenti ed alle considerazioni sopra esposte, si ritiene di poter ragionevolmente escludere il verificarsi di fenomeni valanghivi, in quanto impediti dalla concomitanza di una fitta vegetazione e di precipitazioni nevose di altezza moderata.

## **7. CARTA DELLA DINAMICA FLUVIALE E DELL'ULTIMO EVENTO ALLUVIONALE**

### **7.1. Inquadramento idrologico generale**

In considerazione della omogeneità dei fenomeni che caratterizzano il territorio analizzato ed alla frequente impossibilità ad accedere direttamente alle sponde dei torrenti, visto il grado di incisione che caratterizza la rete idrografica della zona, si è scelto di analizzare le tendenze evolutive delle singole aste torrentizie minori dalla loro testata alla loro confluenza senza procedere ad ulteriori suddivisioni.

All'interno della cartografia allegata (Cfr.: Tav. 3 – Carta della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore) sono state evidenziate le tendenze evolutive, gli alveoprocessi ed i tratti soggetti a dissesto, dei principali corsi d'acqua presenti nel territorio del Comune di Germagnano soggetti a manifeste e ricorrenti fenomenologie alluvionali e/o di dissesto.

Per ciascun torrente sono state eseguite osservazioni da fotografie aeree a cui sono seguiti rilievi in sito, volti ad accertare la dinamica dei singoli corsi d'acqua e la granulometria dei depositi presenti in alveo.

Ciascun corso d'acqua esaminato, unitamente ai suoi principali affluenti, è stato riportato in cartografia e schedato utilizzando le apposite schede allegate alla Nota Tecnica Esplicativa alla Circolare P.G.R. n. 7/LAP, edita dalla Regione Piemonte; con un apposito simbolo sono poi stati evidenziati in cartografia quei tratti di asta torrentizia interessati da specifici fenomeni di dissesto idraulico.

In allegato fuori testo si riporta lo studio idrologico ed idraulico, eseguito dallo scrivente in occasione dell'ampliamento del cimitero comunale.

Per la redazione della suddetta cartografia non è stato possibile effettuare una ricostruzione piezometrica della falda che caratterizza il territorio comunale di Germagnano in quanto, nonostante la presenza di un singolo pozzo all'interno dell'intero territorio ubicato nel fondovalle alluvionale per il quale non sono però stati ritrovati dati, non è stato possibile recuperare dati utili per la determinazione della soggiacenza che caratterizza la zona. Pertanto, considerando la mancanza di dati, si è ritenuto che un'eventuale ricostruzione fosse poco attendibile rispetto alle reali condizioni idrogeologiche del sito in esame, preferendo quindi non inserire alcun dato.

Non è stata inoltre cartografata ma viene descritta nel seguito, invece, l'intensa circolazione idrica concentrata all'interfaccia tra i due termini della successione che compone il complesso detritico superiore da quello inferiore all'interno dei *block stream*, caratterizzati da un forte contrasto di permeabilità che genera tale circolazione.

Il deflusso subdetritico, infatti, dà origine sulla fronte dei *block stream* a cospicue emergenze sorgentizie che alimentano il reticolo idrografico di superficie; altre sorgenti sono invece localizzate all'interno dei *block stream* nei punti in cui la superficie topografica interseca l'interfaccia tra il complesso detritico ed il complesso inferiore.

Sebbene il deflusso non sia direttamente visibile, è possibile intuirne la presenza a causa dell'intenso rumore e gorgoglio percepibile percorrendo il manto detritico.

Dallo studio di Fioraso & Spagnolo (2009) sono inoltre state stimate portate variabili in funzione dell'estensione del bacino di alimentazione, comprese tra 2-5 l/s a 15-25 l/s.

Questi dati quindi confermano quindi la presenza, al di sotto del complesso detritico, di notevoli volumi di sedimenti siltoso-sabbioso-argillosi in grado di immagazzinare ingenti quantitativi di acqua, che vengono poi gradualmente rilasciati nei periodi caratterizzati da scarse precipitazioni.

## 7.2. Corsi d'acqua secondari

Dall'analisi della cartografia allegata al presente progetto (cfr. Tav. 3) si evince che gran parte dei corsi d'acqua che sottendono i bacini di maggiori dimensioni presentano una spiccata tendenza erosiva, che nel tempo ha condizionato l'attuale paesaggio dando vita a profonde incisioni vallive e/o a zone terrazzate.

Dal punto di vista della dinamica fluviale possiamo distinguere due diverse tipologie di corsi d'acqua legate rispettivamente ai fiumi che percorrono i fondovalle principali (Stura di Lanzo e Stura di Viù), ed ai torrenti che insistono lungo i versanti. Questi ultimi, infatti, a differenza dei primi, presentano fenomeni dissestivi concentrati prevalentemente nella parte terminale del loro percorso. In particolare risulta evidente come la presenza dei tratti segnalati come soggetti a dissesti coincida, generalmente, con quella delle zone in cui sono presenti i maggiori spessori di copertura quaternaria. Infatti, la presenza di coperture facilmente erodibili unitamente all'elevata energia idraulica dei corsi d'acqua, predispone le aree in oggetto a fenomeni di dissesto legati ad una accelerata erosione di fondo e spondale. Queste ultime sono a loro volta causa di un ragguardevole livello di trasporto solido e di una conseguente tendenza al sovralluvionamento e/o erosione delle aree poste nei pressi del fondovalle, delle aree terrazzate e delle opere antropiche poste nei pressi dei torrenti stessi.

Situazioni di particolare dissesto sono segnalate lungo i corsi d'acqua affluenti in destra ed in sinistra idrografica del fiume Stura di Lanzo ed ubicati rispettivamente a sud dell'abitato di Germagnano, sul versante compreso fra località "Grange di Germagnano" e località "Ciapé Grande" e presso località "Funghera" sull'omonimo rio. Analoghe situazioni di dissesto sono inoltre rinvenibili in destra idrografica del fiume Stura di Viù, lungo i torrenti ubicati nei pressi di località "Maddalene" e di località "Castagnole". I suddetti torrenti sono quindi soggetti a processi legati sia a fenomeni di erosione per battuta di sponda e di fondo alveo, sia a fenomeni di sovralluvionamento nelle aree di fondovalle e/o terrazzate. Risultano pertanto potenzialmente a rischio tutte le opere antropiche (edifici, ponti, strade), ubicate in prossimità degli stessi. Considerate le caratteristiche del bacino idrografico dei torrenti in esame, eventuali rischi derivanti da fenomeni alluvionali, sono soprattutto legati a precipitazioni brevi ed intense.

Ulteriori punti di criticità idrogeologica, inerenti tipologie di deflusso incanalato atipiche, sono presenti nella parte terminale di alcuni rii anonimi presenti nella parte nord dell'abitato di Germagnano, ai confini con il Comune di Lanzo. Tali corsi d'acqua, infatti, presentano un alveo

scarsamente o per nulla inciso e, in alcuni tratti, addirittura pensile rispetto al piano campagna circostante. Una siffatta situazione idraulica espone le aree abitate circostanti ad eventuali fenomeni di allagamento e/o sovralluvionamento soprattutto all'imbocco dell'intubamento di tali corsi d'acqua dove nel qual caso ci fossero fenomeni alluvionali l'elevata pressione dell'acqua potrebbe causarne un eventuale rottura con conseguente tracimazione e allagamento. Situazioni analoghe, seppure con condizioni di rischio differenti, sono presenti lungo tutti i versanti che costeggiano il lato di monte dell'abitato di Germagnano e delle sue principali frazioni.

Per quanto riguarda i settori prospicienti l'abitato di Germagnano, a titolo esemplificativo si segnala quanto avvenuto nell'autunno 2006, in presenza di uno scavo per opere edili in prossimità del Municipio: le perdite attraverso le lesioni del tratto intubato di uno di tali rii, in pressione a causa delle abbondanti precipitazioni, causarono cedimenti sulla scarpata, con conseguente totale rottura della tubazione ed allagamento dello scavo. È interessante segnalare che, (nel tratto a valle della lesione) il condotto intubato passa praticamente in corrispondenza della fondazione di un fabbricato e pertanto la sezione non può essere modificata se non cambiando completamente il tracciato del condotto.

Pur non trattandosi di dissesto in senso stretto (in quanto connesso alla presenza di uno scavo artificiale nelle vicinanze) il fenomeno appare sintomatico della delicata situazione in cui si trovano tali tratti intubati, anche in condizioni meteorologiche gravose ma non necessariamente estreme.

### 7.3. Corsi d'acqua principali

A differenza delle aste torrentizie, l'analisi delle tendenze evolutive del torrente Stura di Viù e del fiume Stura di Lanzo è stata eseguita suddividendo in alcuni tratti le aste fluviali. Tale distinzione è stata fatta sia in base alla propensione alla divagazione dei fiumi stessi (ricavata dall'analisi delle aree interessate dagli ultimi eventi alluvionali e dalla cartografia della “Direttiva alluvioni”), sia in base alla variazione granulometrica dei depositi presenti in alveo.

Per ogni singolo tratto di asta fluviale esaminata è stata compilata una singola scheda, che fa riferimento all'insieme delle differenti tipologie di dissesti idraulici areali rilevati. Questi ultimi sono stati poi ulteriormente distinti e codificati, nell'apposita cartografia tematica allegata, in aree rispettivamente a basso, medio e alto rischio, in base all'energia e al battente idraulico dei fenomeni dissestivi che li hanno interessati.

In particolare il fiume Stura di Lanzo, in base alle indagini eseguite, pur presentando sia nel tratto di monte sia in quello di valle lo stesso tipo di alveoprocesso, evidenzia una variazione delle granulometrie dei depositi presenti in alveo ed una propensione alla divagazione differenti a seconda del tratto considerato. Infatti, mentre nel tratto di monte, compreso fra il confine con il Comune di Traves ed il ponte stradale per la Val di Viù, sono presenti granulometrie medio-grossolane e la tendenza alla divagazione risulta ridotta (a causa della presenza di sponde prevalentemente rocciose), nel tratto vallivo compreso fra il ponte stradale per la Val di Viù ed il confine con il Comune di Lanzo i depositi presentano una leggera diminuzione delle dimensioni dei clasti, e la tendenza alla divagazione risulta particolarmente accentuata, grazie alla presenza di sponde fluviali impostate prevalentemente in depositi incoerenti.

Per quanto riguarda il torrente Stura di Viù, esso presenta nel tratto indagato, compreso fra il confine con il Comune di Viù e la confluenza con la Stura di Lanzo, una tipologia di alveoprocesso simile a quella della Stura di Lanzo. Tuttavia, a differenza di quest'ultima, il corso del suo alveo si sviluppa prevalentemente all'interno di un fondovalle molto stretto ed inciso (forra), con versanti rocciosi molto acclivi e fondo alveo impostato prevalentemente sul substrato roccioso alternato a lembi di depositi alluvionali. Tale morfologia impedisce, nel tratto considerato, fenomeni di divagazione dell'asta fluviale ma, al tempo stesso, è indice di una spiccata attività erosiva, ancora in atto, che interessa sia il fondo alveo sia le sponde.

Considerate le buone caratteristiche litotecniche del substrato roccioso, sul quale si snoda il percorso della Stura di Viù, la fenomenologia erosiva delle acque ne risulta ostacolata e tale

situazione è conseguenza di un'evoluzione morfologica dell'asta fluviale molto lenta. In particolare, si assiste ad un lento e graduale approfondimento del fondo alveo, a cui si accompagnano fenomeni di erosione delle sponde rocciose subverticali, con conseguenti occasionali fenomenologie di crollo in roccia per scalzamento alla base dei versanti.

A causa dell'elevata energia dei processi presenti lungo le aste fluviali della Stura di Lanzo e della Stura di Viù, tutto il loro corso, comprese le aree limitrofe, è soggetto a processi di dissesto legati a fenomeni di erosione di fondo alveo, di battuta di sponda, e/o divagazioni ed esondazioni. Risultano pertanto particolarmente a rischio tutte le opere antropiche (edifici, ponti, strade), ubicate in prossimità degli stessi.

In particolare, è da temersi l'eventuale effetto diga creato dall'accumulo di detriti flottanti (alberi, legname, arbusti, ecc.) contro le strutture dei ponti e/o le opere di presa (con particolare riferimento a località "Funghera – Officina Elettrica"): ciò darebbe origine ad una violenta esondazione delle acque per rigurgito e, nel caso di successiva distruzione degli attraversamenti e/o delle opere di presa, si creerebbe un'onda di piena che potrebbe risultare pericolosa per le zone poste più a valle.

Per evitare l'innescarsi di simili fenomeni, si sottolinea la necessità di provvedere ad una periodica manutenzione e pulizia dell'alveo e delle sponde dei corsi d'acqua dalla vegetazione infestante e dai detriti depositi in alveo. Inoltre va verificato, a carico degli enti proprietari, se le massime portate idrauliche e di trasporto solido delle opere di attraversamento e/o in alveo sono compatibili con gli eventi di piena di riferimento indicati dal P.A.I.. Queste indicazioni sono da ritenersi valide anche per i torrenti minori affluenti in destra idrografica della Stura di Lanzo e della Stura di Viù che presentano situazioni di dissesto.

Per una maggiore definizione delle tendenze evolutive e della fenomenologia dei dissesti legati alla Stura di Lanzo si rimanda alla consultazione della Tav. 3.

## **7.4. Analisi degli eventi alluvionali**

### **7.4.1. Ricerca storica sugli eventi alluvionali**

Nell'area oggetto dello studio le informazioni disponibili sugli eventi alluvionali del Fiume Stura di Lanzo e dei suoi affluenti sono molto scarse, in quanto, nel tratto di bacino interessato non hanno mai operato stazioni di registrazione dei livelli idrometrici. L'unica stazione di misura è presente nel Comune di Lanzo, a valle del Comune di Germagnano, e pertanto le portate di seguito indicate sono da riferirsi a questa stazione di registrazione.

I principali eventi alluvionali per i quali si dispone di dati e notizie certe (desunti dalla pubblicazione: "Processi d'instabilità naturale e danni indotti", Banca Dati Geologica, Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico – A.R.P.A., C.S.I. Piemonte), sono elencati nella tabella allegata, assieme alle corrispondenti località dove si sono verificati i danni di maggiore entità.

L'ultimo evento alluvionale che ha interessato il territorio in esame è quello del novembre 2016, che peraltro non ha comportato danni significativi. Il più rilevante per il presente studio, e quello per il quale si hanno maggiori informazioni, risulta essere tuttavia quello relativo all'ottobre 2000, per il quale è disponibile una discreta quantità di informazioni orali e/o bibliografiche ("Eventi alluvionali in Piemonte – Evento alluvionale regionale del 13-16 Ottobre 2000", Settore Studi e Ricerche Geologiche, Sistema Informativo Prevenzione Rischi – A.R.P.A. Piemonte). A tale riguardo è da evidenziare come il suddetto processo di piena, che ha coinvolto il bacino della Stura di Lanzo, rappresenti in assoluto il più gravoso evento alluvionale finora registrato per tale asta idrografica.

In particolare, in occasione dell'evento alluvionale del 2000, nel bacino della Stura di Lanzo le precipitazioni hanno registrato valori elevati già a partire dalle prime ore del giorno 14 Ottobre. Un primo colmo si è infatti registrato nel pomeriggio del giorno 14, seguito da un apprezzabile abbassamento nella serata ed un secondo colmo ad iniziare dalle prime ore del 15 ottobre. Quest'ultimo è risultato decisamente il più gravoso per la Stura di Lanzo, con valori di portata al colmo stimati in circa 2.000 m<sup>3</sup>/s. Tale valore è stato stimato in base ad osservazioni condotte in luogo dai tecnici regionali, poiché la stazione di registrazione è stata sormontata e distrutta dall'onda di piena stessa. Si deve inoltre segnalare come la presenza di scrosci di precipitazione localizzati e di elevata intensità abbiano contribuito a mandare in crisi i tributari minori con

conseguente notevole apporto di trasporto solido alle aste principali ed aggravamento degli effetti delle piene di questi ultimi.

L'analisi statistica condotta dagli enti preposti e basata sui valori definiti nella Direttiva "Piena di Progetto", emessa dall'Autorità di Bacino nell'ambito del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), ha evidenziato come l'evento alluvionale dell'Ottobre 2000 si configuri, nel caso del fiume Stura di Lanzo, come un evento estremo con tempo di ritorno plurisecolare, ovvero maggiore di 200 anni.

I danni conseguenti al suddetto evento alluvionale sono stati gravi e molteplici, in quanto si sono avuti numerosi ed estesi fenomeni di erosione delle sponde e di inondazione delle zone prossime alle stesse.

In particolare, l'erosione delle rive, con il conseguente aumento della sezione d'alveo, è stata particolarmente intensa nella zona che va dal ponte della strada provinciale per Viù fino al confine con il Comune di Lanzo. In questo tratto l'erosione si è sviluppata sia in sponda destra sia in sponda sinistra, ed in alcuni punti l'alveo è arrivato addirittura a raddoppiare le sue dimensioni planimetriche.

Le zone sommerse dalle acque sono state ricoperte da depositi fini, con spessori che hanno raggiunto, in alcuni casi, alcune decine di centimetri.

Per quanto riguarda la rete idrografica minore, ovvero tutti i torrenti affluenti dei fiumi Stura di Lanzo e Stura di Viù, non sono stati reperiti dati certi e significativi a proposito di eventi alluvionali che abbiano provocato danni e/o esondazioni chiaramente documentate. Tuttavia, in base alle dimensioni dei bacini sottesi, alle caratteristiche geomorfologiche dei versanti e alle scarse testimonianze orali, è possibile affermare che tali corsi d'acqua presentano fenomeni alluvionali sia in concomitanza di una piovosità breve ed intensa (temporali), sia nel caso di eventi pluviometrici di maggior durata (nel caso di torrenti con bacini idrografici di maggior dimensioni).

Non sono stati segnalate informazioni riguardanti i tiranti idrici misurati e le direzioni di deflusso.

Per quanto riguarda invece l'ultimo evento alluvionale del novembre 2016, dati ufficiali dell'AIPO (Allegato 3 al rapporto "L'evento alluvionale del 21-25 novembre 2016 in Piemonte") riportano come la Stura di Lanzo, in corrispondenza del ponte del diavolo presente nel comune di Lanzo sia stato caratterizzato da una piena moderata, con locali allagamenti ed erosioni.

Infatti, i maggiori danni durante tale evento alluvionale sono stati registrati in corrispondenza della Stura di Viù, in corrispondenza degli abitati di Viù (Mollar, Niquidetto, Franchinera, Guicciardera), dove si è registrato uno scivolamento della coltre superficiale lungo il pendio molto inclinato, e Usseglio, mentre il territorio di Germagnano non è stato interessato da dissesti significativi.

**“Eventi alluvionali” verificatisi nel Comune di Germagnano lungo il corso del fiume “Stura di Lanzo” e dei suoi affluenti**

ANNO	BACINO	PORTATA (m <sup>3</sup> /s)	LOCALIZZAZIONE DANNI
1469	Stura di Lanzo	-	Località non precisata
1640	Stura di Lanzo	-	Territorio comunale
1642	Stura di Lanzo	-	Territorio comunale
1645	Stura di Lanzo	-	Territorio comunale
1791	Stura di Lanzo	-	Località non precisata
1907	Stura di Lanzo	-	Cartiera
1920	Stura di Lanzo	1.320	Località non precisata
1947	Stura di Lanzo	1.600	Località non precisata
1957	Stura di Lanzo	870	Località non precisata
1962	Stura di Lanzo	1.370	Ponte per Viù
1981	Stura di Lanzo e affluenti minori	-	Tra Germagnano e Balangero
1993	Stura di Lanzo	1.200	Cartiera, Cimitero, Rozello, Funghera/Officina Elettrica
1994	Stura di Lanzo	800	Territorio comunale
2000	Stura di Lanzo, Stura di Viù e loro affluenti	2.000	Capoluogo, Cartiera, Cimitero, Rozello, Funghera, Maddalene, Pian Bausano, S.P. n.1 “Valli di Lanzo” (zona circonvallazione)
2016	Stura di Lanzo, Stura di Viù e loro affluenti		Usseglio e Viù, nelle località di Mollar, Niquidetto, Franchinera, Guicciardera

#### **7.4.2. Analisi dei danni provocati dai principali eventi alluvionali**

Verranno di seguito elencati i principali eventi alluvionali che hanno interessato il territorio di Germagnano, per i quali è stato possibile reperire notizie documentate sui danni da essi provocati:

- 1469 Agosto: inondazione del fondovalle del bacino della Stura di Lanzo causata da una piena a carattere fluviale e torrentizio;
- 1640 Settembre: inondazione del fondovalle del bacino della Stura di Lanzo causata da una piena a carattere fluviale e torrentizio;
- 1642: inondazione del fondovalle del bacino della Stura di Lanzo causata da una piena a carattere fluviale e torrentizio;
- 1645: inondazione del fondovalle del bacino della Stura di Lanzo causata da una piena a carattere fluviale e torrentizio;
- 1791 Ottobre: inondazione del fondovalle del bacino della Stura di Lanzo causata da una piena a carattere fluviale e torrentizio;
- 1907 Ottobre: inondazione del fondovalle nei pressi di località “Cartiera” causata da una piena a carattere fluviale del fiume Stura di Lanzo. Allagamento degli impianti industriali e danni alle opere idrauliche di presa;
- 1920 Settembre: inondazione del fondovalle del bacino della Stura di Lanzo causata da una piena a carattere fluviale e torrentizio; portata al colmo della Stura di Lanzo misurata nel Comune di Lanzo pari a 1.320 m<sup>3</sup>/s;
- 1947 Settembre: inondazione del fondovalle del bacino della Stura di Lanzo causata da una piena a carattere fluviale e torrentizio; portata al colmo della Stura di Lanzo misurata nel Comune di Lanzo pari a 1.600 m<sup>3</sup>/s;
- 1957 Giugno: inondazione del fondovalle del bacino della Stura di Lanzo causata da una piena a carattere fluviale e torrentizio; portata al colmo della Stura di Lanzo misurata nel Comune di Lanzo pari a 870 m<sup>3</sup>/s;
- 1962 Novembre: piena fluviale del fiume Stura di Lanzo con interessamento delle infrastrutture viarie presso località “Ponte per Viù”. Danneggiamenti e minacce alla stabilità del ponte stradale per la Val di Viù. Portata al colmo della Stura di Lanzo misurata nel Comune di Lanzo pari a 1.370 m<sup>3</sup>/s;

- 1981 Marzo: inondazione del fondovalle causata da una piena a carattere fluviale e torrentizio della Stura di Lanzo, del Torrente Tesso e degli affluenti minori, nel tratto compreso fra il Comune di Germagnano ed il Comune di Balangero;
- 1993 Settembre: piena a carattere fluviale del fiume Stura di Lanzo presso le località: Cartiera, Rozello, Cimitero e Funghera/Officina Elettrica. Danni funzionali alle infrastrutture viarie, industriali, a difese spondali e presenza di estesi fenomeni erosivi. Portata al colmo della Stura di Lanzo misurata nel Comune di Lanzo pari a 1.200 m<sup>3</sup>/s;
- 1994 Novembre: fenomeni di piena a carattere torrentizio non meglio definiti. Danni alla viabilità comunale minore. Portata al colmo della Stura di Lanzo misurata nel Comune di Lanzo pari a 800 m<sup>3</sup>/s;
- 2000 Ottobre: inondazione del fondovalle causata da una piena a carattere fluviale e/o torrentizio dei fiumi Stura di Lanzo, Stura di Viù e loro affluenti (rii e torrenti vari). Località interessate dal fenomeno: Capoluogo, Cartiera, Cimitero, Rozello, Funghera, Maddalene, Pian Bausano, S.P. n.1 “Valli di Lanzo” (zona circonvallazione). Allagamenti e danni funzionali alle infrastrutture viarie, industriali, a difese spondali, opere di presa, edifici e presenza di estesi fenomeni erosivi e/o fenomeni di sovralluvionamento. Portata al colmo della Stura di Lanzo misurata nel Comune di Lanzo pari a circa 2.000 m<sup>3</sup>/s.

### **7.4.3. Effetti dell’evento alluvionale dell’ottobre 2000**

Al fine di giungere ad una migliore definizione dei rischi connessi agli eventi alluvionali dei Fiumi Stura di Lanzo, Stura di Viù e dei loro affluenti, sulla carta della dinamica fluviale si è riportata anche l’estensione dell’area interessata da questo evento alluvionale, che risulta essere l’ultimo di una certa entità che ha interessato il territorio comunale di Germagnano. Sulla base di quanto riportato al paragrafo precedente, tale evento alluvionale dovrebbe essere – quantomeno – il più gravoso dell’ultimo secolo, e comunque il più gravoso fra quelli dei quali si hanno stime attendibili di portata.

La stesura del suddetto elaborato ha comportato l’analisi del territorio tramite fotointerpretazione con stereovisore delle foto aeree realizzate, per conto della Regione Piemonte, dalla “Compagnia Generale Riprese Aeree” di Parma, successivamente all’evento alluvionale dell’Ottobre 2000 (strisciate n. 142A, 144, 325 – scala 1:15.000).

Lo studio delle immagini del suddetto volo post-alluvione ha consentito una più accurata ricostruzione delle dinamiche di deflusso, erosione e sovralluvionamento verificatesi in occasione dell'evento in oggetto. Alla suddetta tipologia di analisi si è poi affiancato un rilievo di terreno volto ad integrare gli elementi morfologici individuati da foto aeree con osservazioni dirette e/o con testimonianze orali circa la fenomenologia dell'evento.

In particolare dall'osservazione della cartografia appare evidente come la porzione di territorio di Germagnano compresa fra la confluenza della Stura di Viù ed il confine con il Comune di Lanzo sia soggetta ad elevato rischio di inondazione e/o erosione, anche nelle zone protette da difese spondali. Queste ultime infatti, in occasione dell'evento alluvionale dell'anno 2000, sono state distrutte e/o danneggiate soprattutto nelle zone in cui si sono verificati fenomeni di "battuta di sponda", come nei pressi di località "Cimitero". Presso quest'ultima località l'erosione spondale ha asportato alcune decine di metri di sponda, fino a giungere ad interessare il cimitero con relativa distruzione ed asportazione di numerose tombe. Il fenomeno è stato peraltro favorito, come si è detto, dal fatto che al momento dell'evento alluvionale la scogliera era ancora in costruzione, con conseguente più agevole aggiramento a tergo da parte delle acque di piena.

In altre zone, come nei pressi di località "Funghera/Officina Elettrica", le difese spondali hanno resistito alla forza delle acque, ma non hanno impedito estesi fenomeni di sovralluvionamento delle aree retrostanti. In quest'ultimo caso, in base a testimonianze orali, è stato possibile accertare che il livello raggiunto dalle acque di esondazione è stato di circa 1 metro al di sopra del piano campagna. Contestualmente all'esondazione si è avuto un fenomeno di sovralluvionamento con deposizione di materiali fini (sabbie e limi ghiaiosi) e di materiale flottante (tronchi, rami e rottami vari).

Estesi fenomeni di erosione spondale con divagazione del corso del fiume Stura di Lanzo e riattivazione parziale o totale di antichi paleoalvei risultano particolarmente evidenti soprattutto nel tratto compreso fra il ponte per la Val di Viù fino ad oltre il confine con il Comune di Lanzo.

In tale tratto la Stura di Lanzo ha danneggiato gravemente anche l'opera di presa e allagato i magazzini (circa 20-30 cm di lama d'acqua), del complesso industriale della Cartiera di Germagnano. Tali allagamenti hanno comportato la sospensione dell'attività produttiva per circa due settimane durante le quali si è proceduto al ripristino provvisorio del canale di adduzione, completamente intasato dai detriti, e alla pulizia dai depositi sabbioso-limosi accumulatisi nei magazzini di stoccaggio.

In base a testimonianze orali, è possibile affermare che i danni subiti dall'attività produttiva sarebbero stati sicuramente maggiori se sulla sponda opposta a quella della Cartiera non si fosse verificata l'erosione che ha interessato il Cimitero. Infatti, contestualmente al cedimento della sponda del cimitero, si è potuto osservare una diminuzione dell'altezza idrometrica locale della Stura di Lanzo di circa 2-3 metri. Tale situazione ha consentito di alleggerire la pressione delle acque sulle paratie dell'opera di presa della cartiera, evitandone la possibile distruzione e/o tracimazione ed il conseguente alluvionamento, con acque ad elevata energia, della parte morfologicamente più depressa dello stabilimento. Il fenomeno appena descritto ha inoltre consentito di evitare la contestuale erosione del rilevato della vicina circonvallazione stradale di Germagnano (S.P. n.1 "Valli di Lanzo"). Tuttavia, quest'ultima opera viaria è stata interrotta a causa del completo allagamento del sottopasso, posto poco più a valle della zona sopra considerata, con contestuale deposito di materiali fini (sabbie e limi ghiaiosi).

La ricostruzione della scogliera a protezione del cimitero in posizione molto più arretrata della precedente ha di fatto eliminato il restringimento dell'alveo che aveva messo temporaneamente a rischio la cartiera. Come dimostrato dalle verifiche idrauliche a corredo del progetto della scogliera stessa, l'alveo nella sua attuale configurazione è in grado di smaltire piene con tempo di ritorno cinquecentennale.

Fenomeni di alluvionamento e/o erosione sono avvenuti anche presso località "Maddalene", ai confini con il Comune di Viù, nei pressi del ponte stradale che attraversa l'omonimo rio. In questa zona, la presenza di un torrente caratterizzato da acque ad elevata energia e sponde poco incise, unitamente alla presenza di edifici ed infrastrutture viarie che interferiscono con il corso d'acqua stesso, hanno determinato il sovralluvionamento delle aree circostanti con momentanea riattivazione di un antico canale di deflusso presente sulla piccola conoide ubicata nei pressi della confluenza con il fiume Stura di Viù. Quest'ultimo corso d'acqua, a sua volta, ha indotto una estesa erosione della parte terminale della conoide del Rio Maddalene e il danneggiamento delle pertinenze di un edificio posto nei pressi del ponte stradale che conduce all'omonima frazione.

In concomitanza con i suddetti fenomeni alluvionali si è verificata l'attivazione di processi dello stesso tipo lungo i torrenti posti nei pressi delle località: Castagnole, Grange di Germagnano e Fasa Bela. Anche in questi casi si è trattato di fenomeni erosivi e/o di trasporto solido che hanno danneggiato infrastrutture viarie locali.

## **7.5. Direttiva Europea 2007/60/CE (Direttiva alluvioni)**

Analizzando invece i più recenti studi, si può far riferimento alla Direttiva Europea 2007/60/CE, recepita nel diritto italiano con il D. Lgs. 49/2010, che ha dato avvio ad una nuova fase della politica nazionale per la gestione del rischio di alluvioni.

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA), introdotto dalla Direttiva per ogni distretto idrografico, dirige l'azione sulle aree a rischio più significativo, organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio, e definisce gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le Amministrazioni e gli Enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse ed il coinvolgimento del pubblico in generale.

Le misure del piano si devono concentrare su tre obiettivi principali:

- migliorare, nel minor tempo possibile, la sicurezza delle popolazioni esposte utilizzando le migliori pratiche e le migliori tecnologie disponibili a condizione che non comportino costi eccessivi;
- stabilizzare nel breve termine e ridurre nel medio termine i danni sociali ed economici delle alluvioni;
- favorire un tempestivo ritorno alla normalità in caso di evento.

A livello di bacino del f. Po, si è pervenuti all'adozione del "Piano di gestione del rischio di alluvioni" (PGRA) predisposto dall'Autorità di Bacino del f. Po in adempimento del D. Lgs. 49/2010 e della Direttiva Europea 2007/60/CE (c.d. "Direttiva Alluvioni"), come pure delle disposizioni normative di cui al conseguente "Progetto di Variante alle Norme di Attuazione del PAI", parimenti predisposto dall'Autorità medesima, ed approvato tramite deliberazione n.5/2015, da parte del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Po.

A livello operativo, lo strumento per la valutazione e la gestione del rischio è rappresentato dalle Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (art. 6 del D. Lgs. 49/2010 e art. 6 della Dir. 2007/60/CE), approvate dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po nella seduta del 23 Dicembre 2013, e successivamente aggiornate nel 2015.

Queste mappe, secondo le specifiche della Commissione Europea, riportano l'estensione potenziale delle inondazioni causate dai corsi d'acqua (naturali e artificiali), dal mare e dai laghi,

con riferimento a tre scenari di probabilità di accadimento dell'evento allunale (alluvioni rare – *Low probability* L, poco frequenti – *Medium probability* M, frequenti – *High probability* H).

Le mappe del rischio, secondo le indicazioni del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, segnalano anche la presenza di elementi potenzialmente esposti agli allagamenti (popolazione, servizi, infrastrutture, attività economiche, eccetera) ed il corrispondente livello di rischio, distinto in 4 classi: R1 – Rischio moderato o nullo, R2 – Rischio medio, R3 – Rischio elevato, R4 – Rischio molto elevato.

Come espressamente richiamato e specificato all'art. 57 delle nuove Norme di Attuazione del PAI, come introdotte dal citato Progetto di Variante, le mappe della pericolosità e del rischio di alluvione allegate al PGRA (c.d. "Mappe PGRA") "*costituiscono integrazione al quadro conoscitivo del PAI*" (Cfr.: comma 1).

Le cartografie (mappe di pericolosità e di rischio) allegate al PGRA, consultabili mediante l'apposito visualizzatore *web* predisposto dalla Regione Piemonte (<sup>2</sup>), riportano infatti un quadro conoscitivo significativamente implementato rispetto a quanto riportato nei precedenti strumenti di pianificazione a scala di bacino (P.S.F.F. e P.A.I.), in particolare per quanto riguarda l'estensione delle aree di esondazione associate ad eventi di piena non solo dei corsi d'acqua principali, ma anche del reticolo idrografico secondario.

In merito alla realizzazione delle carte di pericolosità ed alle aree a probabilità di inondazione del Torrente Stura di Lanzo, occorre evidenziare che i contenuti delle mappe di pericolosità del PGRA rappresentano un aggiornamento del quadro conoscitivo di cui tenere conto. Il processo di omogeneizzazione tra le fasce fluviali vigenti e le corrispondenti aree a differente pericolosità H e M è stato effettuato tenendo in considerazione delle esondazioni avvenute durante gli eventi alluvionali principali soprattutto a sud-ovest dell'abitato di Germagnano, nei pressi del cimitero di Germagnano dove si è provveduto a sanare piccole incoerenze di tracciato tra le vigenti fasce del PAI e gli scenari di pericolosità del PGRA.

Analizzando gli estratti di mappa riportati nel seguito (Cfr. Fig. 5 e 6), si può notare come il fondovalle della Stura di Lanzo ricada all'interno della fascia di esondazione caratterizzata da un  $T_r = 10-20$  anni, mentre tutte le aree limitrofe, compreso l'abitato di Germagnano, ricadono al di fuori delle aree caratterizzate anche da  $T_r = 500$  anni. Le medesime caratteristiche interessano anche, per

---

(<sup>2</sup>) Cfr.: [http://osgis2.csi.it/webgisAtlante/qgiswebclient.html?map=qgis\\_cloud/direttiva\\_alluvioni](http://osgis2.csi.it/webgisAtlante/qgiswebclient.html?map=qgis_cloud/direttiva_alluvioni).

estensioni ovviamente minori, anche il corso della Stura di Viù, che scorre al confine del limite comunale di Germagnano.

Analizzando invece la mappa di rischio, si può notare come la maggior parte delle aree alluvionabili sia interessata da aree comprese nelle zone definite R1, ovvero caratterizzate da rischio “moderato”. Esistono invece alcune aree ricadenti in zona R2 (rischio medio) o R4 (rischio molto elevato) in quanto trattasi prevalentemente di attraversamenti lungo la Stura di Lanzo, o viabilità importanti localizzate nelle immediate vicinanze del corso d’acqua, e quindi potenzialmente soggette ad eventuali fenomeni di esondazione in caso di eventi meteopluviometrici importanti.

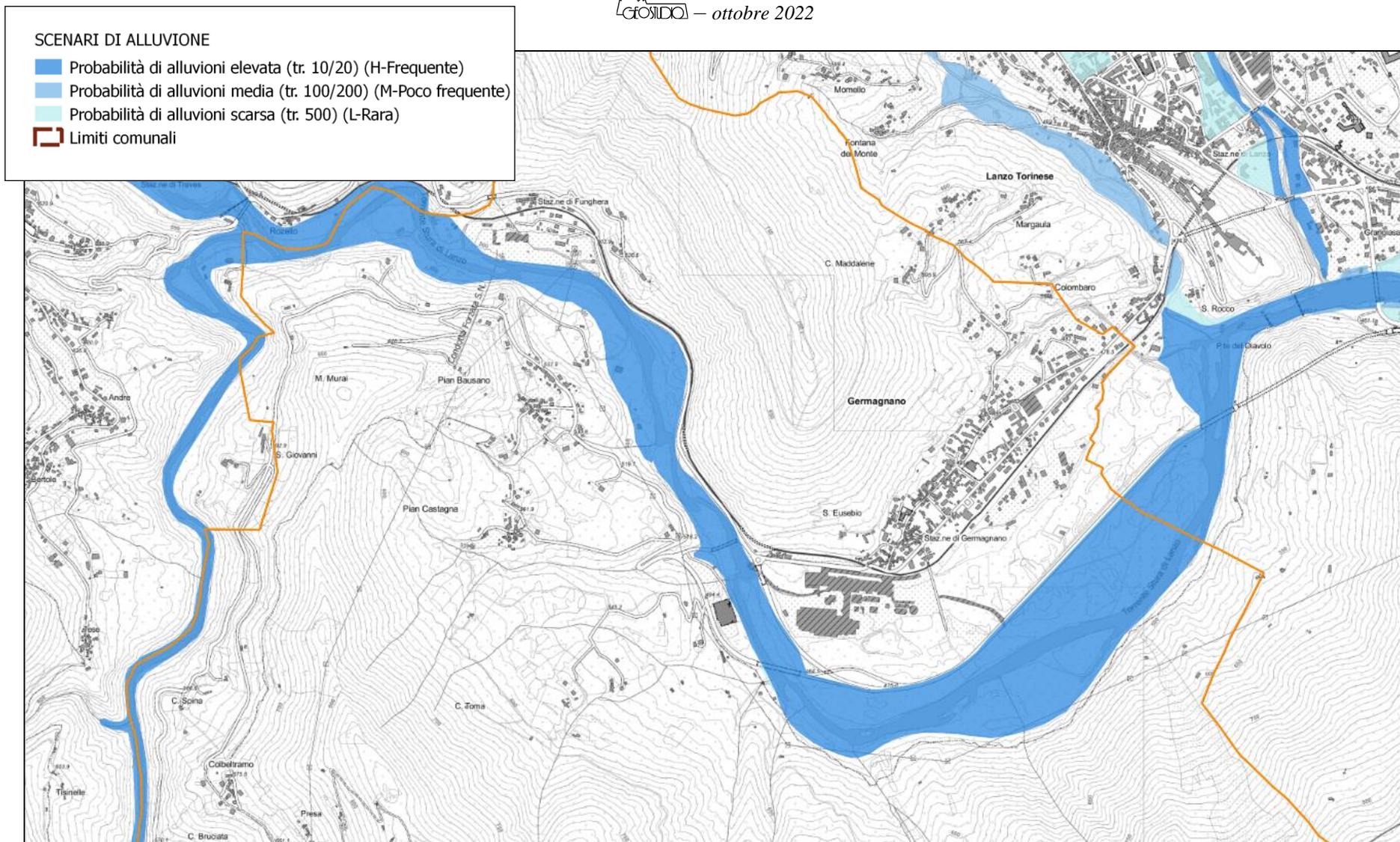


Figura 5: estratto, fuori scala, della mappa di pericolosità della nuova Direttiva Alluvioni, tratta dal sito della Regione Piemonte ([http://osgis2.csi.it/webgisAtlante/qgiswebclient.html?map=qgis\\_cloud/direttiva\\_alluvioni](http://osgis2.csi.it/webgisAtlante/qgiswebclient.html?map=qgis_cloud/direttiva_alluvioni)).

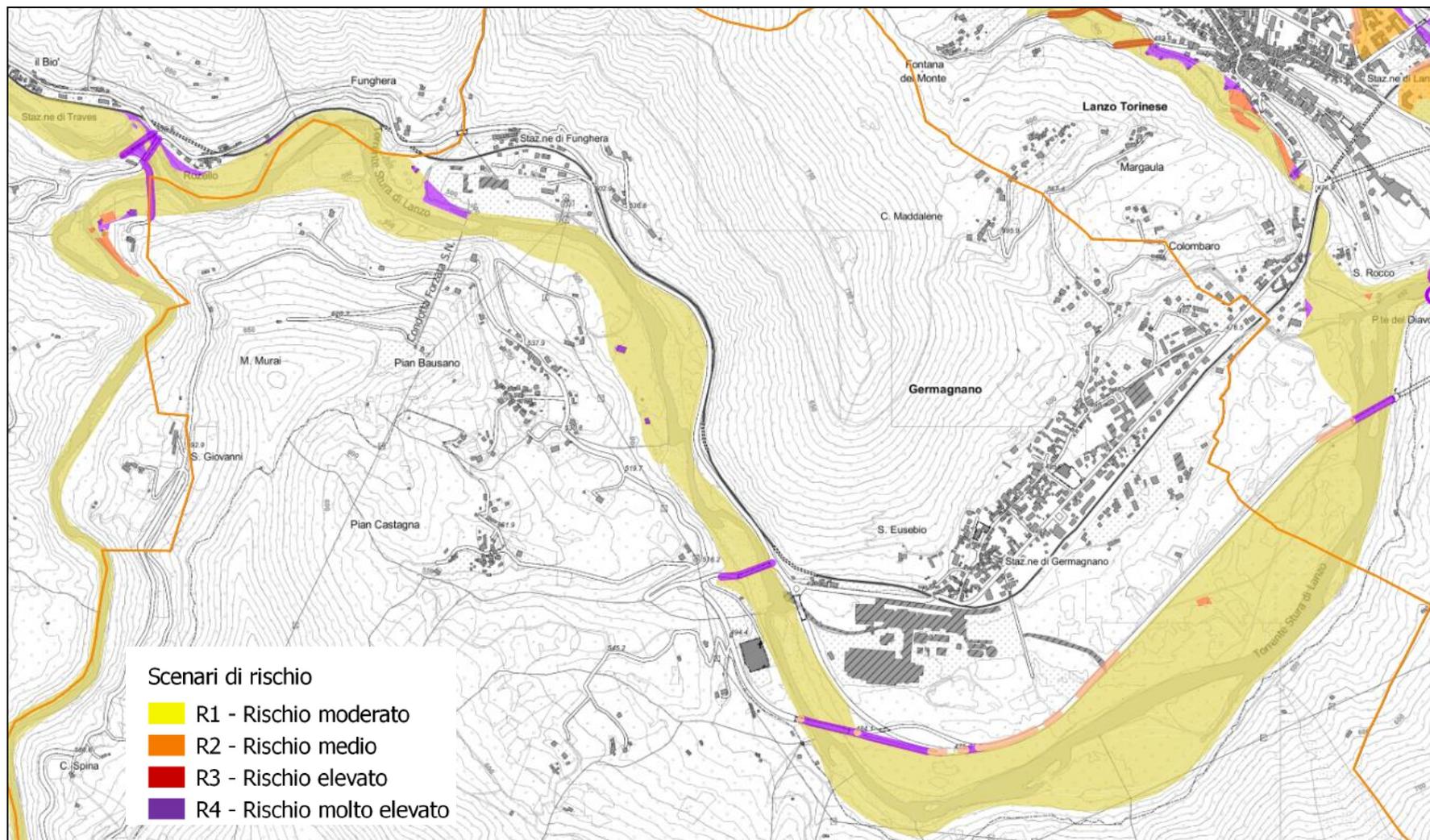


Figura 6: estratto, fuori scala, della mappa di rischio della nuova Direttiva Alluvioni, tratta dal sito della Regione Piemonte ([http://osgis2.csi.it/webgisAtlante/qgiswebclient.html?map=qgis\\_cloud/direttiva\\_alluvioni](http://osgis2.csi.it/webgisAtlante/qgiswebclient.html?map=qgis_cloud/direttiva_alluvioni)).

## 8. CARTA DELL'ACCLIVITÀ

La carta dell'acclività, relativa al territorio comunale di Germagnano (Cfr.: Tav. 4 – Carta dell'acclività), è stata redatta utilizzando il modello altimetrico digitale del terreno (D.T.M.) messo a punto dal Servizio Cartografico della Regione Piemonte e distribuito *on line* sul geoportale della Regione Piemonte (tratto dal sito <http://www.geoportale.piemonte.it/geocatalogorp/index.jsp>). Tale modello si basa sul calcolo dell'acclività media eseguita su una maglia costituita da triangoli rettangoli con una base ed un'altezza pari a 10 metri.

Successivamente, tale modello è stato inserito nel programma di georeferenziazione cartografica QGIS e, mediante la funzione “Analisi geomorfologica” è stata determinata la pendenza che caratterizza l'intero territorio comunale proprio sulla base dell'interpolazione dei dati presenti all'interno del D.T.M. sopra citato (foglio 134).

In dettaglio, l'analisi della carta dell'acclività evidenzia una chiara e ben definita distribuzione delle varie pendenze all'interno del territorio del Comune di Germagnano.

In particolare risulta evidente che l'acclività maggiore (32°-56°), si sviluppa lungo la fascia altimetricamente più elevata sia dei versanti della Valle della Stura di Lanzo, sia di quelli della Valle della Stura di Viù, a partire da una quota di circa 700-750 metri s.l.m. fino alla cresta spartiacque.

Altre aree a maggiore pendenza sono occasionalmente individuabili lungo le scarpate che delimitano le superfici terrazzate presenti sia in destra idrografica del fiume Stura di Viù, sia in sinistra che in destra idrografica del fiume Stura di Lanzo.

Le aree a moderata pendenza (16°-32°) caratterizzano generalmente le scarpate morfologiche, la parte bassa dei versanti e le aree di raccordo fra questi ultimi e le aree terrazzate e/o di fondovalle. Esse presentano una distribuzione altimetrica compresa fra circa 550 metri s.l.m. fino a circa 750 metri s.l.m.. Le pendenze in oggetto risultano inoltre molto estese anche a quote maggiori, dove costituiscono ampi ed estesi versanti ad acclività moderata, che si intervallano a zone di versante con pendenza più elevata. Tali aree sono spesso costituite dai cosiddetti “*block stream*”, che ricoprono estesamente i fondovalle dei valloni laterali della valle della Stura di Lanzo e della Stura di Viù.

Le zone pianeggianti o a bassa acclività (pendenza 0°-16°) costituiscono gran parte dei fondovalle principali e delle aree terrazzate su cui si sviluppano estesamente l'abitato di Germagnano e le sue principali frazioni.

## **9. CARTA DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICHE CENSITE**

All'interno del territorio oggetto dello studio, le opere di difesa spondale sono concentrate per la maggior parte lungo il Fiume Stura di Lanzo e lungo il torrente Maddalene, posto ai confini con il Comune di Viù.

Gli interventi di difesa effettuati consistono prevalentemente in scogliere poste a protezione di abitazioni e/o di altre tipologie di opere antropiche.

In particolare, lungo la Stura di Lanzo, sono presenti estese difese spondali (scogliere cementate), sia nei pressi di località "Funghera – Officina Elettrica" (a difesa degli edifici della locale centrale idroelettrica), sia nei pressi di località "Cartiera" (a difesa del cimitero).

Sempre lungo il corso del fiume Stura di Lanzo sono presenti inoltre due opere trasversali (soglie), con funzione di opere di presa, ubicate rispettivamente nei pressi di località "Funghera – Officina Elettrica" e di località "Cartiera". Tali opere svolgono, localmente, anche una efficace funzione di contrasto ai fenomeni di erosione di fondo. Tuttavia, nel caso dell'opera di presa di località "Funghera – Officina Elettrica", la tipologia stessa della costruzione, costituita da una serie ravvicinata di paratie mobili, costituisce un serio ostacolo al regolare deflusso delle acque in occasione di eventi alluvionali estremi, inducendo fenomeni di alluvionamento nelle aree circostanti. Infatti, in occasione di tali fenomeni, l'opera di presa costituisce un ostacolo, spesso insormontabile, per gran parte del materiale flottante (alberi, cespugli, ecc.) trasportato dal fiume in piena.

E' utile evidenziare che, lungo il Fiume Stura di Lanzo, una buona parte delle suddette opere di difesa spondale sono state oggetto di ricostruzione e/o ampliamento successivamente agli eventi alluvionali del 1994 (scogliere in località "Funghera – Officina Elettrica"), e dell'ottobre 2000 (scogliere nei pressi del cimitero ed opere di presa di località "Cartiera" e "Funghera – Officina Elettrica").

Si sottolinea inoltre che le attuali difese spondali poste in località "Funghera – Officina Elettrica", la cui ubicazione è riportata sulla cartografia allegata, assicurano una certa protezione dai fenomeni di erosione, ma solo una limitata difesa dalle esondazioni, che sono facilitate dalla presenza di un alveo scarsamente inciso rispetto al fondovalle, ed anzi con una locale tendenza al sovralluvionamento.

Nel caso delle scogliere poste a difesa del cimitero, esse svolgono una efficace opera di protezione spondale e, considerata la loro altezza, impediscono qualsiasi fenomeno di alluvionamento delle aree retrostanti. Si ricorda, inoltre, che gravi danni al cimitero avutisi in occasione dell'alluvione del 2000 sono stati causati non tanto dall'esonazione, quanto piuttosto dall'erosione per aggiramento a tergo della scogliera, ancora in fase di costruzione al momento dell'evento alluvionale. Tuttavia, in considerazione dell'elevata energia idraulica sviluppata, in questa zona, dalla Stura di Lanzo, a medio-lungo termine, le opere risultano comunque soggette ad una continua ed inevitabile tendenza all'erosione ed allo scalzamento di base. Pertanto è comunque necessaria una periodica verifica delle caratteristiche e della funzionalità delle opere, per evitare danneggiamenti eccessivi.

Le opere di difesa spondale presenti lungo il torrente Maddalene, nei pressi dell'omonima località posta al confine con il Comune di Viù, sono costituite da una serie di scogliere cementate e a secco che si susseguono nella parte terminale del rio a protezione di alcune abitazioni isolate. Tali strutture di difesa costituiscono, in alcuni tratti, dei veri e propri "cunettoni" che costeggiano sia in sponda destra sia in sponda sinistra il corso del torrente. A tali opere si affiancano anche due opere trasversali (soglie), realizzate al fine di diminuire l'erosione di fondo dell'alveo ed evitare un rapido scalzamento alla base delle difese spondali. Il grado di difesa offerto dalle suddette opere è generalmente buono tranne che nel caso del "cunettone" posto nei pressi dell'abitato di Maddalene, a ridosso del ponte stradale che collega la suddetta località con quella di "Castagnole". L'opera in oggetto non sembrerebbe offrire, allo stato attuale, una sufficiente protezione da eventi idraulici estremi.

Tutte le opere di difesa spondale esaminate sono state riportate in cartografia (Cfr.: Tav. 6 – Carta delle opere di difesa idraulica censite) e schedate utilizzando le apposite schede di rilevamento SICOD scaricate dal sito della Regione Piemonte (<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/protezione-civile-difesa-suolo-opere-pubbliche/difesa-suolo/strumenti-per-difesa-suolo/catasto-delle-opere-difesa-sicod>).

## **10. CARTA DI SINTESI**

### **10.1. Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e idrogeologica del territorio comunale e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica**

L'analisi ed il raffronto dei dati geologici e geomorfologici disponibili, riportati nelle carte tematiche allegate ed illustrati nei capitoli precedenti, ha permesso la redazione del documento cartografico finale di sintesi, rappresentato dalla allegata "Carta di sintesi della pericolosità idrogeologica e della idoneità all'utilizzazione urbanistica" (Cfr.: Tav. 7), redatta alla scala 1:10.000, utilizzando, come indicato precedentemente, come base topografica la BDTRE (Banca Dati Territoriale di Riferimento degli Enti), della Regione Piemonte.

A livello di legenda, si è tenuto conto altresì della suddivisione in classi e sottoclassi di pericolosità idrogeologica, contenuta nella citata Nota Tecnica Esplicativa alla Circolare P.G.R. n. 7/LAP. Il territorio comunale, infatti, è stato suddiviso in aree omogenee in funzione della diversa pericolosità idrogeologica e geomorfologica e della conseguente idoneità all'utilizzazione urbanistica.

Complessivamente, il territorio del Comune di Germagnano evidenzia numerose zone caratterizzate da un livello di pericolosità idrogeologica e geomorfologica tale da condizionarne negativamente la vocazione urbanistica ai fini dell'edificabilità.

Questa situazione è connessa principalmente ai fattori geomorfologici peculiari dell'area considerata, che interagiscono negativamente con le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche della zona. In particolare, si deve tener conto sia della predisposizione del territorio ai fenomeni alluvionali, sia della presenza di aree soggette a fenomeni gravitativi a causa della presenza di versanti acclivi impostati su depositi di tipologia incoerente e/o pseudocoerente.

Nell'ambito del presente studio, la perimetrazione delle zone soggette a rischio alluvionale e geomorfologico è stata definita in base a criteri geomorfologici e tenendo conto degli areali interessati dai più gravosi eventi alluvionali e dissestivi verificatisi in passato.

Nel prosieguo del capitolo verranno analizzate e descritte le zonazioni di rischio adottate ed il loro significato.

Poiché il presente studio assolve la funzione, oltre che di verifica di compatibilità degli strumenti urbanistici vigenti, anche di allegato geologico – tecnico alla variante al Piano Regolatore attualmente in corso di predisposizione, la delimitazione delle classi descritta nel seguito ed i vincoli all’edificazione che ne conseguono saranno a tutti gli effetti parte dei nuovi strumenti urbanistici.

La normativa illustrata nei prossimi paragrafi, che si applica alla classificazione del territorio comunale ed è applicata nella Carta di Sintesi, compendia, per quanto possibile integrandole, le prescrizioni ispirate dalla Circ. PGR 7/LAP, nonché dal Piano Assetto Idrogeologico e dal “Piano di gestione del rischio di alluvioni” predisposti dall’Autorità di bacino.

## **10.2. Norme geologico - tecniche di validità generale**

Le norme che seguono si applicano per tutti gli interventi nei settori del territorio omogeneamente distinti secondo le classi di idoneità d'uso individuate nella Carta di Sintesi discussa al paragrafo precedente (circ. P.G.R. n° 7/LAP del 08/05/96 e relativa nota tecnica esplicativa, N. d. A. del P.A.I.).

In accordo con le indicazioni che provengono dai competenti regionali, si rammenta innanzitutto che sono da escludere tutte le opere di intubamento, anche parziale, dei rii e di tutte le vie naturali di deflusso delle acque superficiali; sono inoltre da evitare in ogni caso tutte le forme di scarico a perdere delle acque superficiali lungo i pendii, provvedendo invece al raccordo canalizzato con le vie di deflusso naturali esistenti.

Gli attraversamenti stradali di corsi d'acqua devono essere sottoposti ad accurate verifiche idrauliche e, nel caso di acque pubbliche, sottoposti all'esame dei competenti uffici regionali del Settore OO.PP. e della Difesa Suolo e Magistrato del Po.

Ogni intervento edificatorio dovrà essere corredato in fase esecutiva da progetti firmati da tecnici regolarmente abilitati ed iscritti ai rispettivi Ordini di competenza e tenere conto, tra l'altro, di tutte le prescrizioni tecniche ai sensi del D.M.L.P. 11/3/1988 e del recente D.M. 17.01.2018 (Aggiornamento delle <<Norme tecniche per le costruzioni>> -NTC2018-) (Relazione geologica e geotecnica in tutti i casi, come prescritto dal Decreto suddetto o dalle presenti norme).

Per l'applicazione delle prescrizioni in oggetto viene fatto riferimento agli elaborati di indagine geologico – tecnica allegati alla presente relazione. Le indicazioni che seguono hanno valenza di norma circa la propensione all'impiego urbanistico del territorio.

### **10.3. CLASSE I - Aree esenti da condizionamenti geologici ed idrogeologici negativi**

*“Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche” (Circ. n. 7/LAP).*

In questa classe sono state inserite le porzioni di territorio in cui le condizioni di pericolosità geomorfologica, idrologica e idrogeologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche. Tali zone sono caratterizzate da aree pianeggianti o sub-pianeggianti, connesse solitamente a superfici terrazzate o a porzioni di fondovalle, in posizione sufficientemente lontana e sopraelevata rispetto ai corsi d'acqua da non risentire significativamente di rischi connessi con la dinamica fluviale.

Sono state così classificate alcune porzioni nella zona del capoluogo di Germagnano, sufficientemente distanti dalla Stura di Lanzo, da non essere influenzate dalla dinamica fluviale dello stesso né da eventuali instabilità delle scarpate naturali che li delimitano. Tali aree presentano, inoltre, condizioni geomorfologiche che, oltre a rendere poco probabile l'eventualità di allagamenti di entità significativa connessi con il reticolo idrografico secondario, sono generalmente caratterizzate da una falda acquifera sufficientemente profonda da non interferire in misura significativa con il bulbo di carico delle fondazioni. Tuttavia, considerata l'estrema variabilità delle caratteristiche litologiche ed idrogeologiche dell'area considerata, è opportuno accertare, in caso di interventi urbanistici, la soggiacenza della falda acquifera.

In queste zone sono pertanto consentiti, salvo eventuali vincoli o limitazioni d'uso derivanti dalla normativa statale e regionale in vigore, gli interventi sia pubblici che privati, da condurre ovviamente nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11.03.1988 n. 127, del D.M. 17.01.2018 (NTC2018), della L.R. 45/89 (se in area a vincolo idrogeologico) e successive modifiche ed integrazioni, previa relazione geologica e geotecnica, per le tipologie di intervento per le quali esse sono previste dal decreto suddetto.

## **10.4. CLASSE II - Aree per le quali l'utilizzo a fini urbanistici è vincolato all'esecuzione ed all'esito di ulteriori indagini di dettaglio, nonché alla messa in opera di particolari interventi e/o limitazioni costruttive**

### **10.4.1. Generalità**

*“Aree nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11 marzo 1988 e realizzati a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante” (Circ. n. 7/LAP).*

Sono state inserite in questa classe le porzioni di territorio montane, terrazzate o pianeggianti per le quali l'utilizzo a fini urbanistici, salvo eventuali vincoli o limitazioni d'uso derivanti dalla normativa statale e regionale in vigore, è subordinato alla preventiva esecuzione di specifiche indagini geologiche, geomorfologiche, idrologiche ed idrogeologiche, volte ad accertare in dettaglio le caratteristiche del territorio e la compatibilità con esso delle opere in progetto, soprattutto in riferimento alla stabilità dei versanti e/o delle scarpate di terrazzo, alla soggiacenza della falda freatica e al deflusso delle acque superficiali.

Si tratta generalmente di aree ad acclività maggiore rispetto a quelle ricadenti in Classe I, poste solitamente in corrispondenza di rotture di pendenza dei versanti o di lembi terrazzati estesamente rimodellati o poste alla base dei versanti stessi.

In queste aree, la concomitanza di una copertura quaternaria pedogenizzata, con matrice limoso-argillosa, con scarse caratteristiche geotecniche, e di un substrato roccioso a profondità molto variabile, determina condizioni predisponenti all'insorgere di fenomeni di dissesto gravitativo, che possono verificarsi in occasione di eventi pluviometrici eccezionali per intensità e/o durata.

Sono inoltre comprese nella classe II anche le zone pianeggianti o subpianeggianti nelle quali i livelli di soggiacenza della falda freatica risultano molto variabili, oppure le aree interessate da un drenaggio superficiale disorganizzato che induce, in occasione di eventi pluviometrici brevi ed intensi, locali fenomeni di allagamento con acque a modesta energia.

L'ubicazione in queste aree di nuovi insediamenti o l'ampliamento di quelli esistenti, trattandosi di zone maggiormente predisposte al verificarsi di dissesti, è subordinata all'esecuzione di accurate indagini preliminari di carattere geologico (ed idraulico se in

prossimità di corsi d'acqua), ai sensi di quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 (NTC2018), della L.R. 45/89 (se in area a vincolo idrogeologico), ed alla predisposizione nelle aree acclivi di eventuali interventi idraulico-forestali, volti a ridurre sia l'infiltrazione delle acque superficiali, e quindi l'eccessiva imbibizione della copertura quaternaria, sia l'eccessiva erosione areale prodotta dal ruscellamento superficiale. Tali interventi dovranno inoltre essere anche compatibili con il regolare deflusso delle acque superficiali incanalate (torrenti, rii, ecc.).

Nelle aree pianeggianti o subpianeggianti gli interventi in progetto, ai sensi delle suddette norme legislative, dovranno risultare compatibili sia con i livelli di soggiacenza della falda freatica sia con il regolare deflusso delle acque superficiali. In quest'ultimo caso si deve tener conto anche dell'eventuale possibilità di locali moderati allagamenti con acque a bassa energia, indotti dalla presenza di un reticolo idrografico minore disorganizzato ed insufficiente a far fronte ad eventi alluvionali estremi.

Le suddette indagini, redatte con la scrupolosa osservanza delle prescrizioni delle già citate (D.M. 17.01.2018 (NTC2018) e L.R. n. 45/89, se in area a vincolo idrogeologico) e successive modifiche ed integrazioni, dovranno essere estese ad un intorno significativo delle aree di versante interessate dal progetto.

Le scelte progettuali inerenti le strutture delle opere, le tipologie di fondazione adottate e gli interventi di sistemazione idrogeologica del terreno, dovranno essere compatibili con i risultati dell'indagine geologica e dell'indagine geotecnica. Sulla base delle risultanze di tali elaborati preliminari, redatti sempre in conformità a quanto disposto dal D.M. 17.01.2018 (NTC2018) e L.R. n. 45/89, dovrà essere eseguito il progetto delle opere.

Nella Relazione Geologica e nella Relazione Geotecnica, relative ai singoli interventi, saranno da recepire le indicazioni e prescrizioni riportate a seguire.

#### **10.4.2. Prescrizioni per le problematiche di versante**

Ad eccezione del lembo di fondovalle ubicato nei pressi del concentrico del Comune di Germagnano e a valle di località Pian Bausano, ove le limitazioni sono soprattutto di carattere idraulico e/o idrogeologico, per tutte le altre zone in seconda classe i progetti dovranno essere subordinati alle seguenti prescrizioni:

- La relazione geologica dovrà contenere un'analisi geologico-geomorfologica con particolare riferimento alla presenza di eventuali dissesti gravitativi e/o

idrogeologici che possano interessare direttamente o indirettamente la zona considerata. Lo studio dovrà essere esteso ad un intorno significativo del versante o dell'area oggetto dell'intervento in progetto;

- La relazione geotecnica dovrà contenere una verifica di stabilità del versante con una puntuale definizione dei fattori di sicurezza finali, estesa sia alle coperture che al substrato roccioso (ove presente) nei casi di incremento del carico e/o di tagli e scavi significativi;
- Le progettazioni riguardanti gli interventi ammessi dovranno essere subordinate ad un'attenta indagine geognostica ed a verifiche geotecniche del versante interessato, nelle condizioni attuali ed in quelle post-intervento;
- In sede di progetto si dovranno, fra l'altro, prendere in esame i problemi connessi con la corretta regimazione delle acque superficiali, e suggerire gli opportuni interventi. Sono da prevedersi anche specifiche valutazioni circa l'interessamento, ad opera delle acque ruscellanti o d'infiltrazione, delle zone di edificazione con relativa verifica idraulica delle opere di raccolta e smaltimento delle suddette al fine di evitare ristagni in corrispondenza delle fondazioni;
- Gli scavi ed i riporti, ove sprovvisti di opere di contenimento, dovranno essere limitati al minimo indispensabile e soggetti a verifica di stabilità nell'ambito della relazione geotecnica;
- Le scelte progettuali inerenti le strutture delle opere, le tipologie di fondazione e gli interventi di sistemazione idrogeologica del terreno, dovranno essere compatibili ed in conformità a quanto disposto dal D.M. 17.01.2018 (NTC2018), della previa relazione geotecnica di dettaglio e relazione geologica. Sulla base delle risultanze di tali elaborati, dovrà essere redatto il progetto definitivo – esecutivo delle opere di fondazione. La relazione geologica e quella geotecnica dovranno essere reciprocamente coerenti e potranno, eventualmente, essere raggruppate in un unico fascicolo.

### **10.4.3. Prescrizioni per le problematiche di tipo idraulico**

Considerate le peculiari caratteristiche dei territori ricadenti nella presente classificazione di rischio (Classe II), oltre alle prescrizioni indicate al punto precedente, si

introducono ulteriori prescrizioni per evitare eventuali interferenze dell'opera sul regime delle acque superficiali diffuse ed incanalate:

- redazione preventiva di un'accurata regimazione delle acque superficiali a mezzo di un programma di interventi manutentivi ordinari e straordinari delle linee di drenaggio minori (acque non classificate, canali irrigui, fossi, ecc.) ed eventuale realizzazione di apposite canalizzazioni superficiali da prevedersi ed attuarsi secondo modalità esecutive, sotto la vigilanza dell'Amministrazione Comunale, che possono comportare anche la partecipazione di più soggetti privati;
- l'edificazione finalizzata a destinazioni d'uso che comportano la presenza continuativa di persone deve essere realizzata in ambienti aventi il piano di calpestio ad una quota di sicurezza da determinare preventivamente con una valutazione del rischio idraulico che definisca puntualmente la quota di riferimento. Tale valutazione, può essere redatta a cura del soggetto attuatore dell'opera o tramite iniziativa pubblica; in questo caso sarà opportuno considerare ambiti omogenei e definire preventivamente la quota di sicurezza da adottare. La definizione della quota di eventuale sopraelevazione dei fabbricati sarà riferita alla quota topografica media dell'area di intervento;
- la quota di imposta delle fondazioni dovrà essere determinata attraverso un'attenta indagine geognostica della zona di intervento a carico del richiedente, le cui risultanze dovranno essere riportate sulla Relazione Geologica e richiamate e tenute presenti nella valutazione dei carichi di fondazione riportata sulla Relazione Geotecnica, a corredo degli elaborati di progetto;
- lungo le linee di deflusso delle acque superficiali anche non incanalate, le sistemazioni esterne relative alle recinzioni di proprietà non dovranno interferire con il normale deflusso delle acque, pertanto dovranno essere di tipo discontinuo con zoccolatura provvista di idonei scoli per l'acqua;
- è fatto divieto l'assegnazione di destinazioni d'uso che comportino la presenza continuativa di persone alle porzioni di edifici, oggetto di ristrutturazione, poste al di sotto del piano di campagna.

- La nuova realizzazione di locali interrati è vietata sia ante che post operam. Nei locali interrati esistenti è vietato il cambio di destinazione d'uso che comporti o incrementi la presenza continuativa di persone.

## **10.5. CLASSE III - Aree gravate da condizionamenti negativi ai fini urbanistici**

### **10.5.1. Classificazione delle aree**

*“Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dalla urbanizzazione dell’area, sono tali da impedirne l’utilizzo qualora inedificate, richiedendo viceversa, la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente” (Circ. n. 7/LAP).*

Si tratta di porzioni del territorio comunale nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica, idrogeologica e sismica sono fortemente penalizzanti e tali da condizionarne negativamente l’idoneità all’utilizzazione urbanistica.

Rientrano in questa categoria quelle porzioni di territorio, sia edificate che inedificate, nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio risultano tali da renderle inidonee a nuovi insediamenti o all’ampliamento di quelli esistenti o comunque all’incremento del carico antropico: questa situazione può essere dovuta alla presenza di fenomeni dissestivi più o meno manifesti o di una propensione al dissesto.

Sono ovviamente ammesse e consigliate tutte le opere di sistemazione idrologica, idrogeologica, di tutela del territorio e difesa del suolo che, se effettuate con una specifica ed esplicita finalità urbanistica, potrebbero eventualmente portare ad una diversa formulazione dei vincoli cui tali aree sono soggette.

Secondo quanto rimarcato nella citata Nota Tecnica Esplicativa alla Circolare P.G.R. n. 7/LAP (Cfr.: Par. 6.1), l’attribuzione di zone del territorio comunale alle classi terze deriva dall’individuazione di situazioni di pericolosità rilevante, mentre l’attribuzione alle sottoclassi deriva:

- dall’assenza (sottoclasse IIIa) o dalla presenza (sottoclasse IIIb) di edificazioni;
- dalla presenza di un rischio non mitigabile attraverso la realizzazione di opere di difesa (sottoclasse IIIc).

Date le notevoli implicazioni di carattere urbanistico che tale suddivisione comporta e soprattutto la presenza, nel caso specifico oggetto di studio, di estesi versanti montani non edificati o con presenza, viceversa, di molti edifici sparsi ed isolati, si è ritenuto preferibile l’uso, nella cartografia allegata, di una Classe III non differenziata, che è da intendersi come una zona complessivamente di Classe IIIa, con locali aree di Classe IIIb (gli edifici esistenti)

ed anche eventuali aree in Classe II, non cartografate però, o non cartografabili, alla scala di indagine utilizzata ed al livello di approfondimento del presente studio.

Nell'ambito di questi vasti settori montani del territorio comunale, si è ritenuto preferibile limitare l'identificazione cartografica delle edificazioni esistenti agli agglomerati principali, che sono stati infatti cartografati esplicitamente come aree in Classe IIIb, mentre per i numerosi edifici isolati, visti anche i possibili dubbi circa l'effettivo utilizzo degli edifici stessi (e quindi in merito all'effettiva sussistenza di un carico antropico), si è preferito rinviare la loro perimetrazione a successive analisi di dettaglio, che potranno consentire anche di identificare e delimitare eventuali situazioni locali meno pericolose, potenzialmente attribuibili a classi meno condizionanti.

Tali indagini potranno essere svolte nell'ambito di future varianti di piano, in relazione a significative esigenze di sviluppo urbanistico o di opere pubbliche, che dovranno essere supportate da studi geomorfologici di dettaglio, svolti a scala adeguata.

In attesa di queste future indagini di dettaglio, da sviluppare nell'ambito di varianti specifiche dello strumento urbanistico, nelle aree cartografate in Classe III indifferenziata valgono tutte le limitazioni previste per la Classe IIIa oppure IIIb (se sono presenti edifici).

A livello cartografico, nell'ambito dei vasti areali in Classe III si è provveduto ad individuare e perimetrare nella cartografia di sintesi gli ambiti di dissesto, secondo quanto già indicato nelle cartografie tematiche (carta dei dissesti, della dinamica fluviale, ecc.) e nelle schede di censimento dei fenomeni dissestivi.

Per le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili è possibile derogare a tale norma, previo studio idrogeologico di dettaglio, comprendente modellazioni numerico – analitiche delle interferenze indotte dall'intervento sulla circolazione idrica superficiale e, ove necessario, sotterranea, sulla base di quanto previsto dall'art. 1° art. 31 della L.R. n. 56 del 5 dicembre 1977, come innovato dalla l.r. 3/13 e dalla l.r. 17/13. Esso si riferisce alla possibilità di realizzare opere di interesse pubblico non previste dal piano regolatore e non altrimenti localizzabili nelle zone soggette a pericolosità geologica elevata individuate nei piani regolatori vigenti, indipendentemente dalla presenza del vincolo idrogeologico, sulla base del parere vincolante espresso dalla Regione.

In tutte le aree a classe III caratterizzate da pericolosità idraulica è vietata la realizzazione di locali interrati sia ante che post operam, mentre nei locali esistenti è vietato il cambio di destinazione d'uso che comporti o incrementi la presenza continuativa di persone.

### **10.5.2. Classe III indifferenziata**

Questa classe identifica le porzioni di territorio comunale costituite generalmente da estesi versanti montani o collinari, non edificati o con presenza di edifici isolati; all'interno di queste aree, gli elementi di pericolosità geomorfologica, idrogeologica e sismica sono fortemente penalizzanti e tali da condizionarle negativamente ai fini urbanistici, rendendole inidonee a nuovi insediamenti.

Ricadono in questa classe le aree che presentano una propensione a fenomeni di dissesto di tipo gravitativo. Si tratta di aree nelle quali in passato si sono già verificati fenomeni dissestivi, che risultano interessate da processi morfogenetici attivi o che presentano comunque, alla luce delle risultanze del presente studio, caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche tali da indurre una propensione al dissesto.

Nella porzione montuosa del territorio comunale la concomitanza di una generalizzata forte acclività dei versanti con la presenza di una copertura quaternaria di scadenti caratteristiche geotecniche, comporta una marcata predisposizione all'innescò, in occasione di eventi pluviometrici di forte intensità e/o durata, di dissesti di tipo gravitativo.

Le stesse problematiche penalizzano le aree poste in concomitanza alla rete idrografica principale ed a quella minore, caratterizzate entrambe da un notevole grado di incisione e fiancheggiate da fasce a forte acclività, solo in parte stabilizzate per effetto di una diffusa copertura vegetale.

Come si è visto in precedenza, data la rilevante estensione di queste aree nell'ambito del territorio comunale, le porzioni di territorio così cartografate sono da intendersi come una zona complessivamente di Classe IIIa (ossia ineditata), ed anche eventuali aree in Classe II, non cartografate però, o non cartografabili, alla scala di indagine utilizzata ed al livello di approfondimento del presente studio.

Queste aree locali a minore pericolosità, potenzialmente attribuibili a classi meno condizionanti, potranno essere identificate e delimitate per mezzo di specifiche indagini di dettaglio, da svolgere nell'ambito di future varianti di piano, in relazione a significative esigenze di sviluppo urbanistico o di opere pubbliche, che dovranno essere supportate da studi geomorfologici di dettaglio, svolti a scala adeguata.

In attesa di queste future indagini di dettaglio, nelle aree cartografate in Classe III indifferenziata valgono tutte le limitazioni previste per la Classe IIIa.

All'interno della classe in oggetto sono ammesse opere di nuova edificazione esclusivamente per pertinenze alle attività agricole e per residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, se non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda stessa.

Fatte salve le prescrizioni più vincolanti di cui all'Art. 9 delle N.d.A. del P.A.I., per gli edifici civili è ammessa la realizzazione di limitate opere pertinenziali (es: box, tettoie, ecc.), previa l'esecuzione di studi geologici, geotecnici ed idraulici mirati a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio ed a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione.

### **10.5.3. Classe IIIa**

*“Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.”* (Circ. n. 7/LAP).

Si tratta di porzioni di territorio non edificate, nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica, idrogeologica e sismica sono fortemente penalizzanti e tali da condizionarle negativamente ai fini urbanistici, rendendole inidonee a nuovi insediamenti.

In particolare le zone di Classe IIIa sono prevalentemente costituite dalle aree pianeggianti ubicate nelle immediate vicinanze dei principali corsi d'acqua e pertanto soggette a fenomeni di alluvionamento, divagazione e/o erosione spondale.

Sono inoltre da ascrivere nella classe in oggetto le fasce di territorio comprese lungo i torrenti che presentano sponde con un notevole grado di incisione e/o versanti con una forte acclività o le estese aree montane caratterizzate dalla presenza di depositi detritici grossolani in condizione di equilibrio limite. Tali aree sono caratterizzate da processi morfogenetici attivi (erosioni per battuta di sponda, scalzamento alla base dei versanti, movimenti gravitativi, fenomeni di divagazione e/o alluvionamento, ecc.) oppure presentano, alla luce delle risultanze del presente studio, caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche tali da indurre una propensione al dissesto.

In ultimo sono comprese all'interno della classe IIIa tutte le aree interessate da movimenti gravitativi individuati lungo i versanti del territorio esaminato.

Nelle porzioni di territorio comprese nella classe IIIa, non già ricomprese in zone di dissesto riconosciuto nelle quali vigono le norme dell'art. 9 delle N.A. del PAI, non sono ammessi nuovi interventi residenziali o produttivi.

Nelle zone agricole, al di fuori delle aree interessate da possibile esondazione con pericolosità elevata o molto elevata e da dissesti gravitativi, previa accurate verifiche geologiche, geotecniche ed idrauliche che ne dimostrino e ne sottoscrivano la fattibilità, da effettuare in ottemperanza al D.M. 11.03.88, alla relativa Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 30483 del 24.09.88 e al D.M. 17.01.2018 (NTC2018), possono essere ammessi interventi edificatori strettamente connessi alla conduzione del fondo, non altrimenti localizzabili, purché gli stessi non si situino in zone già dissestate. Per gli edifici sparsi ad uso residenziale in zona agricola sono inoltre consentiti minimi ampliamenti e nuove edificazioni di tipo pertinenziale ad adeguamenti di carattere igienico-sanitario e funzionali alla residenza, oltre a quelli precedentemente descritti, previa Relazione Geologica.

Nell'ambito di questa classe non sono quindi ammessi nuovi interventi, ad eccezione di quelli descritti al precedente capoverso.

In analogia con quanto espresso nel paragrafo precedente, eventuali edifici esistenti, se ricadenti in classe IIIa o classe III indifferenziata sarà possibile prevedere specifici dettami nell'ambito delle norme di attuazione. Ad esclusione degli edifici ricadenti in aree di dissesto attivo o incipiente, tali norme potranno consentire la manutenzione dell'esistente e, qualora fattibile dal punto di vista tecnico, la realizzazione di nuovi ampliamenti funzionali e di ristrutturazione.

In questi casi le ristrutturazioni e gli ampliamenti verranno condizionati, in fase attuativa di P.R.G.C. (a livello di singola concessione edilizia), all'esecuzione di studi di compatibilità geomorfologica comprensivi di indagini geologiche e geotecniche mirate a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio e di prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione.

Con specifico riferimento alle attività agricole presenti sui versanti o ubicate in prossimità del reticolo idrografico attualmente non compreso nelle perimetrazioni definite dal P.S.F.F. e dal P.A.I (Fasce Fluviali A, B, C) - ma site in ambiti comunque esterni a settori riconducibili alla fascia A di detti Piani (alveo ordinario o straordinario in base a criteri idraulici o geomorfologici), al fine di adeguare la normativa di P.R.G. con quanto già previsto dalle Norme di Attuazione del P.S.F.F. e nel Progetto di P.A.I. per le attività agricole di pianura, ubicate in Fascia B - anche nei casi sopra citati, in assenza di alternative praticabili, si ritiene possibile, qualora le condizioni di pericolosità dell'area lo consentano tecnicamente, la realizzazione di nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole e

residenze rurali connesse alla conduzione aziendale. Si esclude in ogni caso la possibilità di realizzare tali nuove costruzioni in ambiti di dissesti attivi l.s., in settori interessati da processi distruttivi torrentizi o di conoide, in aree nelle quali si rilevino evidenze di dissesto incipienti. Tali edifici dovranno risultare non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda agricola, e la loro fattibilità verificata ed accertata da opportune indagini geologiche, idrogeologiche e, se necessario, geognostiche dirette di dettaglio, in ottemperanza a quanto previsto dalla Circolare 16/URE e dal D.M. 11.03.88. La progettazione dovrà prevedere accorgimenti tecnici specifici finalizzati alla riduzione ed alla mitigazione del rischio e dei fattori di pericolosità. Le norme di piano non dovranno comunque risultare in contrasto con quanto previsto dalla normativa di bacino, come indicato con maggior dettaglio al punto 10.2 della presente Nota e riferirsi a quanto previsto dalla Circolare del P.G.R. 8 luglio 1999 n.8./PET, in merito all' "Adeguamento degli strumenti urbanistici comunali al Piano Stralcio delle Fasce Fluviali".

#### **10.5.4. Classe IIIb**

*“Porzioni di territorio edificate in cui gli elementi di pericolosità geologica o di rischio sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale, di carattere pubblico, a tutela del patrimonio urbanistico esistente” (Circ. n. 7/LAP).*

Rientrano in questa categoria le porzioni di territorio che presentano le stesse caratteristiche della Classe IIIa, ma che alla data attuale risultano edificate; alla luce delle risultanze del presente studio, gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da escludere ulteriori incrementi del carico antropico.

Per maggiore dettaglio, sono da considerarsi appartenenti alla Classe IIIb tutte le aree su cui insistono le costruzioni esistenti, in quanto individuate e riportate sulle basi topografiche utilizzate, e che sono state contornate dall'apposita campitura.

In queste aree, nuove opere o nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito dell'attuazione di interventi finalizzati a rimuovere o a ridurre ad un livello sostenibile le condizioni di pericolosità geologica e sismica che ne comportano l'attribuzione in Classe IIIb2.

In assenza di interventi di riassetto territoriale, nelle zone comprese in questa classe sono comunque consentite quelle trasformazioni tali da non aumentare il carico antropico

quali, a titolo di esempio, interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria, risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia ed eventuale ampliamento di singoli edifici, ecc..

Si richiama, a questo proposito, quanto previsto nell'ambito della citata N.T.E. relativamente al significato del termine "incremento di carico antropico" (Cfr.: par. 6.2 e 7.3): *"Ad esclusione degli edifici ricadenti in aree di dissesto attivo o incipiente, individuate in ambito di P.R.G. dalle cartografie tematiche o esplicitate nella cartografia di sintesi quali sottoclassi specifiche, si ritiene corretto, a seguito di opportune indagini di dettaglio, considerare accettabili gli **adeguamenti** che consentano una più razionale fruizione degli **edifici esistenti**, oltretutto gli adeguamenti igienico-funzionali (es: si intende quindi possibile: la realizzazione di ulteriori locali, il recupero di preesistenti locali inutilizzati, pertinenze quali box, ricovero attrezzi, ecc... **escludendo viceversa la realizzazione di nuove unità abitative**)"*.

Per quanto riguarda ulteriori valutazioni dell'incremento di carico antropico relativamente al riuso ed eventuale incremento del patrimonio edilizio esistente nelle aree a pericolosità geologica classificate IIIb2, IIIb3 e IIIb4 si fa riferimento alle indicazioni del paragrafo 7.1 del Dgr 64-7417 del 2014.

Nella pagina seguente si allega la tabella estratta dal Dgr 64-7117 in cui si indicano alcuni dei principali interventi di incremento del carico antropico in relazione alle possibilità di riuso ed eventuale incremento del patrimonio edilizio esistente per uso residenziale.

<b>INCREMENTO DEL CARICO ANTROPICO IN RELAZIONE ALLE POSSIBILITÀ DI RIUSO ED EVENTUALE INCREMENTO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE PER USO RESIDENZIALE</b>							
<b>CLASSE DI PERICOLOSITÀ<sup>1</sup></b>		<b>IIIb2</b>		<b>IIIb3</b>		<b>IIIb4</b>	
<b>TIPO DI INTERVENTO</b>		<b>A</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	<b>P</b>
Manutenzione ordinaria		•	•	•	•	•	•
Manutenzione straordinaria		•	•	•	•	•	•
Restauro e risanamento conservativo		• <small>senza cambio di destinazioni d'uso</small>	•	• <small>senza cambio di destinazioni d'uso</small>	•	•	• <small>senza cambio di destinazioni d'uso</small>
Adeguamento igienico funzionale		• <small>max 25 mq</small>	•	• <small>max 25 mq</small>	• <small>max 25 mq</small>	•	• <small>max 25 mq</small>
Ristrutturazione edilizia senza demolizione e ricostruzione	Senza frazionamento		•		•		
	Con frazionamento		•		• <small>solo a seguito degli approfondimenti di cui al paragrafo 6 della parte I al presente Allegato</small>		
Ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione	Senza frazionamento		•		•		
	Con frazionamento		•		• <small>solo a seguito degli approfondimenti di cui al paragrafo 6 della parte I al presente Allegato</small>		
Recupero dei sottotetti esistenti ai sensi della L.r. 21/98		• <small>no nuove unità abitative</small>	•	• <small>no nuove unità abitative</small>	•	•	• <small>no nuove unità abitative</small>
Ampliamento in pianta			•		• <small>max 20% o 200 mc, no nuove unità abitative</small>		
Ampliamento in sopraelevazione		• <small>solo per problematiche idrauliche e con dismissione P.T.</small>	•	• <small>solo per problematiche idrauliche e con dismissione P.T.</small>	•	•	• <small>no nuove unità abitative</small>
Demolizione		•	•	•	•	•	•
Sostituzione edilizia			•		• <small>con eventuali ampliamenti non superiori al 20% per un massimo di 200 mc</small>		
Nuova costruzione			•				
Ristrutturazione urbanistica			•				
Cambio di destinazione d'uso			•		• <small>solo a seguito degli approfondimenti di cui al paragrafo 6 della parte I al presente Allegato</small>		
Cambi d'uso funzionali che non aumentano il carico antropico (ad es. box, magazzini, parcheggi, etc...)			•		•		•

A = Normativa riferita alla situazione precedente alla realizzazione delle opere di riassetto territoriale

P = Normativa riferita alla situazione successiva alla realizzazione delle opere di riassetto territoriale

• = Intervento ammesso

Questi interventi andranno comunque preceduti da accurate indagini preliminari, da redigere con la scrupolosa osservanza di quanto previsto dal D.M. 11.03.1988 n. 127, dal D.M. 17.01.2018 (NTC2018) e dalla L.R. 45/89 (se in area a vincolo idrogeologico), finalizzate ad una preventiva verifica della loro compatibilità con la stabilità dei versanti e l'equilibrio idrogeologico della zona.

Sulla base dei risultati di tali indagini, che dovranno essere estese ad un intorno significativo delle aree interessate dal progetto, si potrà poi procedere all'esatta definizione delle corrette modalità tecnico – operative di intervento, ed alla predisposizione di accorgimenti tecnici specifici finalizzati alla riduzione ed alla mitigazione del rischio e dei fattori di pericolosità.

In generale per tutti gli interventi edificatori in classe IIIb, **a seguito dell'avvenuta minimizzazione del rischio**, valgono le seguenti prescrizioni:

1. Gli interventi potranno essere attivati solo dopo che il Comune avrà riconosciuto la corretta esecuzione e l'efficacia delle opere eseguite, ai fini della risoluzione definitiva o della minimizzazione della pericolosità;
2. Tutte le scelte relative agli interventi da effettuare, alla tipologia delle strutture e delle opere di fondazione da adottare, nonché gli interventi di sistemazione del terreno dovranno essere compatibili con i risultati di indagini geologiche e geotecniche di dettaglio in conformità a quanto disposto dal D.M. 17.01.2018 (NTC2018);
3. Tutti gli interventi dovranno essere subordinati alla manutenzione delle opere di riassetto da parte degli addetti;
4. Le indicazioni riportate di seguito si intendono valide unicamente per le aree esterne ai dissesti, oppure comprese in aree di dissesto a pericolosità media o moderata;
5. Gli interventi di completamento non saranno consentiti nelle aree classificate come a rischio molto elevato (Fa) e nella zona direttamente interessata dall'evento alluvionale dell'autunno 2000; gli interventi di nuovo impianto saranno esclusi, oltre che in tali zone, anche in quelle a rischio elevato (Fq).

**In assenza di opere di sistemazione idraulica e riassetto idrogeologico**, nelle porzioni di territorio comprese nella classe IIIb, in aggiunta a quanto indicato negli art. 29, 30, 32 e 39 delle N.d.A. del P.A.I., ove applicabili, valgono le prescrizioni che seguono.

1. Saranno ammessi gli interventi previsti dal P.R.G. quali manutenzioni, adeguamenti, restauri, ristrutturazioni; sono esclusi ampliamenti o nuove edificazioni.
2. Nelle aree interne a perimetrazioni di dissesto a pericolosità elevata (Fq) le ristrutturazioni non sono ammesse; nelle altre aree sono consentiti modesti incrementi di superficie o di volume, a condizione che non venga incrementato il carico antropico.
3. Per gli edifici civili è ammessa la realizzazione di limitate opere pertinenziali non residenziali (es: box, tettoie, ecc.), previa l'esecuzione di studi geologici ed idraulici mirati a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio ed a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione.
4. Opere di nuova edificazione sono ammesse esclusivamente per pertinenze alle attività agricole e per residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, se non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda stessa purché non ricadano in aree di dissesto attivo o incipiente.
5. Gli interventi di nuova edificazione (esclusivamente per gli edifici rurali) e/o ampliamento e/o sopraelevazione dovranno essere realizzati in ottemperanza alle prescrizioni dettate dal D.M.L.P. 11 marzo 1988 e del D.M. 17.01.2018 (NTC2018), previa relazione geologica e relazione geotecnica.
6. È fatto divieto l'assegnazione di destinazioni d'uso diverse da quella di cantina alle porzioni di edifici, oggetto di ristrutturazione, poste al di sotto del piano di campagna, ed è fatto divieto di trasformazione della residenza in attività che comportino la presenza di addetti o pubblico.
7. Nelle aree in classe IIIb su fondovalle la realizzazione di piani seminterrati e interrati è lecita a condizione di verificare, tramite relazione idraulica redatta da tecnico abilitato, l'assenza di rischio, eventualmente anche a seguito di appositi accorgimenti progettuali; inoltre le sistemazioni esterne relative alle recinzioni di proprietà, sia su fronte stradale (pubblica o privata) sia sui confini laterali, non dovranno in alcun modo interferire con il normale deflusso delle acque di piena, pertanto dovranno essere di tipo discontinuo con zoccolatura provvista di idonei scoli per l'acqua. Gli impianti tecnologici dovranno essere

posizionati ad una quota compatibile con la piena di riferimento; gli interventi devono prevedere la realizzazione di apposite canalizzazioni per garantire un adeguato deflusso delle acque, sulla base di quanto indicato sulla specifica relazione geologica.

8. In tutte le aree in classe IIIb non ubicate sul fondovalle gli studi geologici e geotecnici dovranno comprendere la verifica di stabilità del versante estesa sia alle coperture che al substrato roccioso – ove presente – nei casi di incremento del carico e/o di tagli e scavi significativi; gli scavi ed i riporti dovranno essere limitati al minimo indispensabile (fatta eccezione per quelli specificamente previsti nell’ambito degli interventi di riassetto territoriale) e dovranno essere preventivamente dimensionati sulla base di verifiche di stabilità conformi al D.M. 11.03.1988 e del D.M. 17.01.2018 (NTC2018).
9. Nelle aree in classe IIIb interne a perimetrazioni di dissesto elevato o molto elevato (Fa, Fq) con riferimento alla Carta Geomorfologica e dei dissesti (TAV.2) ed all’interno della zona interessata dai vari eventi alluvionali succedutisi negli anni (in particolare in occasione dell’evento alluvionale dell’autunno 2000), facendo riferimento alla Carta Geomorfologica e dei dissesti (TAV.2) e alla Carta della dinamica fluviale del reticolo idrografico minore e degli ultimi eventi alluvionali (TAV.3), non è ammessa la trasformazione di volumi non residenziali in residenza; è fatto inoltre divieto di trasformazione della residenza in attività che comportino la presenza di addetti o pubblico. Sono vietate le sopraelevazioni di edifici esistenti.

Con specifico riferimento alle attività agricole presenti sui versanti o ubicate in prossimità del reticolo idrografico, **in assenza di alternative praticabili**, la normativa vigente ritiene possibile, **qualora le condizioni di pericolosità dell’area lo consentano** tecnicamente, la realizzazione di **nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole connessi alla conduzione aziendale (es. stalle, magazzini, ecc.) e per residenze rurali connesse alla conduzione aziendale**. Si esclude in ogni caso la possibilità di realizzare tali nuove costruzioni in ambiti di dissesti attivi l.s., in settori interessati da processi distruttivi torrentizi, fluviali o di conoide, in aree nelle quali si rilevino evidenze di dissesto incipienti.

Tali edifici dovranno risultare non diversamente localizzabili nell’ambito dell’azienda agricola, e la loro fattibilità verificata ed accertata da opportune indagini geologiche, geotecniche, idrogeologiche e, se necessario, geognostiche dirette di dettaglio, in ottemperanza a quanto previsto dal D.M. 11.03.1988 n. 127, dal D.M. 17.01.2018 (NTC2018)

e dalla L.R. 45/89 (se in area a vincolo idrogeologico), finalizzate ad una preventiva verifica della compatibilità degli edifici con la stabilità dei versanti e/o l'equilibrio idrogeologico della zona.

Sulla base dei risultati di tali indagini, che dovranno essere estese ad un intorno significativo delle aree interessate dal progetto, si potrà poi procedere all'esatta definizione delle corrette modalità tecnico – operative di intervento, ed alla predisposizione di accorgimenti tecnici specifici finalizzati alla riduzione ed alla mitigazione del rischio e dei fattori di pericolosità.

È fatto divieto l'assegnazione di destinazioni d'uso diverse da quella di cantina alle porzioni di edifici, oggetto di ristrutturazione, poste al di sotto del piano di campagna, ed è fatto divieto di trasformazione della residenza in attività che comportino la presenza di addetti o pubblico.

È utile evidenziare che la realizzazione di nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole connessi alla conduzione aziendale (es. stalle, magazzini, ecc.), è possibile solo nel caso in cui i nuovi edifici siano cartografati esplicitamente in classe IIIb o, nel caso in cui siano compresi in classe III indifferenziata o in classe IIIa, risultino ubicati nelle immediate vicinanze di edifici isolati preesistenti all'intervento in progetto.

**A seguito della realizzazione delle opere di sistemazione idraulica e riassetto idrogeologico** (cfr. Cronoprogramma allegato) che portino alla risoluzione definitiva o alla minimizzazione della pericolosità, nelle aree classificate come IIIb saranno consentiti interventi diversificati, in funzione del grado di pericolosità geologica della zona, come meglio specificato nel seguito.

➤ **Classe IIIb<sub>2</sub>** Rappresenta la classe IIIb in senso stretto. In essa, a seguito della realizzazione delle opere di riassetto, sarà possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti. Sono state così classificate le aree edificate ove il rischio è connesso prevalentemente a possibili distacchi di blocchi da versanti rocciosi, consolidabili con opere di protezione del versante, e quelle ove le principali problematiche sono connesse all'acclività ed alla corretta regimazione delle acque di versante, ma ubicate ad adeguata distanza dalle zone di dissesto. In particolare questa classe comprende una porzione significativa dell'abitato del concentrico, nella zona interessata dall'attraversamento da parte dei rii provenienti dal versante sovrastante. In tale zona

pertanto viene fatto divieto la realizzazione di locali interrati a quote inferiori all'attuale piano campagna.

#### Interventi consentiti **in assenza delle opere di riassetto territoriale**

- Manutenzione ordinaria e straordinaria.
- Restauro e risanamento conservativo senza cambio di destinazione d'uso.
- Adeguamento igienico funzionale con ampliamento fino ad un massimo di 25 mq senza incremento in pianta della sagoma edilizia esistente.
- Recupero dei sottotetti esistenti ai sensi della L.R. 21/98 senza incremento delle unità abitative
- Ampliamento in sopraelevazione con contestuale dismissione dei piani terra ad uso abitativo di edifici ubicati in aree esondabili caratterizzate da bassi tiranti e basse energie.
- Demolizione.
- Utilizzo dei piani terra esistenti per la realizzazione di locali accessori (autorimesse, locali di sgombero, ecc) e realizzazione di bassi fabbricati pertinenziali (box, tettoie, ricovero attrezzi, ecc).

A seguito della **realizzazione delle opere di riassetto**, sarà possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti.

- **Classe IIIb<sub>3</sub>** Rappresenta i settori in cui, a seguito della realizzazione delle opere di riassetto, sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico, senza nuove unità abitative o completamenti. Tale scelta è stata adottata, in prossimità di settori interessati da fenomeni franosi, ad esempio in un settore della frazione Pian Bausano e nelle frazioni di Castagnole, Colbeltramo e in una zona a monte della località Funghera, in tutte questi settori le problematiche sono connesse, principalmente all'elevata acclività, all'esiguità degli spazi a disposizione ed alla vicinanza a scarpate naturali, si associano quelle legate alla presenza di corsi d'acqua incisi, all'intensa erosione dei versanti o alla prossimità ad aree di dissesto.

Per gli edifici esistenti in tali aree, **in assenza delle opere di riassetto territoriale**, sono consentiti i seguenti interventi:

- Manutenzione ordinaria e straordinaria.
- Restauro e risanamento conservativo senza cambio di destinazione d'uso.
- Adeguamento igienico funzionale con ampliamento fino ad un massimo di 25 mq senza incremento in pianta della sagoma edilizia esistente.
- Recupero dei sottotetti esistenti ai sensi della L.R. 21/98 senza incremento delle unità abitative

- Ampliamento in sopraelevazione con contestuale dismissione dei piani terra ad uso abitativo di edifici ubicati in aree esondabili caratterizzate da bassi tiranti e basse energie.
- Demolizione
- Utilizzo dei piani terra esistenti per la realizzazione di locali accessori (autorimesse, locali di sgombero, ecc) e realizzazione di bassi fabbricati pertinenziali (box, tettoie, ricovero attrezzi, ecc).

A seguito della **realizzazione delle opere di riassetto**, sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico, senza nuove unità abitative o completamenti.

Nello specifico sono consentiti i seguenti interventi:

- Manutenzione ordinaria e straordinaria.
- Restauro e risanamento conservativo con cambio di destinazione d'uso.
- Adeguamento igienico funzionale con ampliamento fino ad un massimo di 25 mq senza incremento in pianta della sagoma edilizia esistente.
- Ristrutturazione edilizia, anche con demolizione e ricostruzione; il frazionamento è assentibile solo a seguito degli approfondimenti di cui al Par. 6, Parte I dell'ALLEGATO alla DGR 64-7417 del 07/04/2014.
- Recupero dei sottotetti esistenti ai sensi della L.R. 21/98 con nuove unità abitative
- Ampliamento in pianta non superiore al 20% per un massimo di 200 mc, senza incremento delle unità abitative
- Ampliamento in sopraelevazione
- Demolizione
- Sostituzione edilizia con eventuali ampliamenti non superiori al 20% per un massimo di 200 mc
- Cambio di destinazione d'uso solo a seguito degli approfondimenti di cui al Par.6, Parte I dell'allegato alla DGR 64-7417 del 07/04/14
- Utilizzo dei piani terra esistenti per la realizzazione di locali accessori (autorimesse, locali di sgombero, ecc) e realizzazione di bassi fabbricati pertinenziali (box, tettoie, ricovero attrezzi, ecc).

**Classe IIIb4** Ai sensi delle N.T.E. alla Circolare del P.G.R. dell'08 maggio 1996 n° 7/LAP "Tale classe riguarda zone ove a seguito della verifica di validità delle opere esistenti o alla realizzazione delle opere di riassetto previste non sarà possibile alcun incremento del carico antropico". Sino a quando l'Amministrazione Comunale o altri enti competenti avranno completato l'iter degli interventi necessari alla messa in sicurezza delle aree (Progetti di Riassetto Idrogeologico) nelle aree soggette a classe IIIb4 sono ammessi solamente:

- gli interventi ammessi per le aree soggette a classe IIIa.

- gli interventi e le trasformazioni che non aumentino il carico antropico quali, a titolo di esempio: demolizione (D) – ristrutturazione edilizia che non comporti aumento delle unità immobiliari (REA) – risanamento e restauro conservativo (RC) – manutenzione ordinaria (MO) – manutenzione straordinaria (MS) – manufatti di arredo urbano (MU) – nuove costruzioni per servizi tecnologici di interesse pubblico (depuratori, parcheggi, ecc.) NCu.

Dopo l'esecuzione dei Progetti di Riassetto Idrogeologico, potranno essere ammessi gli interventi che non determinino alcun aumento del carico antropico. Si intendono quindi possibili, gli interventi: la demolizione con ricostruzione che non comporti aumento delle unità immobiliari (DRA) oltre che gli adeguamenti che consentano una più razionale fruizione degli edifici esistenti, oltreché gli adeguamenti igienico funzionali.

Non sono consentiti, sia allo stato attuale che dopo gli la realizzazione delle opere di riassetto territoriale, interventi di nuova costruzione e la modifica della destinazione d'uso quando questa determini un aumento del carico antropico.

Le nuove opere di difesa dei centri abitati, secondo i disposti della Nota degli Assessorati all'Ambiente e all'Urbanistica della Regione Piemonte (prot. 1208/LAP del 29/11/2000), "..... debbano obbligatoriamente contenere esplicita conferma a firma del progettista, del direttore dei lavori e del collaudatore (come peraltro richiamato negli obiettivi della L.267/98, art. 1, nella Circolare P.G.R. n. 7/LAP e successiva Nota tecnica Esplicativa alla circolare medesima) in ordine alla concreta ed efficace riduzione del rischio nei confronti dei beni oggetto di difesa".

La verifica della validità delle opere esistenti, spetta all'Amministrazione Comunale e all'Ufficio Tecnico, che stabiliscono se dette opere sono in grado di mitigare il rischio senza richiedere ulteriori interventi. Tali valutazioni dovranno essere fatte sulla scorta di considerazioni e documentazioni tecniche specifiche, redatte da professionisti competenti (geologo, ingegnere), che definiscano la valenza tecnicaurbanistica delle opere, il programma di manutenzione ordinaria e straordinaria che risulterà necessario al loro mantenimento oltre che il livello di rischio a cui sono sottoposti i beni difesi.

L'amministrazione sulla base della documentazione tecnica di cui sopra, decide se il livello di rischio è accettabile o se le opere necessitano di un adeguamento.

La "Relazione geologica" e la "Relazione geotecnica", dovranno pertanto assolvere a tutte le prescrizioni di cui agli art.2-4 delle presenti norme, con particolare riferimento ai

programmi di controllo e manutenzione delle opere di difesa esistenti, inoltre, dovranno contenere un riferimento esplicito alla compatibilità dell'intervento con la situazione idrogeologica relativa all'area di prevista trasformazione e dell'intorno significativo circostante.

## 10.6. Prescrizioni specifiche per i Corsi d'acqua

### 10.6.1. Generalità

Per tutti i corsi d'acqua del territorio comunale valgono le seguenti norme:

- Non è ammessa la copertura dei corsi d'acqua principali o del reticolato minore mediante tubi scatolari anche se di ampia sezione;
- Non sono ammesse occlusioni (anche parziali) dei corsi d'acqua, incluse le zone di testata, tramite riporti vari;
- La realizzazione di nuove opere di attraversamento dei corsi d'acqua è subordinata all'esecuzione di idonee verifiche idrauliche;
- Le opere di attraversamento stradale dei corsi d'acqua dovranno essere realizzate mediante ponti, in maniera tale che la larghezza della sezione di deflusso non vada in modo alcuno a ridurre la larghezza dell'alveo a "rive piene" misurata a monte dell'opera, indipendentemente dalle risultanze delle verifiche di portata;
- In caso di corsi d'acqua arginati e di opere idrauliche deve essere garantita la percorribilità delle sponde, possibilmente veicolare, ai fini ispettivi e manutentivi, in qualunque momento dell'anno.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua demaniali, qualora risultassero differenze fra l'andamento riportato sulle mappe catastali e l'attuale percorso planimetrico, le fasce di rispetto descritte ai paragrafi seguenti devono intendersi misurate dal ciglio superiore di sponda dell'alveo attivo, rimanendo peraltro di proprietà demaniale l'eventuale alveo abbandonato, ai sensi della L. 37/1994 ed in ragione dell'art. 32, comma 3, titolo II delle N.d.A. del Piano di Assetto Idrogeologico.

Tutti i corsi d'acqua, sia pubblici che privati, non devono essere confinati in manufatti tubolari o scatolari di varia forma e sezione, subire restringimenti d'alveo e rettifiche del loro naturale percorso o subire occlusioni parziali con riporti vari; è fatto divieto assoluto di edificare al di sopra dei corsi d'acqua intubati ivi compresi i canali irrigui;

**Fasce di rispetto lungo la rete idrografica minore**, derivate dai vincoli normativi esposti nei paragrafi seguenti:

- Per tutti i corsi d'acqua e per i canali esistenti e per quelli in progetto, compresi i tratti intubati, è definita una fascia di rispetto di assoluta inedificabilità di almeno 10 metri di ampiezza dal ciglio superiore di entrambe le sponde/lati; per il tratto di canale a cielo aperto è definita una fascia di rispetto di assoluta inedificabilità di almeno 15 metri da entrambi i lati. Gli ambiti compresi all'interno della fascia di rispetto sono da considerarsi in classe IIIa e, se edificati, in classe IIIb4 di idoneità all'utilizzazione urbanistica, al fine di tutelarne la funzionalità idraulica a cui assolvono.

### **10.6.2. Vincoli di cui al Testo Unico di Polizia Idraulica n. 523/1904**

Nei corsi d'acqua demaniali o comunque di proprietà pubblica la classe III si estende, oltre che all'alveo ed alle sponde, anche ad una fascia di inedificabilità la cui ampiezza, in conformità a quanto previsto dal Testo Unico di Polizia Idraulica n. 523/1904, deve essere di almeno 10 m sui due lati dell'alveo.

Ai corsi d'acqua rappresentati sulla Carta di Sintesi si applica una fascia di rispetto dell'ampiezza di 10 m su entrambe le sponde, per la quale valgono i vincoli della classe IIIa. Essa è da considerarsi di inedificabilità assoluta, e pertanto per essa i vincoli della classe IIIa non sono derogabili mediante riclassificazione in classi di minor rischio, anche nelle zone ove i corsi d'acqua attraversano aree classificate in classe III indifferenziata o in classi di minore rischio.

In corrispondenza dell'attraversamento di centri abitati da parte dei corsi d'acqua, per gli eventuali edifici ricadenti all'interno della fascia di rispetto vale quanto indicato all'ultimo capoverso del par. 10.5.3, in merito ai fabbricati esistenti "ricadenti in classe IIIa e non altrimenti perimetrati".

### **10.6.3. Modifiche alla legge regionale L.56/77**

La **L.R. 3/2013** sostituisce ed integra la **L. 56/77**, per quanto riguarda fiumi, torrenti e canali arginati compresi nei territori delle Comunità Montane, le integrazioni prevedono una fascia di rispetto <sup>(3)</sup> di 15 metri sulle due sponde. L'estensione delle fasce di rispetto suddette

---

<sup>(3)</sup> La fascia di rispetto prevista dalla L. 56/77 rappresenta un vincolo di carattere urbanistico, diverso, per finalità e caratteristiche, da quello connesso con il rischio idrogeologico discusso al paragrafo precedente.

può essere ridotta, fino al 50%, in sede di redazione del preliminare di Piano Regolatore, previa verifica delle condizioni geomorfologiche ed idrauliche del corso d'acqua.

Nel caso in esame, tale norma si applica al fiume Stura di Lanzo e al torrente Stura di Viù. Per essi si è ritenuto corretto mantenere la fascia di rispetto di 15 metri che, peraltro, è priva di conseguenze pratiche essendo a sua volta ricompresa all'interno della fascia in classe IIIa riportata sulla Carta di Sintesi.

Per quanto riguarda la cosiddetta "Bealera", ovvero il canale irriguo che preleva l'acqua in località Funghera e raggiunge la zona dell'abitato, si ritiene corretto invece ridurre la fascia a soli 7,5 metri, dato che si tratta di un canale regolato a monte tramite paratoia, e dotato di uno scarico di troppo pieno (dotato a sua volta di paratoia) in corrispondenza dell'ingresso nel centro abitato.

Per quanto riguarda, infine, i tratti intubati, nella maggior parte dei casi la fascia di rispetto include aree già classificate come IIIa, non edificabili, tuttavia in tutti i casi le condotte risultano regimate e pertanto anche per essi si applica la fascia a soli 7,5 metri, in analogia con quanto visto precedentemente.

#### **10.6.4. Vincoli di cui al D. Lgs. 490/99**

A puro titolo di promemoria, si rammenta che la legge in questione prevede una fascia di rispetto, soggetta a vincolo paesaggistico, estesa per 150 m sulle due sponde e valida per "*i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e gli impianti elettrici approvato con R.D. 11.12.1933 n. 1775*". La distanza di 150 m si misura dalle sponde attive o dal piede degli argini ove presenti.

Nel caso in esame tale normativa si applica alla Stura di Lanzo ed alla Stura di Viù. Si tratta comunque di un vincolo a carattere paesaggistico, indipendente dalle condizioni di rischio geomorfologico ed idraulico.

---

Ovviamente, ai fini della possibilità di edificazione, si applicano le condizioni più restrittive fra quelle derivanti dalle due normative.

## 10.7. Mosaicatura

Alla luce di quanto previsto dalla Nota Tecnica esplicativa alla Circolare P.G.R. n. 7/LAP (Cfr.: par. 9.2 - Necessità di una mosaicatura e compatibilità tra i P.R.G.C. di Comuni limitrofi), si è provveduto a raffrontare le risultanze della cartografia di sintesi con quanto contenuto nelle analoghe indagini effettuate o in corso di svolgimento nell'ambito dei Comuni il cui territorio confina con quello del Comune di Germagnano.

Più precisamente, i Comuni interessati sono i seguenti:

- Lanzo Torinese;
- Viù;
- Traves;
- Pessinetto;
- Cafasse;
- Vallo Torinese.

Si ricorda a questo proposito che, dal punto di vista geografico, il territorio comunale di Germagnano comprende:

- il versante idrografico destro e sinistro della Val di Lanzo nella sua parte terminale;
- il versante idrografico destro della Valle di Viù nella sua parte terminale;
- il versante idrografico destro della Valle del Rio Maddalene;
- una serie di valli minori.

Il confine comunale corrisponde pertanto, su buona parte del suo perimetro, con limiti fisici e geografici, costituiti essenzialmente dalla cresta spartiacque che separa la valle dei fiumi Stura di Lanzo e Stura di Viù e dei suoi affluenti da quelle limitrofe, dal corso del torrente Stura di Viù, dal corso del fiume Stura di Lanzo ed infine dal corso del torrente Maddalene. Da ciò ne deriva che, sulla "Carta di sintesi" – Tav. 7, la maggior parte del confine comunale ricade su aree che, poste in prossimità della cresta spartiacque o comunque in zone montane e/o lungo il corso dei fiumi e dei torrenti, sono state attribuite alla Classe III.

L'esame degli elaborati di carattere geologico allegati agli strumenti urbanistici dei Comuni confinanti ha consentito di riscontrare, per questi ultimi, una situazione del tutto

analoga, in quanto le aree corrispondenti alla porzione montana del territorio, in prossimità della cresta spartiacque o lungo gli stretti fondovalle, trovano pari classificazione anche nel territorio dei Comuni limitrofi, con differenze limitate alla attribuzione alla Classe IIIa rispetto all'uso di una Classe III indifferenziata (ad esempio con il comune di Cafasse, Viù).

Si sono invece riscontrate alcune piccole difformità di valutazione in corrispondenza del settore di fondovalle, nei pressi del confine amministrativo con il Comune di Lanzo Torinese. Nel caso specifico le differenze nella classificazione delle aree poste a cavallo dei suddetti confini amministrativi sono arealmente minime e pertanto sono da ritenersi di scarso rilievo.

Per quanto riguarda il P.R.G.C. di Traves, invece, non è stato possibile reperire alcuna informazione in merito alla mosaicatura della carta di sintesi in quanto non ancora stata adottata ufficialmente dall'amministrazione comunale.

Dal momento che la classificazione riportata nella "Carta di sintesi" allegata al presente studio risulta maggiormente cautelativa rispetto a quella dei Comuni confinanti, si è ritenuto pertanto, a seguito della "mosaicatura", di non modificare le perimetrazioni e classificazioni adottate nell'allegata "Carta di sintesi". Si rimandano pertanto eventuali variazioni alla fase di validazione e condivisione del quadro del dissesto e della pericolosità, nell'ambito del parere istruttorio da parte degli Uffici Competenti, previsto ai sensi della D.G.R. n. 31-3749 del 06.08.2001 e s.m.i..

## 11. INTERVENTI DI RIASSETTO TERRITORIALE

### 11.1. Generalità

Come previsto dalla Circ. PGR 7/LAP, nei settori *in Classe IIIb* “[...] *in assenza* [...] di interventi di riassetto [...] *saranno consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico* [...]”, da intendersi secondo quanto indicato al punto 7.3 della Nota Tecnica Esplicativa alla Circ. 7/LAP.

Nelle aree comprese in Classe IIIb l.s., l’attuazione delle previsioni urbanistiche riguardanti “[...] *nuove opere o nuove costruzioni* [...]” potrà essere avviata solo quando l’Amministrazione Comunale, Privati o altri enti competenti avranno completato l’iter degli interventi necessari alla messa in sicurezza delle aree.

Il meccanismo attuativo degli interventi di riassetto, finalizzati all’eliminazione e/o alla minimizzazione della pericolosità, dovrà essere conforme a quanto indicato al punto 7.10 della citata N.T.E..

La procedura che porterà alla realizzazione delle opere per la mitigazione del rischio (progettazione, realizzazione e collaudo) potrà essere gestita direttamente dall’Amministrazione Comunale o da altri soggetti pubblici o privati.

In entrambi i casi, completate le opere e fatte salve le procedure di approvazione da parte delle autorità competenti, spetterà responsabilmente all’Amministrazione Comunale verificare che le stesse abbiano raggiunto l’obiettivo di minimizzazione del rischio ai fini della fruibilità urbanistica delle aree interessate.

Considerata l’estensione di talune aree comprese in Classe IIIb, nei paragrafi seguenti viene individuato un **cronoprogramma** (vedi Allegato 9 Nota T.E.) degli interventi di sistemazione necessari a garantire la mitigazione del rischio per aree successive.

Al fine di ottimizzare i tempi necessari per la disponibilità delle aree previste nel cronoprogramma, in casi del tutto eccezionali, per interventi di importanza strategica, risulta possibile avviare contemporaneamente la realizzazione degli interventi per la mitigazione del rischio e la realizzazione delle opere di urbanizzazione o di edificazione in progetto, vincolando tuttavia il rilascio dei provvedimenti di abitabilità/agibilità di tali opere alla conclusione delle procedure di cui sopra (progettazione, realizzazione e collaudo degli

interventi di eliminazione o mitigazione del rischio) l'effettiva fruibilità delle opere di urbanizzazione o di edificazione.

E' possibile sintetizzare la procedura relativa ad interventi di riassetto, che interessa le aree in classe IIIb, individuando tre livelli decisionali e di responsabilità:

**1° livello:** enti sovraordinati: statali, Autorità di Bacino, Regione, Province e relativo complesso normativo vigente, di riferimento;

**2° livello:** Regione e Comuni in fase dialettica di formazione e approvazione del piano regolatore;

**3° livello:** Autonomia comunale nella progettazione, realizzazione, approvazione e controllo delle opere di riassetto sul territorio, anche nei termini di una valutazione del rapporto costi-benefici, nel rispetto delle indicazioni e delle norme sovraordinate dettate dagli organismi di cui ai punti 1° e 2°. Anche nel caso in cui le opere vengano progettate, realizzate ed approvate da enti sovraordinati competenti per legge, spetta in ogni caso al Comune il controllo affinché tali opere vengano realizzate con criteri di efficacia sul piano urbanistico.

## **11.2. Tipologia degli interventi di riassetto**

Dalle risultanze delle osservazioni e delle elaborazioni effettuate è possibile trarre utili indicazioni sulle opportunità e le esigenze di intervento, anche con lo scopo di avviare il “riassetto territoriale” che rappresenta, ai sensi della 7/LAP, la condizione per consentire la modifica o la rimozione dei vincoli all’edificabilità derivanti dallo studio.

Per quanto riguarda i dissesti di carattere idraulico, ubicati prevalentemente sul fondovalle della Stura di Lanzo e della Stura di Viù, gli interventi ipotizzabili consistono sostanzialmente nel ripristino e completamento delle arginature (soprattutto in sponda sinistra, di fronte all’area cimiteriale già arginata) ed in opere di disalveo controllato, data l’abbondanza di sedimenti grossolani nella parte centrale dell’alveo, oltre che una periodica pulizia dell’alveo stesso.

In aree dove sono presenti già difese spondali dovrà inoltre essere verificata la funzionalità dell’operatività e adeguatezza di queste ultime già realizzate in corrispondenza del fiume Stura di Lanzo e Stura di Viù.

In corrispondenza dei tributari minori è opportuno intervenire con opere di pulizia e ricalibratura dell’alveo, onde evitare l’accumulo di materiale detritico in corrispondenza di strettoie, intubamenti o brusche deviazioni di percorso dell’alveo, talora connesse ad interventi antropici pregressi nella parte terminale del corso d’acqua. Quest’ultima considerazione vale soprattutto per i rii minori sul versante orografico sinistro della valle che, in corrispondenza del loro sbocco in pianura, attraversano l’abitato di Germagnano in prossimità del confine comunale con Lanzo. Per tale zona, classificata in classe IIIb<sub>2</sub>, gli interventi di mitigazione del rischio dovranno riguardare, oltre che opere di pulizia, anche vere e proprie opere di adeguamento dell’alveo e degli attraversamenti, dimensionati sulla base di apposite verifiche idrauliche.

Per agevolare il deflusso delle acque provenienti da questa zona si consiglia la riattivazione del canale di scolo della “Bealera di Germagnano” la quale, raccogliendo le acque provenienti dai corsi d’acqua sviluppati a monte, le fa defluire nella Stura di Lanzo a valle dell’abitato stesso.

Pertanto, al fine di evitare danni alla rete viaria ed alle infrastrutture in occasione di eventi pluviometrici eccezionali, con repentino incremento delle portate di deflusso, si consiglia l’adozione di un programma di costante monitoraggio e manutenzione della rete

idrografica principale e secondaria, soprattutto in corrispondenza degli attraversamenti e di altre tipologie di opere in alveo (es. opere di presa), procedendo se necessario al preventivo disalveo dei torrenti ed alla rimozione della vegetazione presente in alveo. Ciò al fine di evitare l'ostruzione della sezione utile di deflusso di ponti e tombinature, con i conseguenti fenomeni di rigurgito e tracimazione.

Per quanto riguarda i dissesti di versante, occorre distinguere i dissesti connessi a frane da crollo e/o ad erosioni accelerate, per i quali si possono prevedere interventi di consolidamento consistenti in reti paramassi (per le pareti in roccia), muri di contenimento (per i versanti eluvio – colluviali di modesto spessore), opere di ingegneria naturalistica o cespugliamenti associati a locali opere di sostegno tradizionali (per i tratti in morena o in detrito di versante), per i quali dovrà essere prevista anche una regolare manutenzione al fine di mantenere l'efficacia delle opere realizzate.

Per quanto concerne le paleofrane quiescenti identificate nelle località “Rocca Rinaldo”, “Pian Bausano” e “Margaula”, per le quali è irrealistico pensare ad un intervento di consolidamento in grado di risolvere definitivamente il fenomeno, si ritiene pertanto più corretto provvedere ad interventi di monitoraggio (per es. mediante inclinometri e/o mire topografiche) associati a drenaggi e consolidamenti locali e ad interventi di pulizia in corrispondenza degli impluvi.

Ulteriori interventi da sviluppare in corrispondenza delle aree di potenziale dissesto consistono nel consolidamento delle scarpate presenti a valle degli abitati che costituiscono le varie frazioni presenti nel territorio comunale di Germagnano, come Margaula, Colbeltramo, Castagnole, Pian Bausano e Pian Castagna, prevedendo anche opere di ingegneria naturalistica.

Nel seguito si allega uno schema del cronoprogramma previsto per gli interventi in progetto.

Resta inteso che l'avvio delle singole opere è subordinato all'ottenimento dei finanziamenti necessari ed all'approvazione dei relativi progetti.

Torino, 31 dicembre 2018

**GEOSTUDIO**

dott. ing. geol. Giuseppe BIOLATTI



## BIBLIOGRAFIA

**Boudier F. (1978)** – Structure and petrology of the Lanzo peridotite massif (Piedmont Alps), Geol. Soc. Am. Bull., 89; pp. 1574-1591.

**Balestro G., Cadoppi P., Piccardo G.B., Polino R., Spagnolo G., Tallone S., Fioraso G., Lucchesi S. & Forno M.G. (2009)** – Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 Foglio 155 Torino Ovest, APAT; pp. 159.

**Fioraso G. & Spagnolo G. (2009)** – I *block stream* del Massiccio Peridotitico di Lanzo (Alpi Nord-occidentali), il Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences, 22 (1); pp. 3-22.

**Miè R. & Natale P. (1978)** – Fenomeni di alterazione paleoclimatica nel Massiccio Ultrabasico di Lanzo, Boll. Ass. Min. Sub., anno XV, n. 3.4, settembre-dicembre 1978; pp. 1-47.

**Natale P. (1972)** – Nuove osservazioni sull'origine dei giacimenti di magnesite delle Alpi Occidentali, Boll. Ass. Min. Sub., 9 (1-2); pp. 107-124.

**Piccardo G.B., Müntener O., Zanetti A.M. & Perrke T. (2004a)** – Ophiolitic peridotites of the Alpine-Appennine system: Mantle processes and geodynamic relevance, Intern. Geol. Rev., 46 (12); pp. 1119-1159.

**Piccardo G.B., Müntener O., Zanetti A.M., Romairone A., Buzzone S., Poggi E. & Spagnolo G. (2004b)** – The Lanzo South peridotite: Melt/peridotite interaction in the mantle lithosphere of the Jurassic Ligurian Tethys, Ofioliti, 29 (1); pp. 37-62.

**Piccardo G.B., Zanetti A. & Müntener O. (2007a)** – Melt/peridotite interaction in the Lanzo South peridotite: field, textural and geochemical evidence, Lithos, 94 (1-4); pp. 181-209.

**Piccardo G.B., Zanetti A., Pruzzo A. & Padovano M. (2007b)** – The North Lanzo peridotite body (NW-Italy): lithospheric mantle percolated by MORB and alkaline melts, periodico di Mineralogia, 76; pp. 175-196.

**Spalla M.I., De Maria L., Gosso G., Miletto M. e Pognante U. (1983)** – Deformazione e metamorfismo della zona Sesia-Lanzo meridionale al contatto con la Falda Piemontese e con il Massiccio di Lanzo, Alpi Occidentali, Mem. Soc. Geol. It., n. 26, pp. 499-514, 1 tav.

**Nicolas A. (1969)** – Tectonique et métamorphisme dans les Stura di Lanzo (Alpes Piémontaises)”. *Schweiz. Mineral. Petrog., Mitt.*, 49 (2), pp. 359-378.

**ALLEGATI**

## **Allegato 1: Estratto delle indicazioni del P.A.I. per l'area in esame**

## **Allegato 2: Schede di rilevamento sulle conoidi**

### **Allegato 3: Schede di rilevamento sui dissesti di versante**

## **Allegato 4: Schede di rilevamento dei processi lungo la rete idrografica**

## **Allegato 5: Schede di rilevamento delle opere di difesa idraulica**

## **Allegato 6: Indagini geognostiche**