

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DEL
VERBANO~CUSIO~OSSOLA
COMUNITA' MONTANA VALLE ANTRONA

Piano Regolatore
Generale Intercomunale
Variante Strutturale 2006

PROGETTO DEFINITIVO

Parere sismico acquisito, ai sensi dell'O.P.C.M. n° 3274/2003 e della C.P.G.R. 1/DOP/2004, con nota di A.R.P.A.
Piemonte Prot. n° 27892/SCO4 del 16/03/09

RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

COMMITTENTE:

Comunità Montana Valle Antrona
Via Municipio, 6
28841 Viganella (VB)

DATA di stesura: Aprile 2009

AGGIORNAMENTO di Giugno 2013
AGGIORNAMENTO di Novembre 2013

Il Tecnico:

Dott. Geol. Paolo Marangon

Via Bonomelli, 16 Domodossola (VB), IT
Tel/fax +39 0324 249100
e-mail: marageo@libero.it

Il Responsabile del Procedimento:

Adozione Progetto Definitivo:

Approvazione Progetto Definitivo:

INDICE

1. PREMESSA	1
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	2
3. RICERCA STORICA	2
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE REGIONALE	23
4.1 ASSETTO GEOLOGICO REGIONALE	23
4.2 COMMENTO ALLA CARTA GEOLOGICO-STRUTTURALE E DELLA CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA DEI TERRENI.....	25
5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	28
5.1 ASPETTI GEOMORFOLOGICI GENERALI	28
5.2 COMMENTO ALLA CARTA GEOMORFOLOGICA, DEI DISSESTI, DELLA DINAMICA FLUVIALE E DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE.....	29
5.3 COMMENTO ALLA CARTA DELL'ACCLIVITÀ	32
5.4 COMMENTO ALLA CARTA DELLE VALANGHE.....	32
5.4.1 <i>LE VALANGHE</i>	32
5.4.2 <i>SINTESI OPERATIVA PER LA REDAZIONE DELLA CARTA DELLE VALANGHE NEL TERRITORIO DELLA COMUNITÀ MONTANA VALLE ANTRONA</i>	38
5.4.3 <i>SITI VALANGHIVI</i>	38
6. IDROGRAFIA	40
7. PROPENSIONE AL RISCHIO SISMICO	42
7.1 ASSETTO TETTONICO-STRUTTURALE DELLA VAL D' OSSOLA	43
7.2 RICERCA STORICA E VALUTAZIONE DELLA SISMICITÀ DELLA VAL D' OSSOLA	45
7.3 RICERCA STORICA RELATIVA AD EVENTI SISMICI IN VALLE ANTRONA.....	48
7.4 ELEMENTI CHE POSSONO INFLUENZARE LA RISPOSTA SISMICA LOCALE.....	49
7.4.1 <i>CONFRONTO CRITICO CON IL CENSIMENTO DISSESTI DEL PROGETTO I.F.F.I.</i>	50
7.5 CARATTERISTICHE LITOTECNICHE DEI DEPOSITI	54
8. DEFINIZIONE CLASSI DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DI IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA E NORME DI ATTUAZIONE AL P.R.G.I.	55
9. RIDUZIONE FASCE DI RISPETTO A 10 METRI SU TUTTI I CORSI D'ACQUA	74
10. CONFRONTO CRITICO CON IL QUADRO DISSESTI DEL P.A.I.	75
11. CONCLUSIONI	85
BIBLIOGRAFIA	86

1. PREMESSA

La presente indagine ed i relativi elaborati cartografici sono stati eseguiti su incarico della Comunità Montana Valle Antrona (VB), in ottemperanza ai dettami contenuti nella Circolare del Presidente della Giunta Regionale della Regione Piemonte dell'8 maggio 1996 n.7/LAP "*Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici*" e N.T.E./99, alle specifiche di cui alla L.R. n. 56 del 5/12/1977 e s.m.i., ai sensi della D.G.R. del 18/03/2003 n.1-8753 per l'adeguamento dello strumento urbanistico al PAI, e della Circolare P-G.R. del 27/04/2004 n. 1/DOP, emanata a seguito dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003, contenente i "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificaione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*", in funzione della necessità di predisporre gli studi geologici di supporto alla redazione della Variante Strutturale 2006 del P.R.G.I. del territorio appartenente alla Comunità Montana della Valle Antrona.

La Variante al P.R.G.I. vigente si configura quale Variante Strutturale di adeguamento al P.A.I. adottata dalla Comunità Montana Valle Antrona.

Il lavoro effettuato ha lo scopo di evidenziare le condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche del territorio a livello generale, con maggiore approfondimento e specifiche relative a livello locale, e con particolare attenzione alle aree urbanizzate.

E' stata eseguita una prima fase conoscitiva del territorio, basata su un'analisi bibliografica e sulla ricerca storica, allo scopo di identificare le problematiche del territorio stesso.

A tal fine, inoltre, è stato anche effettuato un esame dettagliato delle fotoaeree disponibili a seguito del più recente evento alluvionale di ottobre 2000, che ha permesso di evincere i caratteri geomorfici generali, nonché di determinare la potenzialità evolutiva del territorio considerato: in particolare si sono utilizzati i fotogrammi della Compagnia Generale Riprese Aeree di Parma, volo 12/09/2001 strisciata n. 7 fotogrammi 2020 - 2021 - 2022 - 2023 - 2024 - 2025, strisciata n. 9 fotogrammi 1070 - 1071 - 1072 - 1073 - 1074 - 1075, strisciata n. 25 fotogrammi 6150 - 6151, strisciata n. 25A fotogrammi 1011 - 1012 - 1013 - 1014, strisciata n. 28 fotogrammi 6112 - 6113 - 6114 - 6115 - 6116 - 6117 - 6118 - 6119 - 6120, strisciata n. 29A fotogrammi 1014 - 1015 - 1016 - 1017 - 1018 - 1019 - 1020 - 1021 - 1022 - 1023 - 1024 - 1025, strisciata n. 29B fotogrammi 6221 - 6222 - 6223 - 6224 - 6225 - 6226 - 6227, strisciata n. 30 fotogrammi 933 - 934 - 935 - 936 - 937 - 938 - 939 - 940 - 941 - 942 - 943, strisciata n. 31 fotogrammi 954 - 955 - 956 - 957 - 958 - 959 - 960 - 961 - 962 - 963 - 964 - 965 - 966 - 967, strisciata n. 32 fotogrammi 944 - 945 - 946 - 947 - 948 - 949 - 950 - 951 - 952 - 953, strisciata n. 69 fotogrammi 1027 - 1028 - 1029 - 1030 - 1031 - 1032 - 1033 - 1034 - 1035 - 1036, strisciata n. 70 fotogrammi 6134 - 6135 - 6136 - 6137 - 6138 - 6139 - 6140 - 6141, strisciata n. 71 fotogrammi 6129 - 6130 - 6131 - 6132 - 6133, strisciata n. 72 fotogrammi 6094 - 6095 - 6096 - 6097 - 6098 - 6099 - 6100 - 6101 - 6102 - 6103, strisciata n. 73 fotogrammi 6104 - 6105 - 6106 - 6107 - 6108 - 6109 - 6110 - 6111.

A tale fase preliminare, ha fatto poi seguito una fase di attento rilievo sul terreno, al fine di osservare in dettaglio le caratteristiche geologiche dello stesso, nonché gli aspetti geomorfologici ed idrogeologici del territorio.

L'elaborazione e l'interpretazione dei dati ottenuti nelle fasi preliminari di ricerca storica, di fotointerpretazione e di rilievo in situ, ha permesso di definire una zonizzazione del territorio indagato, distinta per aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geomorfologica intrinseca, indipendentemente dai fattori antropici,

la quale contempla la specifica della propensione all'uso urbanistico dei settori omogeneamente distinti secondo tre classi principali di idoneità d'uso.

In conformità a quanto disposto dalla Circolare del Presidente della Giunta Regionale della Regione Piemonte dell'8 maggio 1996 n.7/LAP e N.T.E./99 in allegato alla presente vengono proposti:

- Schede di rilevamento delle frane;
- Schede di rilevamento dei processi lungo la rete idrografica;
- Schede monografiche di rilevamento delle conoidi;
- Schede delle opere di difesa idraulica censite;
- Schede di rilevamento valanghe.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La Valle Antrona, valle laterale della Val d'Ossola, avente direzione E-W, si sviluppa tra le quote di 3656 metri s.l.m. di Pizzo di Andolla e 516 metri s.l.m. dell'abitato di Cresti, in corrispondenza degli ampi avvallamenti modellati dal T. Ovesca e dai suoi tributari laterali.

La Valle Antrona comprende i territori comunali di Seppiana, Montescheno, Viganella e Antrona-Schieranco, per un'estensione areale totale di 142 Km²: la tabella seguente riporta in dettaglio rispettivamente la quota a cui si trova il capoluogo di ciascun Comune e l'estensione areale del territorio comunale:

Comune	Quota (metri s.l.m.)	Estensione areale(Km²)
Montescheno	710	22
Seppiana	545	6
Viganella	578	14
Antrona Schieranco	902	100

L'intero territorio appartenente alla Comunità Montana Valle Antrona, confina a Nord con la Valle Bognanco, ad Est con il territorio comunale di Villadossola, a Sud con la Valle Anzasca e ad Ovest con il territorio Elvetico.

La conformazione generale del territorio in esame è quella di una valle principale di confluenza, solcata per tutta la sua lunghezza dal lineamento idrografico principale del T. Ovesca, nel quale si immettono, secondo l'allineamento Nord-Sud, valli laterali tendenzialmente sospese.

Cartograficamente è inquadrabile nell'IGM, in scala 1:25.000, Foglio n. 15 Tavole III SE "Antronapiana", II SW "Villadossola", III SW "Pizzo Bottarello" e nel CTR, in scala 1:10.000, Sezioni nn. 051050, 051060 "Pizzo Straciugo", 051090 "Lago di Camposecco", 051100 "Antrona Schieranco", 051110 "Montescheno", 051130 "Lago di Cingino", 051140 "Pizzo S. Martino" 051150 "Calasca Castiglione".

3. RICERCA STORICA

In ottemperanza alla Circolare del Presidente della Giunta Regionale della Regione Piemonte datata 8 maggio 1996 n.7/LAP ed alla Nota Tecnica Esplicativa datata dicembre 1999, è stata effettuata una ricerca storica degli eventi dissestivi avvenuti nel territorio dei Comuni di Seppiana, Viganella, Montescheno e Antrona-Schieranco, finalizzata alla conoscenza preliminare del territorio.

La ricerca storica è stata effettuata attraverso la consultazione degli archivi dei suddetti Comuni, della Comunità Montana Valle Antrona, di archivi parrocchiali, di articoli apparsi su quotidiani e riviste locali, di testi storici redatti da autori locali e delle Schede della Banca Dati Geologica, residenti nell'Archivio Processi-Effetti della DIREZIONE DELLA REGIONE PIEMONTE SERVIZI TECNICI DI PREVENZIONE SETTORE STUDI E RICERCHE GEOLOGICHE – SISTEMA INFORMATIVO PREVENZIONE RISCHI, SEDE DI BIELLA, (n°64 schede totali, di cui n°34 schede per il comune di Antrona, n°10 schede per il

comune di Monteschiena, n°13 schede per il comune di Viganella e n°4 schede per il comune di Seppiana).

La ricerca di una documentazione riguardante eventi dissestivi accaduti nei secoli scorsi è risultata piuttosto difficoltosa, mentre per gli eventi accaduti a partire dal 1900, è stato possibile ottenere una serie di notizie piuttosto certe e attendibili, soprattutto in merito agli ultimi 30 anni.

- **18-19 settembre 1640:** a causa di piogge ingenti, si ha una piena del T. Ovesca che “spazza via la Chiesa di S. Pietro Schieranco con alcune case e mulini”; inoltre, si rileva la distruzione di edifici, opere di attraversamento e il danneggiamento di terreni adibiti a coltivazione.

FONTI: Scheda B.D.G. n°251152 -Antrona Schieranco.

- **27 luglio 1642:** si ha notizia di un fenomeno franoso di crollo in roccia, di ingenti dimensioni, staccatosi dal versante meridionale del Monte Pozzuoli, da quota 1500 metri s.l.m. circa. Il volume di materiale franato è stato stimato in circa 20 milioni di m³, mentre la superficie ricoperta dalla frana presentava un'estensione areale di circa 275.000 m². Il fenomeno è stato localizzato al contatto tra le unità strutturali di Antrona e del Monte Rosa, probabilmente dovuto alla degradazione di natura tettonico-strutturale delle formazioni lapidee, unitamente alla presenza di parascisti al piede del franamento. L'evento ha provocato la distruzione pressoché totale del vecchio nucleo abitato di Antrona e della frazione Frassinetto, distruggendo 42 abitazioni, la chiesa parrocchiale e provocando la morte di 95 persone.¹ L'ostruzione del T. Troncone, avvenuta secondo l'asse della valle e la morfologia dell'area dallo sbarramento, generò un naturale bacino di accumulo, denominato il Lago di Antrona. Il deposito che costituisce la zona di accumulo della frana si rileva ad ovest dell'abitato di Antronapiana: si tratta di una massa di materiale a pezzatura da grossolana a ciclopica, avente un volume di circa 12 milioni di m³. Allo stato attuale, tale accumulo si presenta ben stabilizzato e ricoperto da un bosco, piuttosto folto, a ceduo e conifere; lungo il fronte di distacco è visibile una linea di faglia ed alcuni sistemi di giunti che colpiscono direttamente l'area di frana. Stagionalmente, lungo la nicchia di distacco si verificano crolli modesti: il materiale distaccatosi si accumula al piede del versante senza creare particolari problemi.

FONTI: Scheda B.D.G. n°251149 - Antrona Schieranco; *Guide Geologiche Regionali “Alpi dal M. Bianco al Lago Maggiore” a cura della Società Geologica Italiana BE-MA editrice 1990 Roma; testimonianze dirette (per stato attuale).*

- **10-15 ottobre 1755:** l'evento alluvionale di notevole intensità indusse una violenta attività torrentizia, fenomeni franosi, erosione spondale e allagamenti; tali eventi provocarono ingenti danni sia alla viabilità che agli abitati. Nella Valle Antrona vennero segnalate sei abitazioni completamente crollate e il decesso di 8 persone.

FONTI: *“Descrizione dei principali eventi alluvionali del Piemonte, della Liguria e della Spagna nord-orientale” Programma Interreg II C Gestione del territorio e prevenzione delle inondazioni a cura della Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali.*

- **14-17 agosto 1834:** la piena del Rio Loranco, dovuta ad un periodo di intense piogge, provocò gravi danni sia ai terreni coltivati che all'abitato di Antronapiana (territorio comunale di Antrona Schieranco). In particolare vennero distrutti sei ponti con conseguente interruzione della viabilità.

¹ Nella Scheda B.D.G. viene riportato, anche, una seconda stimata dove le vittime risultano invece 150.

“Il danno viene approssimativamente stimato a lire nuove di Piemonte ventimila”².

FONTI: Scheda B.D.G. n°251148 -Antrona Schieranco.

- **27 agosto 1834:** nel tratto compreso tra i nuclei abitati di Viganella e di Antronapiana, a causa di un evento alluvionale di eccezionale intensità il T. Ovesca, caratterizzato da notevoli portate di piena, provocò gravi danni ad attraversamenti, strade e ai terreni coltivati latistanti. Nel territorio comunale di Montescheno, la piena del T. Brevettola provoca gravi danni in diverse località: in particolare, vennero distrutti il ponte ubicato in località denominata “In Brevetola” e pesantemente danneggiate le strade che dall’abitato di Villadossola collegano all’abitato di Seppiana e agli alpeggi “Prati di Dorno”, Sciogno, Boccarei e Vandozzo.³

FONTI: Schede B.D.G. n°291452-Antrona Schieranco, n°291451 -Montescheno.

- **14-15 ottobre 1834:** un ennesimo evento alluvionale, caratterizzato da piogge intense, provoca ondate di piena del T. Ovesca con conseguenti gravi danni ad attraversamenti, strade e ai terreni coltivati latistanti, soprattutto nell’area compresa tra i nuclei abitati di Viganella e di Antronapiana.

FONTI: Scheda B.D.G. n°291453 -Antrona Schieranco.

- **14-15 ottobre 1839:** evento alluvionale di eccezionale intensità che in Valle Antrona comportò una violenta attività torrentizia dei corsi d’acqua T. Ovesca e T. Brevettola, con gravi danneggiamenti alla viabilità e ai terreni latistanti sia nei territori comunali di Viganella che di Montescheno.

FONTI: Schede B.D.G. n°291454-Viganella, n°291455-Montescheno ; “Descrizione dei principali eventi alluvionali del Piemonte, della Liguria e della Spagna nord-orientale” Programma Interreg II C Gestione del territorio e prevenzione delle inondazioni a cura della Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali.

- **?/1916:** si ha notizia di un movimento franoso, denominato “La Rovina”. probabilmente antecedente al 1916, in loc. Alpe Pianozzo, nel Comune di Antrona-Schieranco, in destra idrografica del T. Loranco. Si trattò di un colamento del materiale detritico di natura glaciale, causato dall’imbibimento dello stesso ad opera delle acque meteoriche e di ruscellamento e dalla notevole acclività del versante.

FONTI: Archivio della Comunità Montana Valle Antrona.

- **18 giugno 1918:** a seguito di piogge intense, si registra l’esondazione di un modesto corso d’acqua in località S. Rocco nel territorio Comunale di Seppiana, con l’allagamento della chiesa; la piena sfiorò un edificio di civile abitazione. Inoltre, nel territorio comunale di Antrona Schieranco, nei pressi della località S. Pietro, un fenomeno franoso provocò l’interruzione della strada provinciale.

FONTI: Schede B.D.G. n°290906-Seppiana, n°290905-Antrona S chieranco.

- **?/1919:** riattivazione del movimento franoso denominato “La Rovina”.

FONTI: Archivio della Comunità Montana Valle Antrona.

- **01 ottobre 1919:** a seguito di intense piogge si verificò un fenomeno franoso in località S. Pietro nel territorio comunale di Antrona Schieranco: la zona di arresto del movimento franoso venne rilevata immediatamente a monte delle ultime abitazioni della frazione. Inoltre, le ondate di piena che interessano il Rio Vallone di Terzasca provocarono la rimobilizzazione dei blocchi detritici accumulatisi in alveo: uno di questi, trasportato durante l’esondazione di un vecchio alveo riattivato, danneggiò pesantemente un edificio di civile abitazione.

² Secondo quanto emerge dalla Scheda B.D.G. n° 251148

³ L’alpeggio “Prati di Dorno” non è stato rilevato sulla carta, mentre è possibile che Sciogno e Boccarei siano le denominazioni errate oppure nomi dialettali usati per indicare gli alpeggi Sogno e Alpi di Boccarelli.

FONTI: Schede B.D.G. n°290875 e n°251150 -Antrona Schieran co.

- **19-20 ottobre 1921:** a causa di un ingente evento alluvionale, le ondate di piena che caratterizzano il T. Ovesca provocarono la distruzione di alcune opere di attraversamento nelle località di Locasca, La Madonna e Schieranco, nel territorio comunale di Antrona Schieranco. I ponti vennero prontamente sostituiti con tre ponti in legno.

FONTI: Scheda B.D.G. n°290874 - Antrona Schieranco.

- **29 maggio 1923:** a seguito di un periodo caratterizzato da piogge intense, si verificarono disagi e danneggiamenti nei territorio comunali di Antrona Schieranco e Viganella: in particolare, in corrispondenza dell'abitato di Antronapiana, si rilevò l'esondazione dei torrenti Troncone e Loranco nei terreni latistanti, con deposizione di materiale detritico sabbioso-ghiaioso; inoltre, si registrò l'esondazione del T. Ovesca nella frazione di S. Pietro, il quale provocò l'allagamento di campi e prati con deposizione di materiale detritico sabbioso-ghiaioso. Nel territorio comunale di Viganella, fu danneggiata in più punti, a causa delle ondate di piena che interessano sia il T. Ovesca che i suoi tributari di sinistra, la strada della Valle Antrona; inoltre, l'esondazione di un corso d'acqua minore comportò gravi danni alla sala necroscopica del cimitero di Viganella capoluogo.

FONTI: Schede B.D.G. n°290883 e n°290884 -Antrona Schieran co, n°290885 – Viganella.

- **31 ottobre 1926:** nel territorio comunale di Montescheno in frazione Cresti⁴ si registrò un fenomeno franoso, il quale provocò il ferimento di due persone e la morte di un cavallo. Nella stessa area si hanno evidenze di fenomeni simili incipienti, con minaccia per la viabilità: “altri alberi con terriccio e roccia sono instabili e rischiano di cadere sulla strada”.

FONTI: Scheda B.D.G. n°290908 – Montescheno.

- **?/1951:** episodio franoso che provoca lo sbarramento di un corso d'acqua con formazione di un invaso lacustre a monte dell'accumulo.

FONTI: Banca Dati Geologica a cura del settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico 1990 pag. 26.

- **19-20 agosto 1958:** a seguito di un intenso evento alluvionale, la piena del T. Frizza minacciò l'abitato di Prato, provocando sia danni alla viabilità che alle opere di attraversamento esistenti, inoltre l'ondata di piena raggiunse alcuni edifici di civile abitazione. Allo scopo di raggiungere uno stato di maggior protezione, vennero effettuati lavori di pronto intervento per una somma pari a Lire 5.960.000.

FONTI: Scheda B.D.G. n°251436 – Viganella.

- **Maggio 1977:** a causa delle forti piogge torrenziali, si registrano gravi danneggiamenti ad alcuni tratti della strada comunale che attraversa Viganella capoluogo, e a quella che collega la frazione di Rivera agli abitati di Bordo, Cheggio e Ruginenta; in particolare, si rilevano l'asportazione delle cunette, danni alla pavimentazione, l'incipiente franamento del terreno al di sotto del palo di alta tensione ed il cedimento del terreno con parziale crollo del muro di sostegno della strada provinciale in Viganella capoluogo.

FONTI: Archivio Comunale di Viganella.

- **Agosto 1977:** durante un evento alluvionale provocato da ingenti e prolungate precipitazioni, il T. Ovesca sdoppiò il proprio corso riattivando un antico alveo alla sua destra posto di fronte alla frazione Ruginenta.

FONTI: Scheda B.D.G. n°290209 – Viganella.

⁴ La scheda precisa la località “dopo Casa Bianchetti”

- **Ottobre 1977:** evento alluvionale di notevole intensità provocò danni nel territorio dei Comuni di Seppiana, Viganella e Antrona-Schieranco. In particolare, nel Comune di Seppiana, si rilevarono danni alla sede viaria delle strade interpoderali nelle località Colma, Zii, Crotto e Seppiana capoluogo, a causa delle piogge considerevoli e della ingente quantità di acque superficiali ruscellanti.

Nel Comune di Viganella, in località Ruginenta, si riscontrò la distruzione delle passerelle sul T. Ovesca, e in loc. Barboniga, il crollo di alcuni muri di contenimento. Inoltre, il rio Bisin manifestò portate di piena con trasporto solido ingente e conseguente esondazione, soprattutto lungo la sponda sinistra. Nel territorio comunale di Antrona-Schieranco, la dinamica evolutiva del T. Troncone si manifestò mediante ondate di piena e trasporto in massa di materiale detritico. L'ingente quantitativo di materiale trasportato fu dovuta principalmente a fenomeni di erosione regressiva, che hanno comportato il distacco di numerose porzioni del terreno costituente le sponde, con conseguente danneggiamento degli argini esistenti. Nella frazione di Antronapiana, l'esondazione del T. Troncone in destra idrografica, comportò il danneggiamento degli impianti sportivi ubicati sui terreni latistanti. In corrispondenza del punto di confluenza dello stesso T. Troncone e del Rio Loranco, si registrò l'asportazione di un tratto della fognatura comunale. Infine, il Rio Schieranco fu caratterizzato da ondate di piena e trasporto solido piuttosto ingenti, che comportano lo scalzamento degli argini esistenti lungo entrambe le sponde e delle pile del ponticello esistente, ed il crollo di un tratto della strada comunale per l'abitato di Schieranco.

FONTI: Archivi Comunali di Seppiana e Antrona-Schieranco.

- **21 marzo 1978:** durante un evento temporalesco particolarmente intenso, una tromba d'aria causò la distruzione di alcuni fabbricati di civile abitazione in frazione Rivera, nel territorio comunale di Viganella.

FONTI: Archivio Comunale di Viganella.

- **7 agosto 1978:** si verificò un evento alluvionale di singolare intensità e durata, caratterizzato da piogge a notevole energia, concentrate in poche ore; i corsi d'acqua, generalmente in secca per la maggior parte dell'anno, mostrarono portate liquide e solide (materiale detritico e vegetazionale) particolarmente eccezionali, con conseguenti fenomeni di erosione spondale e cedimenti degli argini in muratura, laddove esistenti. I giorni precedenti al 7/8 furono caratterizzati da una situazione meteorologica di bassa pressione, che diede luogo ad una serie di prolungate precipitazioni atmosferiche: basti pensare che, nel breve lasso di tempo compreso tra le 18.00 pm e le 20.00 pm, il pluviografo di Domodossola registrò un valore di pioggia di 150 mm⁵. In generale, i danni rilevati furono: danneggiamento, distruzione delle strutture viabili e dei manufatti, ed intasamento delle opere idrauliche.

In tale occasione, nel territorio comunale di *Seppiana*, le ingenti piogge e le acque di ruscellamento provocarono la totale distruzione di un tratto dell'acquedotto delle acque sorgive a servizio degli alpeggi Mer-Mandariola e Cascina Nuova.

Nel territorio comunale di *Viganella*, si rilevò l'esondazione di numerosi corsi d'acqua minori nei terreni latistanti gli stessi. Le ondate di piena del corso d'acqua, il quale defluisce ad Ovest della località Rivera, causarono il danneggiamento dei muri di sponda in pietrame; il Rio Berta, nella tratta in cui

⁵ Valore apparso sulla pubblicazione "L'evento alluvionale del 7/8/1978 prime valutazioni" Fascicolo I a cura della Regione Piemonte Dipartimento Organizzazione e Gestione del Territorio Torino agosto 1978

defluisce ad Est di Rivera, si presentò con un stato di serio sovralluvionamento dovuto ad accumulo di materiale detritico, con conseguente danni ai muri di contenimento; anche il Rio Crosa mostrò fenomeni di sovralluvionamento, mentre la dinamica evolutiva del Rio di Fuori provocò il danneggiamento del lavatoio e dell'attraversamento limitrofo. In corrispondenza della località Ruginenta, si riscontrò l'erosione della sponda destra dell'alveo del T. Ovesca, con conseguente crollo dei muri di sostegno e asportazione parziale di un tratto della provinciale. Inoltre, si registrò una modesta riattivazione della conoide del corso d'acqua a valle di Prato, limitata alle porzioni centrali, con conseguenti fenomeni di erosione spondale, sovralluvionamento di materiale di pezzatura grossolana e esondazione delle acque nei terreni latitanti. Una tale tipologia di fenomeni interessò anche il Rio Vallone Conca. Per quanto riguarda le strade vicinali di collegamento tra le diverse frazioni, l'azione delle acque ruscellanti, unitamente a fenomeni di cedimento dei terreni, provocarono l'ostruzione del tracciato a causa dei crolli di muri in pietrame e numerosi danneggiamenti alla viabilità; in particolare risultarono danneggiate due mulattiere: quella che da Rivera conduce a Viganella e quella che collega Seppiana a Viganella; inoltre si verificarono danni anche alla strada interpodereale Bordo-Cheggio-Ruginenta.

Nel territorio comunale di *Antrona-Schieranco*, le dinamiche evolutive del T. Loranco, sviluppate mediante erosione spondale, comportarono l'asportazione parziale della soletta del Ponte delle Vacche. Il Rio Vallone Terzasca risultò caratterizzato da tratte d'asta interessate da marcata erosione spondale alternate a tratte con accumuli detritici grossolani e conseguente innalzamento della sponde: il volume massimo dei singoli blocchi detritici trasportati venne stimato nell'ordine di 1÷2 mc. Di tale corso d'acqua si registrò inoltre la riattivazione della conoide, in particolare, l'esondazione del corso d'acqua lungo un canale di deflusso abbandonato provocò l'allagamento della frazione S. Pietro. Più in generale, si registrò un accumulo notevole di materiale lapideo nel fondovalle, con conseguente parziale sbarramento dell'alveo del T. Ovesca: il fenomeno testé descritto, unitamente a quelli legati alla dinamica torrentizia propria del corso d'acqua (esplicata mediante ondate di piena e trasporto solido con conseguente erosione della sponda sinistra), provocò la distruzione della passerella pedonale in c.a., posta circa 260 m a valle dell'abitato di S. Pietro, che collega la strada provinciale alla mulattiera che conduce all'abitato di Schieranco.

Per quanto riguarda i dissesti legati alla dinamica dei versanti, in località Prabernardo Madonna, si rilevò un fenomeno di crollo di grossi blocchi: la larghezza della nicchia di distacco fu stimata in alcune decine di metri, l'altezza dell'intaglio pari a 4 ÷ 5 m. Altri fenomeni franosi si rilevarono lungo la strada provinciale per Cheggio: in particolare, in corrispondenza del tornante di quota 1227 m s.l.m. (smottamenti nei depositi superficiali di copertura di natura morenica e nel detrito di falda) con conseguente distruzione dei muri di sostegno e ristagno delle acque sulla sede stradale. Sul versante meridionale di Cima Pozzuoli (crollo di blocchi rocciosi), avvenne una modesta parziale riattivazione della frana di antica data: il materiale franato si accumulò al piede del versante roccioso, dando luogo ad una conoide detritica; infine in località Locasca si registrarono smottamenti nei depositi superficiali con conseguente asportazione di un tratto della mulattiera per l'Alpe Trivera. Si assistette in seguito alla riattivazione del fenomeno franoso denominato "La Rovina", posto in destra idrografica del T. Loranco, a causa, probabilmente, dello scalzamento al piede della frana da parte delle acque dello stesso corso d'acqua.

I lavori di ripristino effettuati nel territorio della Comunità Montana Valle Antrona

sono stati elencati in una pubblicazione della Regione Piemonte⁶ concernente la situazione conseguente all'evento alluvionale di agosto, aggiornata al 29 dicembre 1978, e sono di seguito schematicamente elencati:

- nel Comune di Antrona-Schieranco: ripristino delle opere di captazione e di parte della condotta dell'acquedotto in località S. Pietro;
- nei Comuni di Antrona-Schieranco e Viganella lavori di disalveo e ripristino delle difese spondali lungo il T. Ovesca;
- in Comune di Montescheno, in località Barboniga, ripristino della sede viaria e dei muri di sostegno della strada comunale che collega la frazione con il capoluogo;
- in Comune di Seppiana, ricostruzione del muro di controripa del cimitero;
- in Comune di Viganella ripristino delle passerelle e della sede viaria della strada comunale che collega le frazioni di Bordo, Cheggio e Ruginenta, nonché rifacimento del lavatoio nel capoluogo.

FONTI: Schede B.D.G. n°251151 - Antrona-Schieranco, n°290 210 - Viganella, n°290212 - Viganella; Archivi Comunali di Seppiana, Viganella.

- **14-15 ottobre 1979:** l'evento alluvionale caratterizzato da piogge intense e prolungate, e conseguenti fenomeni legati alle dinamiche torrentizie dei corsi d'acqua (sovralluvionamento, esondazione, erosione spondale e di fondo), causò il danneggiamento di opere e infrastrutture pubbliche nei territori comunali di Seppiana, Viganella ed Antrona-Schieranco.

In particolare, nel Comune di *Seppiana*, si rilevarono: asportazione del tratto di tubazione dell'acquedotto in località Alpe Mer, scalzamento alla base delle pile e ammaloramento della volta del ponte in pietrame sul T. Ovesca, asportazione di un tratto della strada comunale che collega il nucleo abitato di Seppiana al cimitero e alla frazione di Camblione.

Nel territorio comunale di *Viganella*, invece, si registrarono il danneggiamento della condotta fognaria nel capoluogo, la parziale ostruzione della sede viaria delle strade comunali in località Rivera e Calzoi mentre, a causa di un evento franoso manifestatosi in località S. Pietro. Le dinamiche evolutive del T. Ovesca si esplicarono mediante l'erosione spondale, sovralluvionamento e esondazione, e causarono lo scalzamento delle fondazioni del muro spondale esistente in sinistra idrografica.

Infine, nel Comune di *Antrona-Schieranco*, i Rii Acqua Buona, Stola, Urval (Loco) furono interessati da sovralluvionamento di entità ragguardevole, dovuto all'accumulo di materiale detritico di varia pezzatura e vegetazionale.

FONTI: Archivi Comunali di Seppiana, Viganella e Antrona-Schieranco.

- **Settembre 1981:** un masso di dimensioni notevoli (volume pari a circa 75,79 m³) in precarie condizioni di stabilità minacciava l'abitato di S. Rocco, nel territorio comunale di Seppiana, si resero quindi necessari lavori di sottomurazione e costruzione di muri in pietrame a secco al fine di garantire stabilità al masso e sicurezza alla frazione stessa.

FONTI: Archivio Comunale di Seppiana.

- **Settembre-ottobre 1981:** si rilevò un fenomeno di crollo poco prima della centrale di Locasca, che provocò l'interruzione della strada provinciale tra la frazione stessa e Antronapiana. A seguito di tale episodio, i massi rimasti in condizioni di precario equilibrio vennero rimossi mediante l'utilizzo di cariche esplosive; inoltre, venne abbattuto un traliccio ENEL allo scopo di consentire

⁶ Regione Piemonte Dipartimento Organizzazione e Gestione del Territorio "Attività conseguenti all'evento alluvionale del 7/8/1978- situazione al 29 dicembre 1978", Torino 1978

una sistemazione definitiva del movimento franoso.

FONTI: Scheda B.D.G. n°295162 –Antrona Schieranco.

- **22-23 settembre 1981:** a causa di un evento alluvionale di eccezionale intensità, si registrarono dissesti e conseguenti danni in tutto il territorio in esame. Tale evento fu determinato da un periodo caratterizzato da piogge torrenziali ininterrotte, che determinarono fenomeni dissestivi legati sia alla dinamica evolutiva dei corsi d'acqua esplicitasi mediante ondate di piena notevoli in quasi tutti i corsi d'acqua, sia principali che minori, con trasporto solido di materiale detritico, che a quella dei versanti con scollamenti del materiale detritico superficiale e frane in roccia. In località Alpe Pradurina, nel territorio comunale di *Montescheno*, un fenomeno franoso, costituito da smottamento del deposito superficiale di copertura, dovuto principalmente alla mancanza di regimazione delle acque superficiali, e la cui zona di accumulo è stata rilevata a ridosso dell'alveo del Rio di Fuori, provocò danni ad un rustico, costituendo, inoltre, una minaccia per le baite restanti. Nel Comune di *Seppiana*, la spinta erosione spondale del T. Ovesca determinò lo scalzamento delle pile dell'attraversamento esistente in località S. Rocco. Inoltre, si rilevano parziali crolli di blocchi rocciosi dalla parete sovrastante la mulattiera che collega Seppiana all'abitato di Zonca: in particolare, si registrò la presenza di un masso di forma tondeggiante, il cui volume fu stimato a circa 12 m³, in precario equilibrio, che rappresentò una minaccia per la stessa strada in terra battuta e per l'abitato di Seppiana capoluogo (in particolare l'area in cui sorgono cimitero e chiesa); inoltre, in località Ri, si segnalò un colamento nei depositi di copertura superficiale, con conseguente danneggiamento dell'opera di presa dell'acquedotto comunale. Le dinamiche relative all'evento alluvionale determinano, infine, i seguenti danni: asportazione della presa dell'acquedotto Mer-Mandariola-Cascina Nuova, asportazione del ponticello presso l'Alpe Mer, crollo parziale dei muri di sostegno esistenti in località Sopra frazione Possetto, asportazione del ponticello sul Rio Zii, crollo di vari tratti della strada interpodereale A. Pianezza, per un totale di 350 ml. La dinamica torrentizia del T. Ovesca causa, nel territorio comunale di *Viganella*, la marcata erosione delle sponde con l'asportazione delle rampe di collegamento delle passerelle (frazione Ruginenta), e, nel territorio comunale di *Antrona-Schieranco*, il sovralluvionamento dell'alveo, accompagnato da erosione spondale in destra idrografica in località S. Pietro, e l'accumulo di grossi blocchi in località Rovasca. Infine, in località Antronapiana, la marcata erosione spondale e il sovralluvionamento che interessano l'alveo del T. Troncone causano lo scalzamento al piede del muro d'argine esistente.

FONTI: Archivi Comunali di *Seppiana*, *Viganella* e *Antrona-Schieranco*.

- **03 dicembre 1982:** nel Comune di *Seppiana* si verificò un fenomeno franoso immediatamente prima del capoluogo, che provocò danneggiamenti alla strada provinciale.

FONTI: Scheda B.D.G. n°291007 –*Seppiana*.

- **05 maggio 1983:** a seguito di intense precipitazioni, si verificò la mobilitazione di materiale di dimensioni medio-grossolane accumulato lungo un modesto affluente di destra del T. Brevettola, nelle vicinanze della località Bucarei: il materiale raggiunse l'alveo del canale recettore provocandone la parziale ostruzione; inoltre si rilevò la distruzione del canaletto di alimentazione di uno dei generatori della centralina di *Montescheno* e di opere di attraversamento.

FONTI: Scheda B.D.G. n°290309 –*Montescheno*.

- **10 settembre 1983:** evento alluvionale provoca danni a infrastrutture pubbliche del Comune di *Seppiana*: in particolare, le piogge torrenziali determinano notevole ruscellamento delle acque superficiali, con conseguente asportazione

totale di 4 tratti della strada comunale di collegamento all'Alpe Zii e Alpe Colma, e danneggiamento del bacino dell'acquedotto comunale in località Rio Rii.

FONTI: *Archivio Comunale di Seppiana.*

- **21 maggio 1984:** fenomeno franoso di crollo di blocchi si verifica lungo la strada tra Cresti e Seppiana nel territorio comunale di Montescheno, con conseguente interruzione della viabilità. Il tratto di strada in esame era già stato interessato nel passato da un movimento franoso: le piogge intense ne hanno accelerato il processo: il materiale franato presenta un volume stimato in 1.000 mc circa.

FONTI: *Scheda B.D.G. n°290955 –Montescheno.*

- **24-25 agosto 1984:** in località Prato, nel territorio comunale di Viganella, si registra l'asportazione delle passerelle sul T. Ovesca, a causa di ondate di piena eccezionali, con trasporto di materiale detritico, dovute a piogge torrenziali intense.

FONTI: *Archivio Comunale di Viganella.*

- **gennaio-febbraio 1985:** eccezionali nevicate provocano danni ad opere e manufatti (asportazione di tratti di carreggiata e cunette delle strade comunali nel territorio comunale di Seppiana, danneggiamento acquedotto comunale nel territorio di Antrona-Schieranco in località Lago di Antrona), in seguito ripristinati mediante idonei lavori.

FONTI: *Archivi Comunali di Seppiana e Antrona-Schieranco.*

- **11-13 maggio 1985:** a causa di piogge torrenziali, particolarmente intense, si rilevano danni alle frazioni del Comune di Seppiana, consistenti nell'asportazione delle tubazioni e della pavimentazione (sia in acciottolato che in conglomerato cementizio) della sede stradale delle strade comunali.

FONTI: *Archivio Comunale di Seppiana.*

- **27 agosto 1985:** si rileva un masso del volume di circa 5 mc in precarie condizioni di equilibrio che minaccia la S.P. della Valle Introna in frazione Barboniga, località Arvina nel Comune di Montescheno.

FONTI: *Scheda B.D.G. n°290321 –Montescheno.*

- **Ottobre 1985:** si registra la presenza di un grosso masso in precarie condizioni di stabilità sul versante roccioso a monte della località Alpe Ronco, nel territorio comunale di Antrona-Schieranco.

FONTI: *Archivio Comune di Antrona-Schieranco.*

- **13 giugno 1986:** una porzione rocciosa in precario equilibrio minaccia l'abitato di S. Anna nel Comune di Antrona Schieranco.

FONTI: *Scheda B.D.G. n°254654 –Antrona Schieranco.*

- **Inverno 1986:** una valanga di neve si è originata dalla Conca di Trivera, e si è incanalata nell'alveo del Rio omonimo, in territorio comunale di Antrona-Schieranco. Una deviazione di tale fenomeno valanghivo investe, danneggiandolo, un tratto dell'acquedotto comunale.

FONTI: *Archivio Comune di Antrona-Schieranco.*

- **23-26 agosto 1987:** evento alluvionale eccezionale, caratterizzato da piogge intense e prolungate.

Nel Comune di *Montescheno*, a causa di fenomeni di erosione spondale e regressiva che interessa il corso d'acqua defluente in frazione Cresti, si rileva il danneggiamento delle opere di presa delle località Fuschi e Zonca, e delle opere di difesa spondale esistenti lungo il corso d'acqua stesso. Infine, si ha un fenomeno franoso sul versante a valle dell'abitato della frazione Barboniga.

Nel territorio comunale di *Seppiana*, i principali corsi d'acqua risultano caratterizzati da ingenti ondate di piena e trasporto di materiale solido di pezzatura variabile da medio-fine a grossolana (blocchi): gli effetti sono legati a tali dinamiche e si esplicano mediante sovralluvionamento degli alvei, erosioni

spondali e di fondo, esondazione delle acque nei terreni latitanti gli alvei. Tutto ciò provoca danneggiamenti ad infrastrutture pubbliche: in particolare, risultano danneggiati un tratto dell'acquedotto, parzialmente crollato, edifici pubblici (palazzo municipale e scuole elementari), peraltro già ammalorati durante l'evento alluvionale dell'anno precedente, tratti della strada comunale interna del Capoluogo di Seppiana (cedimento dei manufatti della strada), opere di difesa spondale (argini di contenimento in pietrame sciolto parzialmente crollato).

Per quanto riguarda il territorio comunale di *Antrona-Schieranco*, le piogge causano ondate di piena generalizzate lungo la maggior parte dei corsi d'acqua, sia principali, che minori, con fenomeni di erosione spondale e regressiva. Si rileva frequentemente, pertanto, il cedimento dei terreni costituenti le sponde con sbarramento parziale dei corsi d'acqua. In particolare, si registra il danneggiamento dell'opera di presa dell'acquedotto comunale in località Carbognin.

FONTI: *Archivi Comunali di Seppiana, Antrona-Schieranco e Montescheno.*

- **7/1988:** in località Alpe Pianozzo, nel Comune di Antrona-Schieranco, viene rilevato un nuovo movimento gravitativo, in sponda destra del T. Loranco, limitrofo a quello denominato "La Rovina". Le cause sono da ricercarsi soprattutto nell'erosione della sponda destra del corso d'acqua da parte delle acque torrentizie deviate verso tale sponda dalle opere realizzate nel passato da privati per lo sfruttamento idroelettrico del T. Loranco, soprattutto nel tratto tra la stazione di ripompaggio dell'ENEL e il ponte della strada comunale Antrona-Cheggio.

FONTI: *Archivio Comunità Montana Valle Antrona.*

NOTE: Probabilmente questo fenomeno si è originato precedentemente al 1988, ma si hanno notizie certe soltanto a partire da tale data.

- **24-29 aprile 1989:** a seguito di piogge intense e prolungate, si rilevano episodi di caduta di blocchi rocciosi dal versante sovrastante la strada comunale Seppiana - Montescheno, che determinano il parziale crollo del muro di contenimento della stessa strada.

FONTI: *Archivio Comunale di Seppiana.*

- **22-24 settembre 1993:** un evento alluvionale di particolare intensità interessa l'intero territorio appartenente alla Comunità Montana Valle Antrona: le piogge intense provocano il ruscellamento diffuso delle acque superficiali, ondate di piena dei corsi d'acqua e degli impluvi, con trasporto di materiale detritico di varia pezzatura e fenomeni franosi che interessano sia le pareti rocciose che i depositi di copertura superficiale. In tale occasione si misurano i seguenti valori massimi di precipitazione, in un arco di tempo di 70 ÷ 80 ore: 466 mm a Pizzanco (Val Bognanco), 426 mm a Campliccioli, 416 presso l'Alpe Cavalli. Il culmine di tale evento si rileva il giorno 24/09: secondo l'Istituto Svizzero di Meteorologia, il massimo valore di 450 mm in 3 giorni, si verifica in corrispondenza della cresta italo-svizzera tra la Valle Antrona e la Valle dello Zwischbergen; secondo l'Istituto Idrobiologico di Pallanza, invece, il massimo si verifica in corrispondenza della cresta tra la Val Bognanco e la Valle Antrona. Infine, dall'analisi delle marche di piena effettuate dai proprietari della centrale idroelettrica privata sita a valle della diga, risulta che la portata massima è stata pari a 160 m³/s.

In loc. Alpe Pianozzo, nel Comune di *Antrona-Schieranco*, si ha la riattivazione del movimento franoso che interessa la porzione di versante sovrastante: la superficie coinvolta dalla frana viene stimata in 25.000 ÷ 30.000 m², con una potenza media di 5 ÷ 15 m, ed un volume totale compreso tra 125.000 ÷ 425.000 m³. Le cause sono da ricercarsi, non tanto nella acclività del pendio

(compresa tra 26 ÷ 38°) quanto nella natura dei depositi di copertura superficiale interessata dallo scollamento (natura glaciale), nella presenza di acqua ruscellanti nel versante che alimentano le fessure di trazione, ed infine dall'azione di erosione al piede del fenomeno esercitata dal T. Loranco. Infatti, i sopralluoghi effettuati⁷, rilevano fenomeni tipici quali abbassamento del ciglio sommitale della scarpata di qualche metro, presenza di fessure di trazione di larghezza media pari a 1 m, scarsa solifluzione nel corpo di frana, rigonfiamento al piede con vistose cadute di piante e tracce di ruscellamento concentrato verso monte. Infine, per quanto riguarda il T. Loranco, a monte di Antronapiana, l'elevato trasporto solido che ne caratterizza l'alveo provoca gravi danneggiamenti ad alcuni tratti stradali, attraversamenti e ad una sottostazione elettrica.

A monte dell'abitato di Antronapiana, il T. Troncone esonda nei pressi degli impianti sportivi, e a monte del depuratore, causando il danneggiamento di entrambe le strutture; inoltre, il sovralluvionamento dovuto al materiale detritico accumulatosi, e l'erosione spondale determinano il parziale intasamento e scalzamento al piede delle difese spondali esistenti in sinistra idrografica. Alla confluenza del Rio Acqua Buona e del T. Troncone si rilevano fenomeni legati alla dinamica evolutiva dei corsi d'acqua (erosione spondale e di fondo, sovralluvionamento ed esondazione), che causano lo scalzamento delle fondazioni delle murature d'argine esistenti; il Rio Acqua Buona, inoltre, esonda in corrispondenza delle prime abitazioni di Antronapiana: nei terreni latitanti il corso d'acqua, coinvolti dal fenomeno, si rileva accumulo di materiale detritico di varia pezzatura, da fine a grossolana, fino a blocchi pluridecimetrici, per un volume di migliaia di metri cubi. Infine, per quanto riguarda il T. Ovesca, in corrispondenza dell'attraversamento in località Schieranco, i marcati fenomeni di erosione spondale, determinano il danneggiamento, in destra idrografica, di un tratto dell'acquedotto comunale.

A causa della cattiva regimazione delle acque superficiali, si registrano danni alla strada interpodereale Carnona-Croppo-Sogno, nel territorio comunale di *Montescheno*: i dissesti più evidenti sono costituiti da scollamenti del terreno di copertura delle scarpate della stessa strada, con conseguente crollo dei muretti in pietrame di contenimento o di sostegno, e asportazione della sede viaria. Inoltre, due tributari di destra del T. Brevettola, causano dissesti in corrispondenza del sentiero che si stacca dalla strada provinciale e si collega al depuratore, con danneggiamento del depuratore stesso. In particolare, si registrano un fenomeno di esondazione per il tributario posto più a valle (che denomineremo "A"), e fenomeni di erosione spondale e di fondo per l'altro (denominato per comodità "B"). Il deflusso del tributario "A" risulta regimato al di sotto della strada provinciale da un tratto tombinato: in occasione dell'evento alluvionale, l'accumulo del materiale solido trasportato dall'ondata di piena, provoca l'intasamento dell'imbocco della tratta intubata con conseguente esondazione delle acque in direzione del depuratore. Il tributario "B" è, invece, soggetto a fenomeni di erosione di fondo e regressiva. In particolare, quest'ultima determina lo scollamento del materiale di copertura superficiale, di natura morenica, producendo una scarpata di erosione di lunghezza pari a 30 m su un settore di versante piuttosto acclive.

Infine per quanto riguarda la località *Viganella*, la marcata erosione spondale in destra idrografica del T. Ovesca comporta l'asportazione di un tratto di Strada Provinciale.

⁷ "Movimenti franosi in sponda destra del T. Loranco - Studi geologici e di fattibilità", redatto dal Dott. Geol. Italo Isoli, luglio 1996

FONTI: Scheda B.D.G. n°295850 – Antrona Schieranco; Archivio Comunità Montana Valle Antrona; Archivi Comunali di Antrona-Schieranco e Montescheno; “Gli eventi alluvionali del settembre-ottobre 1993 in Piemonte”, a cura della Regione Piemonte Assessorato Ambiente, Cave e Torbiere, Energia, Pianificazione e Gestione delle Risorse Idriche, Lavori Pubblici e Tutela del Suolo Settore per la Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico con la collaborazione del C.N.R. – Istituto Italiano di Idrobiologia, dell’Istituto di Idraulica Agraria dell’Università degli Studi di Torino e delle Risorse Idriche S.p.A. Torino 1996; “Descrizione dei principali eventi alluvionali del Piemonte, della Liguria e della Spagna nord-orientale” Programma Interreg II C Gestione del territorio e prevenzione delle inondazioni a cura della Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali.

- **Settembre 1993:** gli effetti del nuovo evento alluvionale, unitamente a quelli degli eventi alluvionali che si sono susseguiti negli ultimi 20 anni, comportano il danneggiamento delle 2 briglie e dell’argine in destra idrografica, realizzati alla base del fenomeno franoso denominato “La Rovina”, ubicato nel Comune di Antrona Schieranco, in loc. Alpe Pianozzo, in destra idrografica del T. Loranco.

FONTI: Archivio Comunità Montana Valle Antrona.

- **05-06 novembre 1994:** un evento alluvionale eccezionale, caratterizzato da piogge intense e prolungate, colpisce l’abitato di Seppiana: in particolare, si ha il cedimento di un tratto del muro perimetrale del Cimitero Comunale con crollo di alcuni monumenti funebri, la parziale distruzione dell’opera di captazione presso l’acquedotto, e l’asportazione dello sbarramento in cls per il convogliamento delle acque. Inoltre, nel bacino di captazione dell’acquedotto comunale si rilevano frequenti accumuli di materiale fine e grossolano.

FONTI: Archivio Comunale di Seppiana.

- **10 agosto 1995:** a seguito di ingenti e prolungate piogge si verifica la riattivazione di un movimento franoso quiescente ubicato in sponda destra del T. Loranco a valle dello sbarramento del bacino dell’Alpe Cavallo, in Comune di Antrona-Schieranco. Tale movimento franoso interessa la coltre di copertura superficiale obliterante il substrato roccioso ed è stato causato dalla concomitanza di numerosi fattori, quali tipologia e caratteristiche del materiale coinvolto nel movimento, venute d’acqua, saturazione della matrice limoso-sabbiosa con conseguente perdita delle proprietà coesive. Il materiale accumulatosi nella zona di arresto è costituito da detriti di varie dimensioni con elevata componente limoso-sabbiosa.

FONTI: Scheda B.D.G. n°291163 – Antrona Schieranco.

- **Estate 1996:** le ondate di piena con relativo trasporto solido, che caratterizzano il T. Loranco, in occasione di un periodo di piogge intense, provocano lo scalzamento al piede e l’inclinazione dell’argine posto in sponda destra alla base del movimento franoso denominato “La Rovina” (Comune di Antrona-Schieranco, località Alpe Pianozzo). Nel territorio comunale di Montescheno, il ruscellamento diffuso delle acque superficiali, provoca uno scollamento dei terreni costituenti la scarpata della strada interpodere Carnona-Croppo-Sogno, con conseguente danneggiamento della sede viaria. L’altezza di tale movimento franoso è pari a circa 1 ÷ 2,8 m, la larghezza 8,5 ÷ 9 m.

FONTI: Archivio Comunità Montana Valle Antrona; Archivio Comunale di Montescheno.

- **Settembre 1999:** la concomitanza di un periodo prolungato di piogge intense e i lavori di ripristino della viabilità, provocano uno scollamento modesto nei materiali costituenti i depositi di copertura superficiale in un settore di versante sovrastante la strada comunale che collega la frazione Barboniga a

Montescheno capoluogo.

FONTI: Archivio Comunale di Montescheno.

- **13-16 ottobre 2000:** nel periodo compreso tra il 13 e 16 ottobre 2000, intense precipitazioni interessano la gran parte della Val d'Ossola, ed in particolare la Valle Antrona, causando numerosi dissesti (legati sia alla dinamica evolutiva dei corsi d'acqua, che a quella dei versanti), con conseguenti danni a infrastrutture pubbliche e strutture private. L'intenso fenomeno meteorologico⁸ rappresenta il risultato di una combinazione atmosferica particolarmente negativa: infatti, è determinato dalla concomitanza di una circolazione atmosferica a grande scala tipica di precipitazioni diffuse, intense e piuttosto prolungate, di un forte apporto di umidità nell'atmosfera, della presenza di correnti meridionali nei bassi strati, della presenza di strutture convettive isolate, e del rilievo orografico che contribuisce a distribuire ed intensificare le piogge sui settori alpini e prealpini. In tale occasione, i massimi di precipitazione cumulata sul periodo di 96 ore, compreso tra venerdì 13 e martedì 17, registrati nella stazione pluviometrica di Antrona Alpe Cheggio è pari a 619 mm. L'evento alluvionale in esame, genera significative ondate di piena sui corsi d'acqua sia principali che minori, del reticolo idrografico della Valle Ossola. In particolare, per quanto riguarda il T. Ovesca, a Villadossola, alle 6,30 di domenica 15/10, si rileva il livello di picco, pari a 3,77 m. In occasione di tale evento alluvionale, i fenomeni più ricorrenti sono quelli legati alle dinamiche fluviali e torrentizi; inoltre, le precipitazioni cumulate causano mobilitazione o rimobilitazione di movimenti franosi sia in roccia che nei depositi superficiali. Più nello specifico, per quanto riguarda i fenomeni legati alle dinamiche fluviali e torrentizie, si registrano importanti processi di piene torrentizie: le attivazioni dei bacini idrografici, anche di quelli aventi dimensioni ridotte, comportano gravi alluvionamenti, interruzioni alla viabilità interna (asportazione di tratti della strada e degli attraversamenti) e danni all'edificato ed alle infrastrutture esistenti.

In particolare, per quanto riguarda i dissesti legati alle dinamiche evolutive dei corsi d'acqua, sono stati analizzati i corsi d'acqua, principali e minori, approfondendo i processi che hanno dato origine ai fenomeni dissestivi e i danni provocati:

- √ T. Ovesca: lungo tutta l'asta del T. Ovesca, sono stati rilevati diffusi e generalizzati episodi dissestivi: in particolare, sono degni di approfondimento i fenomeni rilevati in corrispondenza delle località Locasca, Ruginenta, Prato e Madonna. Per quanto riguarda la località Locasca (Comune di Antrona-Schieranco), a Nord dell'abitato sono stati riscontrati marcata erosione spondale, soprattutto in sponda destra, e di fondo, con conseguente sottoscalzamento delle arginature esistenti e danneggiamenti alla struttura dell'attraversamento esistente, e sovralluvionamento, dovuto ad accumulo di materiale detritico di dimensioni massime pari a 30 ÷ 35 cm e rari blocchi metrici. In frazione Madonna (Comune di Antrona-Schieranco), si rileva marcata erosione spondale in sinistra idrografica, e accumulo di materiale detritico in sponda destra, che determinano il danneggiamento e la parziale asportazione delle pile di sostegno dell'acquedotto comunale, e parziali cedimenti delle opere di difesa spondale esistenti. In corrispondenza della località Ruginenta (Comune di Viganella), le ingenti ondate di piena, associate a trasporto in massa di materiale detritico, hanno provocato il danneggiamento della maggior parte degli attraversamenti sul T. Ovesca.

⁸ "Rapporto sull'evento alluvionale del 13-16 ottobre 2000" a cura della Regione Piemonte Servizi Tecnici di Prevenzione

- Infine, in località Prato (Comune di Viganella), si rilevano fenomeni marcati di erosione spondale in destra idrografica, con conseguente scalzamento dei blocchi squadrati di cava di protezione alle pile dell'attraversamento esistente;
- √ T. Troncone (Comune di Antrona-Schieranco): i marcati fenomeni di erosione spondale causano lo scalzamento al piede, con conseguente distruzione, del ponte romano di collegamento tra l'abitato di Antronapiana e la località Rovina. Inoltre, nell'area in corrispondenza del campo sportivo, a Nord della frazione Rovina, dove il T. Troncone assume un andamento prevalentemente meandriforme, sono stati rilevati in sponda sinistra, erosione spondale con conseguente danneggiamento della scogliera in blocchi squadrati di cava, tra loro incatenati, ed in sponda destra ingente accumulo di materiale ad alimentare una barra laterale già esistente;
 - √ T. Loranco (Comune di Antrona-Schieranco): le dinamiche evolutive del corso d'acqua, esplicatesi mediante fenomeni di erosione di sponda e soprattutto di fondo con asportazione di materiale, sono la causa dello scalzamento al piede delle pile del Ponte delle Betulle, in località Alpe Cama, e di quello dei due pilastri di sostegno dell'attraversamento denominato Ponte delle Vacche, nel territorio comunale di Antrona Schieranco;
 - √ Confluenza Rio Cimallegra e T. Troncone (Comune di Antrona-Schieranco): le ondate di piena accompagnate da ingente trasporto solido dei due corsi d'acqua, inducono il danneggiamento dell'opera di presa dell'acquedotto: l'imbocco del bacino risulta sbarrato da grossi massi e blocchi di pezzatura grossolana;
 - √ Rio Acqua Buona (Comune di Antrona-Schieranco): in corrispondenza dell'attraversamento della strada comunale che collega l'abitato di Antronapiana alla frazione di Cimallegra, si rilevano marcati fenomeni di sovralluvionamento ed erosione spondale e di fondo. Immediatamente a monte dell'attraversamento, si ha la confluenza del Rio Acqua Buona con il Rio Vallaccia, suo tributario di sinistra, caratterizzato dalle medesime tipologie di dinamiche evolutive: l'attraversamento e le opere di difesa spondale esistenti, risultano marcatamente scalzate alla base dai fenomeni di erosione spondale;
 - √ Rio Loco (Urval) (Comune di Antrona-Schieranco): il corso d'acqua in esame è interessato da intenso trasporto di massa con colate veloci che determinano la fuoriuscita dall'alveo di un'abbondante quantità di materiale, con la conseguente riattivazione dell'asta, materializzata con incisione della conoide e movimentazione di materiale in alveo. Tali fenomeni sono stati provocati dalle ingenti portate liquide e solide, dotate di energia elevata in quanto trasformatesi in debris flow. La colata detritica si estende fino a valle della strada comunale con intasamento di tombinature e fuoriuscita dall'alveo.
 - √ Rio Fornalino (Comune di Antrona-Schieranco): si rilevano fenomeni di erosione spondale sia in destra che in sinistra idrografica, e sovralluvionamento dell'alveo a causa di materiale detritico, di dimensioni da centrimetriche a pluridecimetriche;
 - √ Rio Alpi di Campo (Comune di Antrona-Schieranco): le dinamiche evolutive del corso d'acqua in esame si esplicano mediante erosione spondale e sovralluvionamento;
 - √ Rio Stola (Comune di Antrona-Schieranco): l'accumulo di materiale detritico di varia pezzatura, e di resti vegetazionali provoca l'intasamento dell'imbocco del tratto intubato al di sotto della strada comunale via Cimallegra, con conseguente esondazione delle acque nella stessa strada e nei terreni latitanti;

- √ Rio Bernasco (Comune di Antrona-Schieranco): alcune tratte d'alveo sono interessate da sovralluvionamento ed erosione spondale;
- √ Rio ubicato lungo il versante emergente a Sud-Ovest di Antronapiana (Comune di Antrona-Schieranco): l'alveo del corso d'acqua in esame è interessato da un fenomeno di debris flow, caratterizzato da trasporto in massa liquido e solido. Tale fenomeno, risultato compreso tra 990 ÷ 1030 m s.l.m., e sviluppatosi al piede di un versante montano piuttosto ripido esposto a Nord, ha invaso la vecchia strada di collegamento con il Lago di Antrona ed i terreni di fondovalle. L'alveo è risultato sovralluvionato da materiale di pezzatura grossolana, di natura prevalentemente rocciosa;
- √ Rio Scarpì: la marcata erosione spondale danneggia pesantemente i muretti d'argine costituiti da blocchi in pietrame non cementati, causandone anche il crollo parziale, e la sede stradale della S.P. della Valle Antrona;
- √ Rio Possetto: il corso d'acqua in esame è una modesta incisione a sviluppo contenuto e carattere non permanente, tanto che per la maggior parte dell'anno viene utilizzato come sentiero: in occasione delle ingenti e prolungate piogge che hanno caratterizzato l'evento alluvionale di ottobre 2000, le ondate di piena e l'ingente trasporto solido di materiale lapideo e vegetazionale, hanno causato marcata erosione spondale con crolli parziali di muretti d'argine in pietrame a secco;
- √ Rio Galliano: i fenomeni marcati di erosione spondale, sono alla base del danneggiamento dei muretti in pietrame a secco costituenti le opere di difesa spondale;
- √ Rio Alber: l'erosione spondale ha provocato lo scalzamento del rilevato stradale della S. P. della Valle Antrona; le ondate di piena, associate a trasporto solido, hanno provocato invece, l'esondazione delle acque nei terreni circostanti, che sono stati interessati dalla deposizione di materiale a pezzatura medio-grossolana;
- √ Rio in frazione Prato (Comune di Viganella): corso d'acqua di modeste dimensioni, la cui dinamica evolutiva si esplica mediante esondazione nei terreni latistanti, posti a Sud rispetto alla vecchia sede della strada provinciale. L'accumulo di materiale detritico prevalentemente sabbioso, ha provocato l'intasamento del collettore interrato, costituito da tubi in cls, per lo smaltimento delle acque piovane;
- √ Rio Maiasca (Comune di Viganella): la marcata erosione spondale in frazione Prato ha provocato lo scalzamento alla base delle pile dell'attraversamento della strada comunale latistante;
- √ Rio Scorrente (Comune di Viganella): l'esondazione del corso d'acqua in esame in loc. Rivera, ha provocato danni all'abitato: infatti, il ruscellamento delle acque ha investito la strada comunale fino all'oratorio. Inoltre, il materiale detritico trasportato dalla piena ha ostruito il canale di scarico inondando i piani seminterrati dei fabbricati limitrofi;
- √ Rio di Fuori (Comune di Viganella): erosione spondale provoca il danneggiamento dell'attraversamento e delle difese spondali esistenti in corrispondenza della sezione di deflusso, in località Lavatoio.
Le intense piogge che hanno caratterizzato l'evento alluvionale in esame, hanno prodotto, come già espresso precedentemente, attivazioni o riattivazioni di fenomeni franosi. In particolare, sono stati registrati colamenti da lenti a veloci, scivolamenti a carico delle coltri detritiche o dei primi orizzonti di substrato, e fenomeni di crolli in massa. Per quanto riguarda tali fenomeni, di seguito vengono illustrati i dissesti rilevati e i danni apportati a strutture ed infrastrutture;

- √ Seppiana: in destra idrografica del Rio Possetto, si è avuto l'innescò di un modesto colamento appena a monte del centro abitato di Seppiana: la frana, che ha interessato soltanto la coltre superficiale e che ha come cause l'imbibimento della stessa ad opera delle acque meteoriche e superficiali, misura 10 m circa di larghezza di coronamento e 8 m circa di sviluppo longitudinale;
- √ Galliano: è stato rilevato l'incipiente distacco di un masso isolato dalla parete sovrastante, caratterizzata da una situazione di instabilità diffusa, insistente su alcune abitazioni della frazione Galliano;
- √ Valle Brevettola (Comune di Montescheno): in Valle Brevettola, valle laterale della Vall'Antrona, incisa dal corso d'acqua omonimo, si è rilevato il danneggiamento della sede viaria delle strade vicinali Piazzone-Alpi di Sogno e Arbisasca-Carnona-Piazzone. In particolare, in Alpe di Sogno (vasto alpeggio, ubicato in alta Valle Brevettola, costituito dai nuclei rurali denominati Pianezza, Scandalo, Auraca, Sogno, Mondà, Cresti), si è rilevato un fenomeno franoso di dimensioni notevoli, ai piedi dello stesso alpeggio: si tratta di uno scollamento dei materiali costituenti la coltre detritica superficiale. Il coronamento della frana lambisce i fabbricati del nucleo posto più a valle (Pianezza): di tali fabbricati, due sono già crollati, mentre altri presentano crepe nei muri perimetrali. In tutta l'area è visibile una netta fessurazione del suolo, che ha provocato un abbassamento di tutto l'alpeggio. Attualmente la frana è tenuta sotto controllo mediante un sistema di monitoraggio, la cui stazione fissa è situata in località Praraccio;
- √ Alpe Sogno (Comune di Montescheno): registrati smottamenti isolati e piuttosto modesti, che hanno interessato le scarpate a monte della strada comunale per l'Alpe Sogno, provocandone l'interruzione in vari tratti. Nella stessa area, altri modesti fenomeni franosi nei depositi superficiali hanno prodotto danni all'acquedotto di servizio alla località;
- √ Alpe Sogno, Località Cresti (Comune di Montescheno): movimento franoso, la cui lunghezza è stata stimata pari a 15 m e la larghezza pari a 10 m, che interessa un settore di versante piuttosto acclive sovrastante i fabbricati della località Cresti, nucleo rurale dell'Alpe Sogno (1200 m s.l.m.). La frana costituisce una minaccia per l'intero nucleo abitato;
- √ Alpe Fajù (Comune di Montescheno): si rileva un modesto scollamento dei depositi superficiali con conseguente danneggiamento dell'opera di captazione dell'acquedotto e l'asportazione di un tratto di tubazione. Altri modesti fenomeni franosi, coinvolgenti la coltre detritica interessano le scarpate a monte e a valle della sede della strada comunale che collega le località Valleggia e Alpe Fajù, provocando danneggiamenti (cunette e fondo stradale) e interruzione della viabilità;
- √ Vallemiola (Comune di Montescheno): franamento della coltre di copertura superficiale, con conseguente crollo di un tratto di muro in pietrame a secco, e interruzione della strada comunale: il materiale detritico e i resti del muro crollato hanno invaso i terreni privati sottostanti;
- √ Cresti (Comune di Montescheno): lo scollamento della coltre di copertura superficiale, provoca il crollo di un tratto di muro in pietrame a secco, causando l'interruzione della strada comunale: il materiale detritico e i resti del muro crollato hanno invaso i terreni privati sottostanti;
- √ Passo d'Ogaggia: un centinaio di metri a SW del Passo d'Ogaggia, a quota 1850 m s.l.m. circa, si rilevano due colamenti nella coltre detritica superficiale, parzialmente coalescenti, che si estendono per un'estensione lineare di circa 300 metri, con fronti di distacco di alcune decine di metri. Tali smottamenti

hanno indotto un'ampia colata di detrito lungo l'asta torrentizia del Rio Balmel, che si è arrestata lungo la conoide alluvionale del corso d'acqua stesso, provocando l'interruzione della strada provinciale della Valle Introna e di quelle comunali che collegano alle frazioni di Bordo e Cheggio, di fatto trovatesi isolate;

- √ Alpe Casale: fenomeno di colamento nel materiale detritico superficiale, esteso per una lunghezza di circa 300 metri e avente larghezza pari a 50÷70 metri circa, ubicato lungo un impluvio secondario lungo la sponda sinistra del tributario di sinistra del corso d'acqua che defluisce poco a W dell'abitato di Viganella.

FONTI: testimonianze dirette; Archivi Comunali di Viganella, Antrona-Schieranco e Montescheno; "Relazione inerente il sopralluogo del 27/10/2000 in loc. Passo d'Ogaggia nel Comune di Viganella" C.O.M. 30/10/2000 prot. 1250; "Relazione inerente il sopralluogo del 01/11/2000 in loc. Alpe Casale nel Comune di Viganella" C.O.M. 02/11/2000 prot. 1356.

In riferimento alle "Schede sugli effetti e sui danni indotti da fenomeni di instabilità naturale" prodotte da Arpa Piemonte e relative all'evento alluvionale del 13-16 ottobre 2000, si riportano sinteticamente le informazioni in esse contenute.

- **COMUNE DI ANTRONA SCHIERANCO**

B.D.G. n°TOC301

Località: sotto alpi Fracce

Frana di tipo complesso, in area non raggiungibile, che ha coinvolto una baita disabitata. Sembra si tratti di frana di tipo complesso, estesa su un fronte di più di 50 metri, e con trasporto longitudinale pluriennometrico.

B.D.G. n°TOC302

Località: Concentrico

Nella porzione medio basale del versante orientale della Punta della Forcola si rileva un corpo detritico di origine mista torrentizia e di accumulo gravitativo di versante. Alla base del versante la piccola conoide (Alpe Sacca) è stata riattivata nella porzione assiale con una colata detritica che l'ha interessata lungo tutto il suo sviluppo (circa 80 - 100 metri) per una sezione di circa 7 - 10 metri. A valle del conoide la brusca deviazione verso sud del rio causata da una netta contropendenza e la presenza di precedente materiale in alveo hanno favorito la formazione verso valle di una forma di trasporto iperconcentrato. La colata ha abbandonato l'alveo a monte di una tombinatura sotto la strada provinciale 141 per Cheggio in corrispondenza di punti critici di disalveamento, invadendo il corpo stradale e depositando alcune decine di metri cubi di detrito eterogeneo (blocchi decimetrici in matrice sabbiosa) sul terrazzo morenico a nord dell'abitato di antronapiana. Interessate alcune aree destinate a garages

B.D.G. n°TOC303

Località: nei pressi del Rio Lanco e Rio Troncone

Erosione in sponda destra del rio Troncone, per un tratto lungo almeno 100m ed una profondità di 10 m.

B.D.G. n°TOC304

Località: Croce di Galliano

Ingente trasporto solido lungo un rio, di materiale a pezzatura grossolana (ghiaia e blocchi), che si è depositato sul piano viabile della strada comunale, interrompendola per circa 20 m di lunghezza.

B.D.G. n°TOC305

Località: Rio Cavour

Ingente trasporto solido lungo con ghiaia e blocchi, che si è depositato sul piano viabile della strada comunale, interrompendola per circa 100 m di lunghezza.

B.D.G. n°TOC306

Località: Rovina

Fenomeno di trasporto di massa impostato lungo un rio minore, con interruzione di una strada comunale per 20 metri, per accumulo sopra il piano viario. Il materiale depositato lungo la sede stradale, è essenzialmente a granulometria grossolana, con blocchi, in abbondante matrice terrosa.

B.D.G. n°TOC307

Località: Ponte cimitero

Ponte carrabile (lunghezza 15 m circa) crollato durante la piena dell'Ovesca. Erano in corso lavori per l'ampliamento dello stesso con una nuova arcata, per un migliore deflusso delle acque.

B.D.G. n°TOC308

Località: Centrale Enel

Movimento franoso superficiale, di limitata estensione areale (20-30 m di larghezza) in un versante acclive che si affaccia su una strada comunale.

B.D.G. n°TOC309

Località: Locasca

Colata detritica lungo un'incisione ad andamento sinuoso che dopo un tratto di circa 150 - 200 metri, a monte di Locasca, si riversa in apice della piccola conoide. A partire dall'apice, la colata si è ramificata lungo i settori medio distali della conoide. Sulla conoide, si sono depositati notevoli volumi materiale a pezzatura variabile dalla sabbia ai blocchi lapidei anche metrici, fino alla confluenza con l'Ovesca. La colata ha anche lambito un'abitazione ubicata a valle della conoide e ha interrotto la strada provinciale.

B.D.G. n°TOC310

Località: Ponte per Schieranco

Danneggiata la pila centrale del ponte il quale è stato di conseguenza declassato (portata inferiore a 35 quintali).

B.D.G. n°TOC311

Località: Ponte di Corde

Erosione spondale del T.Ovesca in destra e riattivazione di un canale secondario. Arretramento di sponda di circa 50 metri. Normalmente il torrente Ovesca scorre in sinistra. Distrutto tratto di acquedotto.

B.D.G. n°TOC312

Località: Confluenza Terzasca –Ovesca (San Pietro)

Grossa erosione spondale del torrente Ovesca in destra che ha arretrato la sponda di circa 100 metri fino a farla giungere in prossimità della Strada Provinciale. Asportato un tratto dell'acquedotto. Dopo il passaggio della piena, i deflussi si sono limitati ad occupare l'alveo precedente all'evento, in sinistra. Sempre in sinistra, di fronte alla confluenza del Rio Terzasca, si è osservata una marcata erosione spondale

B.D.G. n°TOC313

Località: Terzo di Fuori (San Pietro)

Erosione spondale in destra del torrente Ovesca che ha arretrato la sponda di circa 50 metri per una lunghezza di 100 - 150 metri. Asportazione di un prato con un campetto da gioco. Semidistrutta un'abitazione posta al ciglio della strada provinciale che ovrà essere demolita. Durante la piena è stato temporaneamente riattivato, in destra, un canale secondario dell'alveo.

B.D.G. n°TOC316

Località: Locasca-Prabernando

La piena del T. Ovesca, operando erosioni lungo entrambe le asponde, ha danneggiato - in più tratti - le scogliere presenti (non cementate) e i blocchi sono stati trascinati in alveo.

B.D.G. n°TOC317

Località: Locasca

Crollo di un muretto a secco - di antica fattura - per un tratto di circa 5 metri, che ha interrotto la strada comunale posta immediatamente a valle, ingombrando il piano viabile con pochi metri cubi di materiale terroso e detritico.

B.D.G. n°TOC318

Località: Alpe Sacca

Scivolamento rotazione con un fronte di circa 25 - 30 metri e limitato scivolamento a valle (60 m circa) dei terreni superficiali coinvolti. La strada comunale è stata solamente lambita dall'accumulo di frana.

B.D.G. n°TOC319

Località: Rio Barnasco

Fenomeno di trasporto di massa lungo il rio Barnasco con ingente trasporto grossolano, con disalveamento, deposito del materiale sul versante, completo intasamento dell'attraversamento per la strada Antrona-Cheggio, e suo sormonto. Il tratto di deviazione dall'alveo naturale e di deposito è lungo oltre 150 m e giunge fino alla confluenza con il rio Loranco.

B.D.G. n°TOC320

Località: Tornanti a monte Rio Barnasco

Modesto fenomeno di trasporto di massa innescatosi in un piccolo impluvio, generalmente asciutto. Il materiale - grossolano con matrice terrosa - ha solo limitatamente interessato la strada Antrona - Cheggio, ricoprendone il piano viabile con un modesto spessore.

B.D.G. n°TOC321

Località: Alpi di Campo

Due movimenti gravitativi di modesta entità (con un fronte di circa 10 m ciascuno), a carico della copertura detritica superficiale, innescatisi come scivolamenti rotazionali e con modesto sviluppo longitudinale evoluto in colamento (30 - 40 m), che si sviluppano appena a valle di una baita.

B.D.G. n°TOC322

Località: Media Val Loranco

Trasporti in massa, lungo il corso dei rii Cantonaccio e Cama, con mobilitazione della copertura detritica, fino al substrato roccioso. Il tratto interessato lungo entrambi i rii, in settori di versante inaccessibili, è stato approssimativamente stimato in qualche centinaio di metri.

B.D.G. n°TOC323

Località: Cheggio a valle

La piena di un rio senza nome ha causato un fenomeno di ingente trasporto solido grossolano e di disalveamento che ha coinvolta anche la S.P. Antrona - Cheggio, la quale risulta distrutta per più di 300 metri. Il trasporto di massa ha anche coinvolto e distrutto una baita disabitata. Il corso d'acqua disalveato ha eroso i terreni scavando incisioni profonde anche un metro, e depositando materiale grossolano sul versante.

- **COMUNE DI VIGANELLA**

B.D.G. n°TOC041

Località: Borgo-Cheggio

Lungo il rio Balmel (Dentro ?), alle ore 10.30 del 15/10, un imponente fenomeno di lava torrentizia ha asportato il ponte pedonale che collega Cheggio con Bordo, nonché il secondo ponte pedonale posto a valle. Il materiale si è

riversato sul conoide di deiezione ed in parte sull'Ovesca. Distrutto anche un tratto di acquedotto che rifornisce la frazione Cheggio.

B.D.G. n°TOC052

Località: Concentrico

A valle di un edificio di civile abitazione si è innescato un colamento veloce di fango, a causa del crollo di un insieme di manufatti di sostegno, che ha raggiunto il T. Ovesca. Il coronamento instabile lambisce ed in parte scopre le fondazioni del fabbricato.

B.D.G. n°TOC053

Località: Bordo

Fenomeno di trasporto in massa ha interessato la strada provinciale, invasa da depositi grossolani.

B.D.G. n°TOC314

Località: Ruginenta

Erosione laterale in destra idrografica del T. Ovesca provoca il crollo della parte di ponte carrabile compreso tra la sponda destra e l'isola fluviale presente in alveo. L'altro tratto di ponte, tra la sponda sinistra e l'isola fluviale, non risulta danneggiato. Fenomeni di erosione spondale hanno sottoscalfato le fondazioni delle opere di difesa longitudinali presenti in destra.

B.D.G. n°TOC506

Località: Alpe Casale

Dissesto che ha interessato un impluvio secondario, in sinistra dell'affluente di sinistra del rio che scorre poco a Ovest dell'abitato di Viganella. Si tratta di un colamento di terreno esteso per una lunghezza di circa 300 m, per una larghezza di 50 - 70 m, impostato su un versante acclive (35 - 40°). Nell'area limitrofa al coronamento si notano fratture del terreno di lunghezza da metrica a plurimetrica, con rigetti di circa 1 - 1,5 m.

B.D.G. n°TOC507

Località: Passo Ogaggia

Trattasi di un'ampia colata di detrito lungo il Rio di Balmel tra Cheggio e Bordo sino alla confluenza con il T. Ovesca. Circa un centinaio di metri a SW del Passo di Ogaggia (q. 1849 m s.l.m.) si rilevano due colamenti superficiali, parzialmente coalescenti verso valle e insistenti sulla porzione di monte dell'impluvio del rio di Balmel. Tali colamenti hanno interessato per alcuni metri di spessore la copertura superficiale e si estendono per almeno 300 metri di lunghezza. Nella parte alta i coronamenti hanno andamento irregolare con fronti di distacco di alcune decine di metri. Evidenti fessure di trazione nelle porzioni di pendio adiacenti alla superficie di distacco apicale, sia in direzione radiale che trasversale. Nella parte basale vistosi fenomeni di erosione di sponda dell'impluvio Balmel, ampliato in sezione, hanno alimentato il volume solido della lava torrentizia che, alle ore 10.30 del 15/10 u.s., ha asportato a valle il ponte pedonale che collega le frazioni di Cheggio e Bordo, nonché il secondo ponte pedonale posto più a valle in prossimità della confluenza con il T. Ovesca. Il materiale torrentizio si è riversato su un conoide di deiezione e in parte sull'Ovesca, causando l'isolamento delle località Cheggio e Bordo per interruzione in più punti della strada comunale. Pochi metri sotto il P.sso di Ogaggia si osserva un evidente ribasso della copertura lungo una fessura perimetrale che, dalla porzione occidentale del Passo, si estende, con andamento irregolare e per un lunghezza di alcune decine di metri, verso valle tagliando trasversalmente il versante in direzione dei fronti di distacco del Balmel. Il rigetto della copertura è variabile da pochi dm sino a valori metrici (3 ÷ 5 m). La morfologia della fessura perimetrale richiama l'andamento dei limiti delle nicchie di distacco di valle. Esiste la possibilità che tale porzione di

copertura ribassata in quota, in occasione di precipitazioni intense, subisca un fenomeno di scollamento causando il possibile riversamento di alcune migliaia di mc di materiale detritico verso valle, ancora in direzione dell'impluvio del rio di Balmel, inducendo un fenomeno di occlusione d'alveo e/o evolvendo in un ulteriore fenomeno di lava torrentizia, con potenziali conseguenze sulla zona di confluenza nell'Ovesca. Inoltre esiste il pericolo di riattivazione e regressione dei coronamenti attuali in prossimità della cresta. A valle del Passo d'Ogaggia esistono alcuni alpeggi, disabitati, che potrebbero essere coinvolti nel caso di un ampliamento dell'area in dissesto.

- **COMUNE DI MONTESCHENO**

B.D.G. n°TOC421

Località: Rio Mulin

Sul versante sinistro del rio Mulin, a quota ca. 640 metri sul versante che scende verso l'abitato di Seppiana in sinistra Ovesca, si rileva un limitato dissesto gravitativo della copertura, classificabile come scivolamento rotazionale evoluto verso il basso in colamento. La frana presenta un fronte di coronamento di ca. 4 m, una lunghezza di nicchia pari a ca. 5 m sul piano orizzontale ed ha interessato uno spessore limitato di depositi superficiali (al massimo 1 metro di terreni eluviocolluviali). Non si osservano fessure di trazione sul pendio in prossimità del coronamento. Alla base della nicchia di distacco si identifica un brusco cambiamento di pendenza e il materiale terroso mobilizzato (dell'ordine di alcuni mc) si è riversato a valle nell'alveo del rio Mulin causando solo un parziale effetto di occlusione.

B.D.G. n°TOC034

Località: Barboniga

Fenomeno franoso superficiale ha coinvolto il pendio sovrastante alcune abitazioni, poste ad una distanza di 400 m e un dislivello di 250 metri. E' stata emessa ordinanza di sgombero cautelativo. Si segnala inoltre la presenza di alcune fratture di trazione nel terreno con uno sviluppo di circa 30 metri e rigetti decimetrici, a circa 3 metri dal ciglio della scarpata.

B.D.G. n°TOC508

Località: Alpe Sogno

E' stata rilevata l'esistenza di una paleofrana di dimensioni rilevanti, con evidenti fenomeni di riattivazione in prossimità della parte frontale manifestatisi come scivolamenti rotazionali e colate detritiche. Sono stati osservati calcari dolomitici farinosi al tatto per la probabile presenza di gessi, litologia spesso associata ai maggiori fenomeni gravitativi in ambiente alpino. Si è constatata una situazione complessa, con danneggiamenti diffusi degli edifici (rustici in parte ristrutturati) e la presenza di fratture nel terreno. E' presente una frattura perimetrale di circa 700 m di sviluppo, con un elevato grado di continuità, una larghezza abbastanza costante dell'ordine di qualche decimetro, in genere senza ribassamenti. Si evidenzia comunque la sussistenza di una situazione di rischio per gli edifici rurali presenti in zona e soprattutto la possibilità che un collasso di maggiori dimensioni possa ostruire il corso del sottostante T. Brevettola che, in caso di sfondamento dello sbarramento, potrebbe causare un'onda di piena con effetti devastanti sul fondovalle ed in apice del conoide di Villadossola, alcuni km più a valle (circa 6 km). Proposto monitoraggio dell'area in frana.

- **COMUNE DI SEPPIANA**

B.D.G. n°TOC402

Località: San Rocco

Lungo il tracciato della pista agro silvo pastorale in fase di realizzazione in prossimità della frazione San Rocco si sono verificati alcuni dissesti a carico dei terreni superficiali detritico-colluviali. Si tratta principalmente di piccoli scivolamenti rotazionali, generalmente evoluti in colata, che talora hanno interessato o asportato la sede della pista.

- **inverno/2000-2001:** il versante a monte della località Pradurina (Comune di Montescheno) è interessato da un fenomeno di caduta massi: in particolare, è stato rilevato⁹ il crollo di alcuni massi del volume complessivo pari a decine di metri cubi, e la presenza di blocchi rocciosi potenzialmente instabili, tra cui un masso ciclopico del volume stimato pari a 40 m³. Tali blocchi hanno percorso un dislivello di circa 100 m, ed una distanza di circa 200 m. Il fenomeno di crollo dei blocchi rocciosi ha coinvolto il sottostante alpeggio, e minaccia il sentiero sottostante, piuttosto frequentato, che conduce all'Alpe Ortighé: in particolare, un masso, del volume di circa 1 m³, ha terminato la sua corsa investendo un fabbricato, abitato saltuariamente, danneggiando seriamente il muro perimetrale. La causa della situazione di dissesto generalizzata è da ricercarsi nella presenza di due discontinuità principali che isolano un cuneo di materiale roccioso.

FONTI: Archivio Comunale di Montescheno.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE REGIONALE

4.1 Assetto geologico regionale

Ai fini di tale inquadramento è stato assunto, quale riferimento, il foglio n.15 "Domodossola" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

La Valle Antrona appartiene all'arco alpino: per meglio comprenderne, dal punto di vista geologico, l'ubicazione e l'origine, è opportuno fornire una visione generale e sintetica della formazione e della struttura delle Alpi.

L'attuale struttura della catena alpina è, come noto, il risultato dell'orogenesi sviluppatasi attraverso tappe che dal Cretaceo giungono fino al Pliocene.

Le Alpi hanno una struttura crostale a doppia vergenza: sono pertanto costituite da due catene a falde che si sono propagate in senso opposto. Si distinguono una catena a vergenza europea (catena alpina in senso stretto), ed una con vergenza africana (Alpi Meridionali o Subalpino).

La regione alpina è stata fin dal Proterozoico sede di importanti processi geodinamici: ad un originario margine divergente che ha portato alla formazione di un bacino oceanico proterozoico-cambiano, si è sostituito un margine convergente, caratterizzato dalla subduzione della litosfera oceanica, metamorfismo di alta pressione e magmatismo di arco. A partire dal Devoniano, si assiste ad una orogenesi collisionale, con tettonica a falde, ispessimento crostale e metamorfismo regionale polifasico: questa catena subisce sollevamento e erosione fino al Carbonifero. Nel tardo Paleozoico si inizia a registrare poi una complessa attività magmatica, rappresentata da manifestazioni vulcaniche e plutoniche, probabilmente primi effetti di un nuovo ciclo geodinamico divergente che porterà all'apertura della Tetide, avvenuta nel Trias superiore-Lias.

La catena alpina è pertanto il prodotto dell'evoluzione, avvenuta a partire dal Cretaceo del margine convergente tra due placche di natura continentale

⁹ Relazione geologica a seguito di sopralluogo effettuato dal Dott. Giacomo Re Fiorentin in data 19/07/2001 e trasmesso con nota della Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione Settore Progettazione e Interventi Geologico-Tecnici e Sismici del 23/07/01 Prot. 8998/20.1

Pertanto, le Alpi sono caratterizzate da una tettonica ad ampi ricoprimenti generatisi durante le fasi parossistiche dell'orogenesi Alpina, in seguito al coricamento verso nord-ovest di gigantesche pieghe anticlinali. La lenta e progressiva collisione tra la placca continentale africana e quella europea ha dato luogo ad un appilamento di diverse unità strutturali, secondo contatti di natura tettonica.

Le principali unità strutturali che costituiscono la catena alpina, procedendo da Nord a Sud, sono le seguenti:

- √ l'avampaese;
- √ i sedimenti terrigeni attuali e recenti (Molasse);
- √ la catena del Giura;
- √ le Unità Elvetico-Delfinesi;
- √ le Unità Pennidiche che, in associazione con le unità precedenti, formano le Alpi Occidentali;
- √ le Alpi Orientali, all'interno delle quali sono collocate le "finestre tettoniche" entro cui vengono a giorno le Unità Pennidiche (Finestra dell'Engadina, Finestra Insubrica);
- √ le Alpi Meridionali, delimitate dalla Linea Insubrica;
- √ i sedimenti terrigeni attuali e recenti (Molasse).

In particolare, l'area in esame appartiene al Dominio Pennidico.

Le Unità Pennidiche sono caratterizzate da una tettonica ad ampi ricoprimenti, costituiti prevalentemente da rocce gneissiche erciniche polimetamorfiche, a volte con copertura permocarbonifera, generati, durante le fasi secondarie dell'orogenesi alpina (Cenozoico), in seguito al coricamento verso Nord-Ovest di grandi pieghe anticlinali. Il risultato di questo processo è rappresentato dalla sovrapposizione, le une sulle altre, di unità strutturali, tra loro separate da edifici di natura tettonica.

Durante queste fasi, terreni di età più recente vengono intrappolati tra le unità di basamento pre-triassico (le falde di ricoprimento), costituendo le cosiddette "Sinclinali mesozoiche", di età triassica-giurese.

Rispettando le teorie e gli schemi attualmente riconosciuti sulla genesi delle Alpi, sia le unità pre-triassiche che le sequenze mesozoiche vengono interessate durante l'orogenesi alpina (Cenozoico) da fenomeni tettonico-metamorfici con caratteristiche termo-bariche elevate (facies anfibolitica).

Per questo motivo, le attribuzioni stratigrafiche alle diverse unità della catena sono abbastanza imprecise e basate, come già ricordato, su criteri di analogia di facies.

A questa complessa storia geologica si sono sovrapposti, durante il più recente quaternario, fenomeni di rimodellamento glaciale, fluvio-glaciale e fluviale, con relativi depositi, che hanno dato luogo alla caratteristica morfologia valliva attualmente osservabile. Il sistema pennidico può essere distinto in tre domini distinti:

- Sistema Pennidico Superiore;
- Sistema Pennidico Medio;
- Sistema Pennidico Inferiore.

Dal punto di vista geologico-strutturale, la valle Antrona è caratterizzata da formazioni rocciose appartenenti alle unità Pennidiche medie e superiori ed alle interposte Ofioliti di Antrona che, nel loro insieme, formano il fianco occidentale della culminazione antiformale dell'Ossola-Ticino e che, verso nord, sono ripiegate dall'antiforme di Vanzone.

Tale struttura a falde, molto pendente e retroflessa nelle basse valli Anzasca e Antrona, assume gradualmente, per effetto dell'antiforme di Vanzone, un assetto meno inclinato nel tratto Antronapiana-Alpe Cavalli. Nella zona di Antronapiana, i

limiti tettonici sembrano quasi orizzontali, grazie all'orientazione del versante, il quale è subortogonale all'immersione a reggipoggio della pila delle falde.

In particolare, nell'ambito territoriale esaminato, procedendo dalle porzioni più profonde, in direzione Est-Ovest, si riconoscono le seguenti unità strutturali:

- nel settore orientale della Valle, lungo l'allineamento Villadossola-S. Pietro, si rilevano bancate di gneiss minuti e micascisti appartenenti all'Unità Moncucco”;
- ad est dell'abitato di Antronapiana, emergono potenti bancate di gneiss granitici appartenenti all'Unità Camughera”;
- nell'area compresa tra Antronapiana ed il Lago di Antrona, e nell'intorno di Cheggio, si hanno enormi bancate di anfiboliti (metabasalti) e serpentine (ofioliti l.s.), appartenenti alla “Zona di Antrona”: si tratta di rocce derivanti da processi di metamorfismo regionale di alto grado che ha coinvolto colate basaltiche sottomarine;
- ad ovest del Lago di Antrona, si rilevano bancate di ortogneiss granitoidi, talora ghiandolari, associati ad orizzonti costituiti da parascisti, appartenenti all'Unità Monte Rosa”.

Le unità strutturali precedentemente descritte, costituiscono un'ampia piega anticlinale vergente verso Sud-Est, il cui asse risulta orientato secondo la direzione NNE-SSW.

In generale, la configurazione descritta si sviluppa ad ampio duomo, e risulta compresa tra le linee di spartiacque di Bognanco a Nord e Anzasca a Sud.

Come già accennato in precedenza, a seconda della località, il substrato roccioso risulta, parzialmente o totalmente, obliterato da depositi di copertura superficiale, di età quaternaria, di natura, diffusione e potenza variabile.

In generale, i depositi di copertura superficiale, sono dovuti all'azione alternata di modellamento e di deposito di fenomeni di natura glaciale, fluviale e gravitativa.

Nonostante la copertura detritica sia presente su tutto il territorio in esame, i depositi di maggiore rilevanza si rinvencono in particolare lungo l'asse vallivo nel segmento compreso tra l'abitato di Viganella a Sud e l'Alpe Cheggio a Nord. In corrispondenza degli abitati di Antronapiana e Cheggio, si riscontrano, invece, depositi di natura glaciale di potenza notevole, che ricoprono totalmente il substrato roccioso. Successivamente, tali depositi sono stati incisi verticalmente dalle aste fluviali con la formazione conseguente di terrazzamenti fluvio-glaciali. Ad Ovest dell'abitato di Viganella, lungo l'asta del T. Ovesca, si rilevano invece, depositi fluviali di potenza plurimetrica. Infine, nell'intorno di Antronapiana si rileva un deposito piuttosto importante di materiale molto grossolano, dovuto al fenomeno franoso verificatosi dal Monte Pozzuoli nel 1642.

4.2 Commento alla Carta geologico-strutturale e della caratterizzazione litotecnica dei terreni

Per la redazione della Carta geologico-strutturale e della caratterizzazione litotecnica dei terreni (Tavv. 1 – 1a, in scala 1:10.000), soprattutto per quanto riguarda le aree montane, si è fatto riferimento al foglio n° 15 “Domodossola” della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

La Carta è stata redatta per tutto il territorio appartenente alla Comunità Montana, utilizzando come base cartografica la Carta Tecnica Regionale, in scala 1: 10.000.

Per la nomenclatura e le procedure di rilevamento, si è fatto riferimento ai Quaderni Serie III volume I “Carta Geologica d'Italia – 1: 50.000 Guida al Rilevamento” Servizio Geologico Nazionale, a cura del C.N.R. – Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato – marzo 1992.

La Carta riporta sia i litotipi affioranti sull'intero territorio comunale, che i principali lineamenti strutturali, reali o presunti.

I litotipi sono stati suddivisi in unità litologiche e depositi di copertura superficiale.

Per le unità litologiche rinvenute nel territorio comunale, affioranti o subaffioranti, qui elencate, si dà una sommaria descrizione:

- gneiss e ortogneiss (Unità Moncucco, Unità Antrona): gneiss e ortogneiss minuti. Si tratta di litotipi piuttosto diffusi su tutto il territorio della Comunità Montana, in particolare nel settore orientale della Valle, lungo l'allineamento Villadossola-S. Pietro;

- gneiss e ortogneiss (Unità Monterosa): gneiss e ortogneiss granitoidi, talora ghiandolari, associati ad orizzonti costituiti da parascisti. Si rinvengono in particolare in bancate ad ovest del Lago di Antrona;

- serpentiniti e serpentinoscisti (Unità Moncucco, Unità Antrona, Unità Monterosa): rocce caratterizzate da struttura massiccia con intercalazioni di vene e filoni; si rinvengono in particolare nell'area compresa tra Antronapiana ed il Lago di Antrona, e nell'intorno dell'Alpe Cheggio;

- anfiboliti e prasiniti (Unità Moncucco, Unità Antrona): rocce caratterizzate da grana minuta e struttura massiccia o zonata. Anche questi litotipi si rinvengono in particolare nell'area compresa tra Antronapiana ed il Lago di Antrona, e nell'intorno dell'Alpe Cheggio;

Il substrato roccioso risulta, a seconda della località, parzialmente o totalmente obliterato da depositi di copertura superficiale, di età quaternaria, di natura, diffusione e potenza variabile.

In generale, i depositi di copertura superficiale, sono dovuti all'azione alternata di modellamento e di deposito di fenomeni di natura glaciale, fluviale e gravitativa.

Nella Carta in esame sono stati distinti:

- depositi alluvionali recenti ed attuali: si rilevano all'interno dell'alveo T. Ovesca e nei terreni circostanti interessati da dinamiche di esondazione dello stesso. Sono costituiti in generale da ghiaie e sabbie frammiste a ciottoli di dimensioni anche rilevanti, piuttosto arrotondati;

- depositi alluvionali di conoide: costituiti da clasti e ciottoli, piuttosto arrotondati, immersi in matrice prevalentemente sabbiosa. Formano i tipici corpi a ventaglio, dovuti alla deposizione dei principali torrenti allo sbocco nel fondovalle;

- detrito di falda: costituiti da blocchi e ciottoli di dimensioni varie ma prevalentemente grossolane (da decimetriche a metriche), piuttosto angolosi, quasi totalmente privi di matrice, e spesso ricoperti da vegetazione. Derivano principalmente dal disfacimento del sovrastante substrato roccioso, e si rinvengono soprattutto alla base delle pareti rocciose, spesso accumulati a formare la tipica morfologia a ventaglio;

- depositi di frana del Monte Pozzuoli: si tratta di un deposito clastico la cui natura è attribuita al corpo di frana dovuto all'evento gravitativo verificatosi dal Monte Pozzuoli nel 1642. La massa di materiale precipitata presenta un volume di circa 12 milioni di m³, ed è costituita da ciottoli e blocchi angolosi, di pezzatura in generale grossolana, fino a plurimetrica;

- depositi eluvio – colluviale e di versante: costituiti da clasti e ciottoli eterometrici (di dimensioni che variano da centimetriche a decimetriche), piuttosto spigolosi, spesso con alterazione in patina di colore rossastro, immersi, senza una disposizione preferenziale, in matrice sabbiosa di colore marroncino. Generalmente, questi depositi sono ricoperti da copertura vegetale, e caratterizzati da estensione discontinua e potenze variabili;

- depositi glaciali: sono costituiti prevalentemente da clasti eterogenei, subangolosi, immersi, senza classazione, in abbondante matrice limoso-sabbiosa fortemente addensata, dal caratteristico colore ocra-marrone. Si rilevano piccole plaghe in tutto

il territorio esaminato, e prevalentemente in corrispondenza degli abitati di Antronapiana e Cheggio, dove costituiscono l'ampia conca di origine glaciale esistente.

Infine, nell'elaborato in oggetto, sono stati rappresentati graficamente anche i terreni riconosciuti nelle *Categorie di suolo di fondazione*, individuate sulla base dei criteri specificati al punto 3.1 dell'Allegato 2 dell'O.P.C.M. 3274/2003, come meglio specificato nella Relazione Sismica. Di seguito, vengono ricapitolate le Categorie di suolo di fondazione:

A. *Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi (valori di V_{S30} maggiori di 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m).* Sono stati classificati in questa Categoria tutti i litotipi che costituiscono il substrato roccioso indifferenziato.

B. *Depositi di ghiaie o sabbie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche in relazione alla profondità (valori di V_{S30} compresi tra 360÷800 m/s; N_{SPT} maggiore di 50; C_u maggiore di 250 Kpa).*

In questa Categoria, sono stati classificati i depositi alluvionali recenti ed attuali di fondovalle ed i depositi di conoide alluvionale.

C. *Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri (valori di V_{S30} compresi tra 180÷360 m/s; N_{SPT} compreso tra 15÷50; C_u compreso tra 70÷250 Kpa).* In questa Categoria, sono stati classificati i depositi alluvionali recenti ed attuali di fondovalle.

D. *Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti (valori di V_{S30} minori di 180 m/s; N_{SPT} minore di 15; C_u minore di 70 Kpa).* In tale Categoria sono stati classificati i depositi di natura glaciale con spessori superiori a 5 metri.

E. *Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{S30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5÷20 m, giacenti su un substrato di materiale rigido con valori di V_{S30} maggiore di 800 m/s.* In tale Categoria sono stati classificati i depositi di natura glaciale con spessori inferiori a 5 metri, i depositi eluvio-colluviali e di versante, i depositi detritici di falda e gli accumuli di frana.

S1. *Depositi costituiti, o che includono, uno strato di spessore almeno di 10 m di argille e limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (PI maggiore di 40) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di V_{S30} minori di 100 m/s (valore di C_u compreso tra 10÷20 Kpa).* Nei territori in esame, non sono stati rilevati depositi classificabili in tale Categoria.

S2. *Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.* Nei territori in esame, non sono stati rilevati depositi classificabili in tale Categoria.

Nell'ambito delle differenziazione litotecnica dei terreni, è possibile definire i seguenti parametri fisici e geotecnici:

Detrito di falda

- coesione (c): 0,0 T/m²
- angolo di attrito (ϕ): 35°÷38°
- peso di volume (γ): 1,70÷1,90 T/m³
- permeabilità (k): da media ad alta

Coltre eluvio-colluviale – detriti di versante

- coesione (c): 0,0÷0,5 T/m²
- angolo di attrito (φ): 34°÷38°
- peso di volume (γ): 1,70÷1,90 T/m³
- permeabilità (k): da scarsa a media

Depositi glaciali

- coesione (c): 0,5÷1,5 T/m²
- angolo di attrito (φ): 30°÷34°
- peso di volume (γ): 1,80÷1,90 T/m³
- permeabilità (k): scarsa

Depositi alluvionali

- coesione (c): 0,0 T/m²
- angolo di attrito (φ): 30°÷36°
- peso di volume (γ): 1,80÷1,90 T/m³
- permeabilità (k): da media ad alta

Substrato roccioso

- angolo di attrito (φ): 35°÷40°
- peso di volume (γ): 2,657 T/m³
- permeabilità (k): assente o limitata per fratturazione

5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

5.1 Aspetti geomorfologici generali

La morfologia dell'intero territorio della Valle Antrona è dovuta ad un pronunciato modellamento glaciale, a cui sono seguiti episodi di erosione fluviale tardiva.

Nel corso del Quaternario, infatti, il territorio in esame è stato interessato significativamente da una massiccia attività di natura glaciale, che ha modellato intensamente i versanti montuosi con affioramenti di rocce montonate e formazioni, più o meno estese, di depositi di materiale morenico e fluvio-glaciale, la cui potenza risulta estremamente variabile, in quanto condizionata da successivi momenti evolutivi.

L'evolversi dei fenomeni glaciali ha esercitato sui pendii rocciosi un'opera modellatrice che ha conferito alla valle il tipico profilo a U.

Le alternate pulsazioni glaciali ed i connessi fenomeni di esarazione hanno causato l'approfondimento delle valli in più fasi, determinando così un profilo a cannocchiale (terrazzi glaciali), con gli spartiacque diffusamente arrotondati e con deposizione di fondo sui temporanei fondovalle durante i periodi di relativa stasi tettonico-erosiva.

In seguito, durante la fase tardo-postglaciale, l'intensa azione erosiva esercitata dalle acque torrentizie prevalentemente impostatesi su sistemi tettonici, ha prodotto un approfondimento delle depressioni vallive, fino a vere e proprie incisioni, che hanno portate alla formazioni di forre, e in qualche caso, infine, asportazione delle coltri detritiche. Questo processo evolutivo si è spinto fino a conferire al fondovalle la tipica forma a V, con pareti talvolta strapiombanti.

L'aspetto morfologico generale della Valle in oggetto, è dovuto al contributo di altri fattori morfogenetici fondamentali, quali la dinamica torrentizia e l'azione delle acque superficiali non inacanalate, l'azione gravitativa e la tettonica gravitativa

recente di tipo distensivo, il controllo tettonico-strutturale, che influenza la rete idrografica di superficie e la conformazione dei versanti.

In particolare:

- l'azione delle acque superficiali non incanalate e l'azione del disfacimento detritico determinano la formazione dei depositi eluviali e colluviali;
- l'azione gravitativa superficiale che determina la formazione di falde e conii detritici ai piedi delle pareti rocciose; tali falde e conii detritici sono costituiti da accumuli di blocchi di gneiss o di rocce verdi, spesso di notevoli dimensioni, dovuti ai rilasci tensionali delle azioni geomorfiche (gelo-disgelo, ecc...) tipiche delle valli alpine;
- la tettonica gravitativa recente di tipo distensivo, che, a scala megascopica, determina il rilascio tensionale e l'abbassamento dei versanti con la formazione di visibili contropendenze e orli di scarpate morfologiche in roccia; spesso tali movimenti gravitativi profondi si impostano lungo direttrici strutturali preesistenti;
- l'esteso deposito detritico riferibile alla frana che, staccatasi dal Monte di Pozzuoli nel 1642, ha generato il lago di Antrona; allo stato attuale il corpo di frana è ben stabilizzato e ricoperto da un folto bosco a ceduo e conifere.

Inoltre, assumono una certa importanza anche gli eventi esogeni ed atmosferici, soprattutto in considerazione della zona in analisi, caratterizzata da intensi e prolungati eventi piovosi stagionali che incidono fortemente sulla dinamica evolutiva delle linee di deflusso, nonché sulla possibile genesi di fenomeni di dissesto a causa dell'imbibizione e della fluidificazione dei materiali di copertura.

Tali coperture sono state notevolmente erose e rielaborate dai successivi momenti erosivi causati dai fenomeni esogeni, i quali in diverse porzioni hanno notevolmente assottigliato la copertura detritica (causando talora la venuta a giorno del substrato roccioso), rimaneggiando la stessa e formando l'attuale copertura eluvio-colluviale.

5.2 Commento alla Carta geomorfologica, dei dissesti, della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore

La redazione della Carta geomorfologica, dei dissesti, della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore, estesa a tutto il territorio comunale, è stata effettuata utilizzando come base topografica il C.T.R., in scala 1:10000.

Per la legenda, si è fatto riferimento all'allegato 2 della DGR 45-6656 del 15/07/2002.

Il lavoro preliminare alla redazione della Carta è stato svolto analizzando le fotoaeree di cui in possesso (fotogrammi della Compagnia Generale Riprese Aeree di Parma, volo 11/09/1978 strisciata n. 99 fotogrammi 4006 – 4017, strisciata n. 100 fotogrammi 4033 – 4043, strisciata n. 101 fotogrammi 4839 – 4850, strisciata n. 102 fotogrammi 4861 – 4874), da cui si sono potuti evincere i caratteri geomorfici generali e determinare la potenzialità evolutiva del territorio considerato.

A questa fase ne ha fatta seguito un'altra di attento rilievo sul terreno, allo scopo di approfondire le tematiche evidenziate durante lo studio delle foto aeree, ed osservare gli aspetti geomorfologici del territorio.

Nella Carta, sono stati rappresentati oltre al substrato roccioso indistinto, affiorante o subaffiorante, i depositi di copertura distinti per tipo:

In particolare sono stati cartografati:

- i depositi di tipo alluvionale recenti/attuali, che tuttora risentono delle dinamiche del T. Ovesca, e vengono coinvolti durante il verificarsi di fenomeni mediante i quali tali dinamiche si esplicano;
- depositi alluvionali di conoide: sulla base delle osservazioni compiute sul terreno, e delle analisi della pericolosità delle conoidi effettuate, sono stati

distinti, per ogni conoide, lo stato di attività e il grado di pericolosità naturale, tenendo presente l'eventuale realizzazione di interventi di sistemazione;

- depositi eluvio-colluviale e/o di versante: sono caratterizzati da estensione discontinua e spesso da potenze assai limitate, tanto da non obliterare totalmente il substrato roccioso: Si rinvengono principalmente lungo i versanti o come raccordo tra il versante stesso ed il fondovalle;
- depositi di origine glaciale, dovuti all'azione dei ghiacciai, sviluppatasi nel Quaternario, costituiscono delle "plaghe" localizzate sui versanti, e caratterizzate da pendenza minore rispetto ai versanti stessi, spesso antropizzate mediante terrazzamenti e insediamenti abitativi;
- depositi di frana del Monte Pozzuoli, dovuti all'evento gravitativo verificatosi dal Monte Pozzuoli nel 1642, e considerati ormai stabilizzati.
- detrito di falda: costituito da accumulo di materiale lapideo, di pezzatura prevalentemente grossolana: si rinviene soprattutto al piede di creste e pareti rocciose, in quanto dovuto al progressivo disfacimento delle stesse, e comunque nei settori alti e montani del territorio. In linea generale, in assenza di evidenze di movimenti incipienti, non sono da considerarsi come aree in dissesto in senso stretto, nonostante la loro origine possa essere ricondotta spesso a puntuali o diffusi fenomeni di crollo o ribaltamento. Nonostante ciò, la presenza di siffatti depositi concorre a definire il quadro di pericolosità del settore di territorio considerato.

Oltre ai diversi tipi di deposito che costituiscono la coltre detritica superficiale, sono stati rappresentati elementi geomorfologici dovuti a fattori differenti, come ad esempio forme legate alla dinamica dei versanti, forme legate alla dinamica delle acque superficiali, forme legate all'azione dei ghiacciai, distinguendo, laddove possibile lo stato di attività delle stesse.

Per quanto riguarda le forme legate alla dinamica dei versanti, innanzitutto sono state distinte le diverse tipologie di frana, principalmente sulla base del tipo di movimento e della natura della massa spostata.

Alla luce di ciò sono stati classificati:

- fenomeni di frana di crollo in roccia;
- fenomeni di colamenti nei depositi superficiali;
- fenomeni di scivolamento/smottamento in detrito;
- movimenti gravitativi complessi;
- scivolamenti roto-traslativi;
- deformazione gravitativa profonda di versante (D.G.P.V.).

Di questi, sulla base delle risultanze dei sopralluoghi effettuati e dell'analisi delle foto aeree eseguita, nonché dei dati ottenuti dalla ricerca storica, si è definito lo stato di attività, distinguendo in attivo, quiescente, stabilizzato.

A tal proposito, sono state cartografate anche le aree potenzialmente instabili le cui caratteristiche geolitologiche, geomorfologiche, idrogeologiche inducono ad un quadro di stabilità incerto o prossimo all'equilibrio limite.

Inoltre, sono stati rappresentati i conoidei detritici, formati per l'accumulo di materiale detritico di pezzatura prevalentemente grossolana, dovuto al progressivo disfacimento delle pareti rocciose sovrastanti. Per quanto riguarda lo stato di attività e il grado di pericolosità degli stessi si rimanda senz'altro a quanto detto relativamente al detrito di falda.

In accordo con i dettami della N.T.E. alla Circolare 7/LAP, sono state redatte le Schede di rilevamento delle frane, proposte in allegato; ad ogni fenomeno censito è stato attribuito un indice univoco di riferimento.

Per quanto riguarda le forme legate alla dinamica delle acque superficiali, innanzitutto si è operata una distinzione tra quelle legate a corsi d'acqua e acque incanalate e quelle dovute all'azione delle acque ruscellanti.

Per quanto riguarda le forme legate alla dinamica dei corsi d'acqua, particolare attenzione è stata rivolta alla presenza di eventuali forme relitte, soprattutto relativamente al settore di fondovalle (T. Ovesca). Si sono pertanto cartografate forme fluviali relitte e paleovalvei che costituiscono la testimonianza dei processi verificatisi nel passato e legati alla dinamica del T. Ovesca. Un'attenta e critica analisi di tali forme può portare a una definizione della tendenza evolutiva del corso d'acqua in questione.

In merito ai corsi d'acqua secondari si sono potute osservare le evidenze di fenomeni legati alla riattivazione dei corpi di conoide, verificatisi durante eventi alluvionali di eccezionali entità.

Inoltre sono stati riscontrati processi tuttora in atto, come ad esempio erosione spondale e/o regressiva più o meno marcata lungo le sponde, sovralluvionamento dell'asta con l'eventuale formazione di barre fluviali: quanto detto è valido soprattutto in riferimento al T. Ovesca, in misura minore ai suoi tributari.

I dissesti di natura idraulica rappresentati sulle tavv. 2 sono stati classificati in lineari o areali, ed in funzione del grado di pericolosità. L'attribuzione della pericolosità è avvenuta tramite una valutazione critica della ricerca storica, implementata con sopralluoghi e raccolta di testimonianze dirette (ove possibile), ed un'analisi delle caratteristiche geomorfologiche dei luoghi. La distinzione degli areali EbA ed EmA, in particolare è stata effettuata con valutazioni idrauliche semplificate, secondo i criteri di cui al punto 5.2, comma a) dell'allegato B della DGR 2-11830 del 28/07/2009. Ci si è avvalsi di considerazioni geomorfologico-storiche, testimonianze dirette, sopralluoghi e rilievi speditivi delle aree interessate: le aree golenali, spesso contenute entro opere di difesa (scogliere o muri) o rilevati antropici (quali ad esempio la Strada Provinciale della Valle Antrona, in alcuni tratti) sono state classificate a pericolosità elevata, mentre le aree limitrofe di divagazione delle acque, ma con minore energia, poiché già placate dalle opere di cui sopra, e che per caratteristiche geomorfologiche portano ad una diminuzione dell'energia stessa (ad esempio ampi pianori) sono state classificate a pericolosità medio-moderata.

Infine, sono stati rappresentati gli orli di terrazzo la cui origine è manifestamente fluviale, e le forre rocciose, che interessano in particolar modo il T. Ovesca e i suoi tributari nella porzione meridionale del territorio in oggetto.

Per quanto riguarda, invece, la dinamica delle acque superficiali ruscellanti, sono stati cartografati i solchi di ruscellamento concentrato e le vallecole a fondo concavo.

Sulla base delle dinamiche evolutive dei corsi d'acqua, ricavate dall'analisi degli eventi alluvionali più recenti e significativi, sono state redatte, in accordo con i dettami della N.T.E. alla Circolare 7/LAP, le Schede dei processi lungo la rete idrografica, proposte in allegato. Anche in questo caso, ad ogni fenomeno censito è stato attribuito un indice univoco di riferimento.

Relativamente alle forme legate alla dinamica di natura glaciale, l'azione dei ghiacciai che ha interessato in passato l'ambito di studio ha lasciato evidenze piuttosto significative, dovute sia a processi di erosione che di deposizione.

Nella Carta Geomorfologica sono state rappresentate anche le forme tettoniche e/o strutturali, quali ad esempio orlo di scarpata in roccia, allineamento di vette, creste ad andamento rettilineo, contropendenze.

Infine sono state inserite le forme artificiali legate ad attività antropica: nelle aree collinari/montane caratterizzate da acclività da media ad elevata è stata riscontrata infatti la presenza di numerosi ordini di terrazzamento antropico realizzato mediante muretti di pietrame a secco.

5.3 Commento alla carta dell'acclività

Per la redazione della *Carta dell'acclività* (Tavv. 3a - 3b), si è fatto riferimento al Metodo di Brancucci e Maifredi, proposto nel "*Contributo alle Tecniche di elaborazione delle carte di acclività*".

Si tratta di un metodo che prevede la preparazione, su di un supporto di materiale indeformabile trasparente di una griglia, suddivisa in maglie di 1 cm di lato, al cui interno è inscritto un cerchio, il cui diametro misura 1 cm.

Sovrapponendo tale griglia alla base topografica, si contano, per ciascuna maglia il numero delle fasce altimetriche presenti, dove, per fascia altimetrica si intende l'intervallo tra isoipse successive.

La pendenza media di ciascuna classe si ottiene impiegando la formula seguente:

$$P (\%) = n * (e/d) * 100$$

dove:

P pendenza media (%)
n numero delle fasce altimetriche
e equidistanza (m)
d diametro della cella (m)

Fissato un certo numero di classi, sovrapponendo il lucido della matrice così ottenuta alla carta topografica ed interpolando i dati si ottiene la Carta dell'Acclività.

Alla luce di quanto testé descritto, il territorio appartenente alla Comunità Montana Valle Antrona, verrà suddiviso nelle seguente Classi:

Acclività molto bassa	0° ÷ 15°
Acclività bassa	15° ÷ 25°
Acclività media	25° ÷ 35°
Acclività elevata	35° ÷ 45°
Acclività molto elevata	> 45°

Da un'accurata analisi della Carta emerge che la Classe ad acclività minore (0 % ÷ 15 %) si concentra soprattutto nel fondovalle, mentre le Classi ad acclività media, elevata e molto elevata si distribuiscono più o meno uniformemente in tutto il territorio.

5.4 Commento alla carta delle valanghe

5.4.1 LE VALANGHE

Con il termine valanga (o slavina) si intende uno spostamento di uno strato o di una massa di neve per una distanza lineare di almeno cinquanta metri. Le valanghe costituiscono uno dei fenomeni più distruttivi che si verificano nelle zone montane.

Un'area valanghiva è un luogo caratterizzato da uno o più pendii valanghivi, un pendio valanghivo costituisce un'area ben determinata al cui interno si verificano movimenti di masse nevose.

Le valanghe sono caratterizzate da tre zone: una nicchia o fronte di distacco, un alveo o pendio di valanga ed un accumulo di valanga.

Per comprendere il meccanismo del distacco delle valanghe va fatto un cenno alla formazione degli "Strati di neve compatti" che costituiscono vere e proprie lastre di neve e degli "strati a debole consistenza" favorevoli al distacco e al movimento di masse nevose.

Contribuiscono alla formazione delle valanghe fattori climatici, meccanici e metamorfici:

- √ Influenza del peso della neve: Ogni precipitazione nevosa di una certa intensità produce la compressione degli strati sottostanti, in misura crescente con la profondità, favorendo la formazione di strati compatti ad alta coesione;
- √ Influenza del vento: L'azione del vento influisce profondamente sulla ripartizione e morfologia del manto nevoso mediante la frantumazione dei cristalli, il trasporto, l'accumulo e la compressione degli strati superficiali;
- √ Influenza della fusione e del rigelo: Allorquando la temperatura dell'aria raggiunge 0° C, lo strato superficiale della neve comincia a sciogliersi. Non appena, di notte, si abbassa la temperatura sotto 0° C si forma in superficie uno strato molto compatto. Quando questo strato appoggia su neve umida costituisce un pericolo potenziale in quanto favorisce la formazione di valanghe di lastroni;
- √ Strato di neve rimasto per lungo tempo in superficie: Gli strati che rimangono per molto tempo in superficie in presenza di temperature molto basse e con cielo sereno, si trasformano in neve granulosa e fragile a debole coesione;
- √ Brina di superficie: La brina che si deposita sul manto nevoso, qualora non venga sciolta dalla radiazione solare diurna e venga ricoperta da una nuova precipitazione nevosa crea uno strato a debole coesione e resistenza sul quale gli strati sovrastanti trovano una buona superficie di scorrimento;
- √ Riscaldamento primaverile: Con il sopraggiungere della buona stagione la durata e l'intensità dell'insolazione aumentano progressivamente durante l'arco diurno e determinato un maggior apporto di calore sul manto nevoso, quando lo strato di neve raggiunge la temperatura di 0° C la massa nevosa inizia a sciogliersi e l'acqua di fusione superficiale riduce la coesione fra i cristalli e favorisce il distacco di valanghe primaverili
- √ Pioggia: Nel passaggio dallo stato liquido allo stato solido si libera una notevole quantità di calore: pertanto la pioggia provoca un aumento della temperatura dell'aria e la conseguente fusione degli strati superficiali della neve in acqua che ne riduce la coesione e la resistenza del manto nivale.

In particolare risulta estremamente importante determinare il peso specifico della massa nevosa nonché il suo spessore. Il peso specifico può variare entro valori molto ampi e dipende dal tipo di neve considerata:

- | | |
|--|-------------------|
| • Neve fresca leggera | 30 – 100 Kp./mc. |
| • Neve fresca, feltrosa o compattata dal vento | 50 – 300 Kp./mc. |
| • Neve vecchia, sedimentata, asciutta, granulosa | 200 – 450 Kp./mc. |
| • Neve vecchia sedimentata, bagnata | 400 – 600 Kp./mc. |
| • Neve primaverile (neve marcia) | 500 – 800 Kp./mc. |

L'altezza della neve h è misurata sulla verticale, mentre lo spessore della neve d è misurato in direzione perpendicolare al suolo.

Uno strato di neve naturale posto su un pendio inclinato si comporta come un fluido molto viscoso e compressibile. Esso è soggetto a due tipi di movimento: l'uno di slittamento sul suolo, l'altro di scorrimento tra strato e strato. Il movimento di scorrimento ha una componente parallela al terreno, ed una perpendicolare ad esso, rivolta verso il basso.

Per studiare il distacco di una valanga si immagina la coltre di neve accumulatasi su un pendio come un complesso di strati a diversa densità e coesione e in equilibrio su un piano inclinato.

Ciò che impedisce alla neve di muoversi verso il basso è la "resistenza al taglio" riferita allo strato più debole: tale resistenza è data dalla somma della forza di coesione dei cristalli di neve e dell'attrito esistente fra lo strato di neve stabile e quello debole. La forza che tende invece a far iniziare il moto alla massa nevosa è la "componente parallela al pendio del peso della neve" che si trova al di sopra dello strato a debole resistenza; viene chiamata "forza o sollecitazione di taglio".

La valanga si formerà quando la sollecitazione di taglio (Pt) supererà, anche di poco, la resistenza al taglio \otimes dello strato di neve più debole oppure la forza di adesione della neve al terreno.

Il distacco di una valanga può verificarsi spontaneamente oppure per cause accidentali.

I fattori ambientali che condizionano la formazione di una valanga sono:

- √ La Quota - Il maggior numero di valanghe si verifica ad altitudini comprese tra 1700 e 2200 m s.l.m.. Nelle Alpi la maggior parte delle valanghe si verifica a una quota compresa tra 2000 e 3000 m s.l.m.; oltre i 3000 m sono infatti relativamente rare, perché in tale zona i pendii sono troppo ripidi, e venti molto forti impediscono generalmente la deposizione delle neve. Inoltre, le quote comprese tra 1800 ÷ 2000 m rappresentano nelle Alpi il limite superiore del bosco; se sufficientemente fitto e sviluppato, impedisce in genere la formazione delle valanghe.
- √ La pendenza - Le valanghe si formano generalmente dove la pendenza del pendio è compresa tra 35° (70%) e 50° (120%). Infatti si ritiene che solo eccezionalmente si formino valanghe su pendii con pendenza inferiore a 22° (40%) o superiore a 55-60° (170%). Nel primo caso, si tratta di valanghe comunque poco pericolose, mentre nel secondo le masse nevose, invece di accumularsi, tendono a scivolare subito dopo la deposizione, in continuazione e in piccole quantità
- √ L'esposizione - Sulla caduta delle valanghe influisce anche l'orientamento del versante montuoso, da cui deriva una diversa insolazione. Nelle nostre vallate alpine in genere d'inverno sono più pericolosi i pendii rivolti a Nord Est e in primavera quelli esposti a Sud e Sud-Est. Oltre all'esposizione solare, viene posta particolare attenzione all'esposizione al vento sui versanti, con la possibilità di formazione di cornici e cumuli per deposito eolico nelle zone sottovento.
- √ Le caratteristiche e la configurazione del terreno – Favoriscono la formazione delle valanghe i terreni rocciosi nudi e lisci, e in genere quelli privi di copertura boschiva. Inoltre, è più probabile il distacco di valanghe nelle zone convesse del pendio rispetto a quelle concave, poiché nelle prime si formano forze di tensione o trazione che possono portare alla frattura del manto nevoso.
- √ La stagione – Le grosse valanghe sono più frequenti verso la fine dell'anno e all'inizio dell'anno nuovo, poi nella seconda metà di febbraio e verso la metà di marzo.

Per classificare le valanghe esistono numerosi criteri:

- Il primo criterio considera la forma e il tipo di distacco che ha messo in movimento la valanga e comporta una divisione in due classi:
 - Valanghe di neve incoerente : si staccano da un singolo punto e mettono in movimento una quantità di neve sempre maggiore durante il percorso; formando un tracciato a forma di pera o lingua; esse interessano gli strati superficiali del manto nevoso, sono quindi normalmente valanghe superficiali e non di fondo; possono essere di neve asciutta o di neve bagnata. Le valanghe di neve incoerente asciutta non sono particolarmente pericolose, e solo raramente viaggiano a più di 30-50 Km/h; le valanghe di neve incoerente bagnata hanno velocità relativamente bassa (15-35 Km/h), ma possono raggiungere proporzioni enormi e si formano prevalentemente nel periodo primaverile.
 - Valanghe a lastre o a lastroni: si distaccano in un sol colpo da un'area estesa e lasciano una parete profondamente intagliata e pressoché verticale. Sono costituite da neve più o meno compatta; le lastre durante il percorso si

frantumano in lastre minori e in detriti polverulenti. Qualsiasi strato di neve, con un certo grado di coesione, che giaccia su strati fragili come quelli di brina di superficie, o su una base a cui non è saldamente ancorato, può formare una valanga a lastre; queste valanghe possono essere asciutte o bagnate.

- Il secondo criterio opera una distinzione in base allo spessore del manto nevoso:
 - Valanghe di fondo: sono quelle in cui si muove l'intero spessore della neve fino al terreno.
 - Valanghe di superficie: sono quelle in cui si muovono solo alcuni degli strati superiori del manto nevoso.
- Il terzo criterio considera l'umidità della neve offrendo le definizioni di valanghe di neve asciutta e valanghe di neve bagnata, le prime si verificano prevalentemente nel periodo invernale.
- Il quarto criterio tiene conto del tracciato o del letto della valanga, che può essere non delimitato, come ad esempio su un pendio aperto, o incanalato, ad esempio in una gola o in un canale.
- Il quinto criterio distingue le valanghe che turbinano nell'aria da quelle che scorrono a contatto del terreno:
 - Valanga nubiforme: è quella in cui la neve si distacca dal terreno e assume un aspetto nubiforme; inizia come valanga di neve incoerente asciutta e la sua velocità può raggiungere valori notevolissimi, anche 320 Km/h. Si tratta di valanghe con il maggiore potere distruttivo e che, a causa della loro velocità, sono accompagnate da un forte spostamento d'aria, chiamato "vento di valanga o soffio" che può provocare danni ai boschi e ai manufatti anche a sensibile distanza dalla zona di scorrimento della massa nevosa.
 - Valanga radente: è quella in cui la neve resta aderente al terreno, la sua velocità è limitata.

La previsione della caduta di valanghe rappresenta una forma indiretta di difesa, soprattutto per le persone, più che per le strutture fisse.

La previsione delle valanghe si effettua associando dati generali di carattere meteorologico a osservazioni effettuate in un certo numero di stazioni nivometriche opportunamente dislocate e rappresentative del relativo territorio.

Comunemente si indica come sito valanghivo quella porzione di territorio all'interno della quale si possono sviluppare fenomeni valanghivi. Su un sito valanghivo si può avere il distacco e l'arresto di piccole valanghe in zone ogni volta diverse, in quanto ogni valanga, come già espresso precedentemente, ha il suo punto di distacco, e le sue zone di scorrimento e di deposito.

La zona di distacco è l'area in cui la neve instabile si frattura e comincia a muoversi. Il fronte di distacco (o linea di frattura) di una valanga di lastre e il punto di partenza di una valanga di neve a scarsa coesione definiscono il limite superiore della zona di distacco. Di solito il limite inferiore della zona di distacco di una valanga è difficile da definire, altre volte è invece chiaramente visibile. Spesso è necessario procedere per tentativi quando si cerca di definire la lunghezza dell'area di distacco di valanghe con limite superiore o inferiore non ben definiti.

La zona di scorrimento è l'area sottostante la zona di distacco e collega quest'ultima con la porzione di territorio dove si accumula la valanga. Se da una parte è vero che la zona di scorrimento è un'importante caratteristica per le valanghe di grandi dimensioni, spesso questa non è facile da definire nel caso di una breve distanza di percorso. La velocità di una valanga raggiunge il suo valore massimo nella zona di scorrimento, e qui le variazioni di velocità sono minime. La neve può accumularsi dietro alberi, rocce o in stretti canali, anche se di solito l'accumulo nella zona di scorrimento è insignificante.

La zona di accumulo (o di deposito) è l'area in cui avviene una rapida decelerazione, la neve si accumula e la valanga si arresta. Una brusca variazione dell'angolo d'inclinazione può segnare il punto di passaggio tra la zona di scorrimento e la zona di accumulo.

Le tre aree descritte possono variare di volta in volta nel caso di singole valanghe all'interno di uno stesso pendio valanghivo. Alcune valanghe si possono staccare in un punto più basso del versante, con la zona di distacco compresa nella zona di scorrimento della valanghe più grandi. Analogamente, spesso si ha il distacco di piccole valanghe nella zona di scorrimento di valanghe di maggiori dimensioni.

Con la definizione "aree di distacco multiple" si suole intendere quando diverse zone di distacco, nettamente separate da creste o boschi, convogliano masse nevose verso una sola zona di scorrimento.

Gli incidenti e i danni provocati dall'interazione della valanghe con le attività umane si possono prevenire intervenendo direttamente sulle valanghe stesse, regolando le attività dell'uomo, oppure collocando le strutture all'interno dei percorsi valanghivi. Controllare le valanghe significa interferire con la naturale attività valanghiva. Tra i metodi più comuni vi sono la prevenzione della formazione delle valanghe, il distacco delle valanghe in condizioni controllate, la deviazione o il rallentamento delle valanghe in movimento. Regolare la presenza di persone e strutture vuol dire localizzare punti sicuri dove poter progettare ed edificare strutture resistenti alla forza delle valanghe, limitare l'accesso alle zone a rischio e scegliere le aree al sicuro per spostarsi, lavorare e trascorrere il tempo libero.

L'attività di protezione delle valanghe può essere suddivisa in misure temporanee e permanenti. Le prime vengono applicate per brevi periodi di tempo, quando si prevede il distacco di valanghe. I vantaggi di questi provvedimenti sono la flessibilità e il costo limitato, ma per poterli applicare è necessaria una continua valutazione del rischio e l'adozione di severe misure di sicurezza. Le misure permanenti di solito richiedono investimenti per la creazione di infrastrutture, senza però che vi sia la necessità di valutare mano a mano il rischio valanghe.

Al momento di prendere una decisione riguardo alla realizzazione del sistema di protezione più efficiente, pratico ed economico, di solito è necessario scegliere tra varie alternative. Nella scelta bisogna tenere conto dei seguenti punti:

1. Definire gli obiettivi
2. Delineare i percorsi valanghivi
3. Valutare la natura, la frequenza e la dimensione delle valanghe previste
4. Definire e valutare e selezionare sistemi di protezione alternativi ottimali
5. Elaborare progetti dettagliati per le scelte alternative.

Tra gli obiettivi principali dell'attività di protezione delle valanghe vi sono: ridurre al minimo le perdite di vite umane e i danni alle strutture; ridurre al minimo l'interruzione del traffico e dei servizi pubblici, garantire la sicurezza delle aree destinate al tempo libero. Altre situazioni legate al controllo delle valanghe riguardano la rimozione regolare della neve, la modificazione della fase di disgelo e della distanza d'arresto e la prevenzione di danni alle foreste.

L'indice di rischio viene convertito in indice per calcolare il grado di sicurezza: Minore è il rischio, maggiore è la sicurezza. L'analisi del rischio consente di valutare diversi rischi e diverse misure di prevenzione.

Il rischio si definisce attraverso la probabilità che si verifichi un incidente durante un intervallo di tempo predeterminato. Il rischio fondamentale è correlato a tre indici di probabilità fra loro indipendenti da moltiplicare fra loro:

- Il pericolo o probabilità del verificarsi dell'evento;
- La probabilità di presenza o probabilità che vengano prodotti dei danni;
- L'entità del danno.

Si definisce rischio residuo quello che permane anche dopo aver valutato tutte le misure di prevenzione adottate. Tale rischio deve essere globalmente un rischio tollerabile, accettato secondo il senso comune.

Con il termine pericolo si intende la probabilità che si verifichi una valanga in una determinata area. Tale zona può, comprendere l'intero tracciato della valanga oppure soltanto una parte di questo.

Si definisce entità del danno la quantificazione delle proporzioni del possibile danno.

Al momento di progettare la realizzazione di un edificio, la considerazione principale da fare è quella di scegliere un'area non interessata da valanghe. Molti incidenti avvenuti nel passato si sarebbero potuti facilmente prevenire se solo fosse stata applicata questa regola generale durante la progettazione di strade, edifici ed infrastrutture. L'identificazione delle aree a rischio e l'applicazione di restrizioni all'uso del territorio fanno parte della zonizzazione delle valanghe. (Carta della probabile localizzazione delle valanghe). La possibilità di distinguere in un territorio di montagna le zone esposte al rischio di valanga da quelle sicure, oltre a rappresentare una valida forma indiretta di difesa costituisce anche un importantissimo ed indispensabile strumento urbanistico.

La delimitazione delle zone esposte a rischio di valanga non è un'operazione semplice, proprio per l'irregolarità e l'aleatorietà con cui il fenomeno valanghivo si manifesta. Ad un cartografia sufficientemente attendibile si può arrivare associando e confrontando informazioni assunte con diversi criteri e precisamente:

- Informazioni cosiddette storiche, ricavate intervistando gli abitanti della zona, e consultando gli archivi della parrocchie, dei Comuni, dei giornali e delle cronache locali;
- Interpretazione geomorfologica delle fotografie aeree a mezzo di visore stereoscopico.
- Osservazioni e rilievi sul terreno, per individuare attraverso le variazioni di carattere vegetazionale e i segni lasciati dalle valanghe precedenti i possibili percorsi e le zone di deposito;
- Valutazioni numeriche dei punti di arresto delle valanghe e delle pressioni esercitate da queste esercitate.

Dalle valutazioni effettuate si possono così suddividere le zone di rischio:

- Zona rossa = Rischio elevato
- Zona Blu = Rischio moderato
- Zona gialla = Rischio limitato
- Zona bianca = nessuna rischio

Dopo aver sviluppato la fase di definizione quali-quantitativa del fenomeno valanghivo, diventa preponderante la fase propositiva che si concretizza in proposte di intervento, operative e/o gestionali, atte a rimuovere la situazione di pericolo, in considerazione delle possibilità tecniche e a seguito di un'analisi in chiave economica.

Le opere di difesa per la protezione delle valanghe sono costituite da strutture permanenti e sbancamenti. La loro funzione è quella di prevenire e deviare le valanghe, proteggere le infrastrutture e provocare la decelerazione e l'arresto di una valanga. Queste opere vengono installate indipendentemente dalle previsioni del rischio valanghe. Il loro principale svantaggio è l'elevato costo. Altri svantaggi sono la mancanza di flessibilità alla variare delle condizioni operative, l'elevato fabbisogno di terreno e una sgradevole estetica. Tra queste si individuano le seguenti opere di difesa:

- Barriere da neve: Servono a prevenire il distacco di grandi valanghe, limitandone le dimensioni. Sono strutture costituite da barriere rigide o reti metalliche che solitamente formano un angolo di 90°-105° con la superficie del pendio.

- Terrazzamenti nelle zone di distacco: Servono a prevenire le valanghe innescate dai movimenti lenti del manto nevoso
- Opere di deviazione: Sono opere di ritenzione che intercettano le valanghe e ne deviano la discesa. Queste strutture possono essere costruite parallelamente alla direzione di deflusso della valanga, in modo da deviare la valanga in un canale. La maggior parte delle opere di deviazione viene realizzata con argini di terra che possono essere rinforzati
- Opere di arresto: Sono costituite da argini di ritegno, muri o fossati realizzati perpendicolarmente al flusso della valanga di cui devono rallentare o arrestare la caduta
- Cunei: Si tratta di barriere, mucchi di terra o pilastri a forma di cuneo, esse vengono collocate direttamente davanti all'oggetto da proteggere, ad esempio un edificio, un traliccio
- Gallerie paravalanghe: Hanno coperture appositamente progettate per permettere alla neve di scorrere sopra la struttura
- Opere di contenimento: Queste sono costituite da ostacoli che vengono collocati nella zona di scorrimento con l'obiettivo di ridurre la distanza di arresto attuando la forza della valanga in movimento; questo lo si ottiene facendo in modo che la valanga si sparpagli su un terreno più vasto.

5.4.2 SINTESI OPERATIVA PER LA REDAZIONE DELLA CARTA DELLE VALANGHE NEL TERRITORIO DELLA COMUNITÀ MONTANA VALLE ANTRONA

La carta delle valanghe è una carta tematica ed è stata predisposta in due fasi successive e distinte:

- Prima fase di fotointerpretazione: durante la prima fase il territorio è stato analizzato tramite l'osservazione delle foto aeree in visione stereoscopica. Partendo dal presupposto che la valanga lascia tracce più o meno evidenti del suo passaggio e che essa tende a verificarsi solo in certe condizioni morfologiche, è stato possibile, tramite la fotointerpretazione, effettuare un inventario delle zone di distacco e dei contorni massimi del fenomeno al momento della ripresa aerea.
- Seconda fase di inchiesta sul terreno: alle lacune della prima fase si è supplito con l'inchiesta sul terreno. Questa fase è stata condotta utilizzando come testimoni persone che conoscendo accuratamente il territorio, hanno potuto fornire informazioni sui singoli fenomeni valanghivi. Con queste persone sono stati visitati in loco tutti i siti.

Per le necessarie valutazioni sulla distribuzione delle precipitazioni nevose e sulle altezze della neve sono stati consultati gli archivi nivometrici pubblicati dalla Regione Piemonte e relativi ai dati raccolti nel periodo 1967 – 1990 da parte della società ENEL S.p.A.

5.4.3 SITI VALANGHIVI

Di seguito, vengono speditivamente descritti i siti valanghivi per i quali si rimanda anche alla Carta delle Valanghe (Tav. 4) in scala 1: 10.000. In linea generale, si può affermare che le caratteristiche orografiche e geomorfologiche del territorio, unitamente alle abbondanti precipitazioni, comportano un'accentuata predisposizione del territorio al verificarsi di fenomeni valanghivi.

In linea generale, il distacco di masse valanghive è dovuto alla concomitanza di numerosi fattori, tra i quali si annoverano l'altezza della neve e l'innalzamento termico.

Per ogni sito si sono indicati la quota massima di stacco e la quota di arresto, la frequenza con cui la valanga si verifica, nonché una sommaria descrizione della zona di distacco e di quella di arresto.

RIO BAULE':

- Quota massima di distacco 2220 m s.l.m.
- Quota di arresto 580 m s.l.m.

Sito valanghivo di frequenza bassa (> 30 anni). La zona di distacco è riconoscibile nella zona tra le creste e il limite del bosco, caratterizzata da roccia affiorante e da prato/pascolo con tipica vegetazione (arbusteto). La zona di scorrimento presenta un profilo a balze con andamento planimetrico tortuoso, la morfologia dell'area è caratterizzata da un canalone con soprassuolo a canale in bosco misto. L'area di arresto invece si rileva lungo il canalone o alla base del canalone del Rio Baulé.

RIO MAIASCA:

- Quota massima di distacco 1790 m s.l.m.
- Quota di arresto 600 m s.l.m.

Sito valanghivo di frequenza bassa (> 30 anni). La zona di distacco è riconoscibile nella zona tra le creste e il limite del bosco, caratterizzate da pascolo con rocce affioranti e da prato in degrado e/o pascolo utilizzato con tipica vegetazione (arbusteto). La zona di scorrimento presenta un profilo rettilineo con andamento planimetrico sia rettilineo che a confluenza di canali, la morfologia dell'area è caratterizzata da impluvio con soprassuolo a canale in bosco di latifoglie e misto. L'area di arresto invece si rileva lungo il canalone, alla base del canalone del rio Maiasca, nel fondovalle e nel corso d'acqua, fino ad interessare la sede della strada provinciale.

RIO VALLONE DI TRIVERA:

- Quota massima di distacco 2422 m s.l.m.
- Quota di arresto 690 m s.l.m.

Sito valanghivo caratterizzato da frequenza moderata (10-30 anni). L'area di distacco è situata nella zona delle creste, caratterizzate da roccia affiorante prato e pascolo con vegetazione tipica (arbusteto); la zona di scorrimento presenta un profilo rettilineo con andamento planimetrico sia rettilineo che a confluenza di canali, la morfologia dell'area è caratterizzata da impluvio con soprassuolo con roccia affiorante e prato/pascolo; mentre la zona di arresto invece si rileva lungo il canalone, alla base del canalone del Rio Vallone di Trivera, nel fondovalle e nel corso d'acqua fino ad interessare la sede stradale della S.P. della Valle Antrona.

RIO DI CAMA:

- Quota massima di distacco 1990 m s.l.m.
- Quota di arresto 800 m s.l.m.

Sito valanghivo caratterizzato da frequenza elevata (1-10 anni). Il distacco delle masse nevose è rilevabile nella zona delle creste, a causa di fattori come altezza della neve e innalzamento termico, caratterizzate da roccia affiorante e pascolo. La zona di scorrimento presenta un profilo a balze con andamento planimetrico rettilineo, la morfologia dell'area è contraddistinta da un canalone con soprassuolo in roccia affiorante. La zona di arresto invece si rileva lungo il canalone nel corso d'acqua e sul versante opposto. Nel 1986 raggiunse il tornante superiore della S.P. 67.

RIO CAVOUR:

- Quota massima di distacco 2144 m s.l.m.
- Quota di arresto 870 m s.l.m.

Sito valanghivo di frequenza elevata (1-10 anni). La zona di distacco è riconoscibile nella zona delle creste, caratterizzate da roccia affiorante e da prato in degrado con tipica vegetazione (arbusteto). La zona di scorrimento presenta un profilo rettilineo con andamento planimetrico a confluenza di canali, la morfologia è

contraddistinta da un canalone con soprassuolo in detrito di falda e pascolo con roccia affiorante. L'area di arresto invece si rileva lungo il canalone o alla base del canalone del Rio Cavour e nel corso d'acqua fino ad interessare sporadicamente la sede della strada comunale (inverno 2008-2009).

RIO TORMIA:

- Quota massima di distacco 1650 m s.l.m.
- Quota di arresto 580 m s.l.m.

Sito valanghivo di frequenza bassa (10-30 anni). La zona di distacco è riconoscibile nella zona tra le creste e il limite del bosco, caratterizzate da pascolo con rocce affioranti e da prato in degrado e/o pascolo utilizzato con tipica vegetazione (arbusteto). La zona di scorrimento presenta un profilo a balze con andamento planimetrico sia tortuoso che a confluenza di canali, la morfologia è contraddistinta da un impluvio con soprassuolo in canale in bosco misto. L'area di arresto invece si rileva lungo il canalone e nel corso d'acqua.

RIO TERZASCA:

- Quota massima di distacco 2000 m s.l.m.
- Quota di arresto 760 m s.l.m.

Sito valanghivo di frequenza moderata (> 30 anni). L'area di distacco è situata nella zona delle creste, caratterizzate da roccia affiorante prato e pascolo con vegetazione tipica (arbusteto). La zona di scorrimento presenta un profilo rettilineo con andamento planimetrico sia rettilineo che a confluenza di canali, la morfologia è contraddistinta da un impluvio con soprassuolo con roccia affiorante e detrito di falda. L'area di arresto invece si rileva lungo il canalone e contro opere di difesa passiva.

RIO DI FUORI:

- Quota massima di distacco 2220 m s.l.m.
- Quota di arresto 630 m s.l.m.

Sito valanghivo di frequenza bassa (10-30 anni). La zona di distacco è riconoscibile nella zona tra le creste e il limite del bosco, caratterizzate da roccia affiorante e pascolo con rocce affioranti con prato in degrado e/o pascolo utilizzato con tipica vegetazione (arbusteto). La zona di scorrimento presenta un profilo a balze con andamento planimetrico curvilineo, la morfologia è contraddistinta da un canalone con soprassuolo in canale in bosco misto. L'area di arresto invece si rileva lungo il canalone.

RIO A SUD EST DEL LAGO DI ANTRONA:

- Quota massima di distacco 2247 m s.l.m.
- Quota di arresto 1090 m s.l.m.

Sito valanghivo di frequenza moderata (10-30 anni). L'area di distacco è situata nella zona delle creste. La zona di scorrimento presenta un profilo a balze con andamento planimetrico rettilineo, la morfologia è contraddistinta da un canalone con soprassuolo in roccia affiorante, mentre l'area di arresto invece si rileva lungo il canalone o alla base del lo stesso.

6. IDROGRAFIA

Dal punto di vista dell'idrografia superficiale, il lineamento principale è costituito dall'alveo del T. Ovesca.

Nel territorio della bassa Valle Antrona (Comuni di Montescheno, Seppiana ed in parte Viganella) il T. Ovesca defluisce inciso in forre rocciose costituite da pareti rocciose di altezza elevata strapiombanti; nel restante territorio invece defluisce

nella stretta fascia alluvionale di fondovalle, in un alveo di larghezza notevole, e per lunghe tratte regimato con opere di difesa spondale.

Dall'alveo del T. Ovesca si dipartono numerosi tributari sia in destra che in sinistra idrografica, a dinamica pressoché torrentizia, che defluiscono in territorio montano.

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico del territorio, si distinguono acquiferi a permeabilità primaria, tipica di alcuni materiali che costituiscono la copertura superficiale, ed acquiferi a permeabilità secondaria o per fessurazione, tipica del substrato roccioso.

Per quanto riguarda i materiali che costituiscono i depositi superficiali, si possono definire acquiferi, in quanto sede di falda freatica, principalmente i depositi alluvionali che si rinvergono nel fondovalle. Infatti sono generalmente sede di falda freatica superficiale che è comunicante con il corso del T. Ovesca, e le cui oscillazioni sono dovute alla variazioni stagionali di piovosità, e di conseguenza di portata del corso d'acqua. I depositi glaciali, invece, possono costituire, qualora la percentuale limosa lo consenta, acquiferi a livello locale, soprattutto nell'interfaccia tra i depositi ed il substrato roccioso sottostante.

Il substrato roccioso è invece caratterizzato da permeabilità secondaria, detta per fessurazione, limitata alla sola presenza di fratture nella roccia: nei litotipi a dominante componente silicatica, ad esempio, la permeabilità è legata al grado di fratturazione della roccia. Generalmente questi acquiferi sono piuttosto limitati e localizzati nella sola frattura; quando invece, i sistemi di fratturazione sono associati a fasce cataclastiche oppure a faglie anche di notevole estensione, si possono formare acquiferi caratterizzati da una circolazione più ampia delle acque.

Nel territorio considerato, sono presenti numerosi invasi di laghi artificiali, la cui presenza può condizionare la dimensione delle piene, che possono subire variazioni sensibili in funzione della laminazione esercitata dagli invasi stessi.

In tale sede, ci si limita, comunque, a menzionare la presenza degli invasi artificiali, senza tenerne conto nella fase di zonizzazione, rimandando l'analisi delle problematiche legate agli invasi artificiali, alla formulazione del Piano di protezione Civile, in ottemperanza a quanto indicato dall'art. 31 del Piano Territoriale Regionale e dalla L.R. 41/88 Disciplina degli interventi regionali in materia di protezione civile – Art. 2 Rischi principali – 1° comma punto 2.

6.1 Commento alla Carta geoidrologica

La Carta geoidrologica (Tavv. 5-5a), estesa a tutto il territorio della Comunità Montana, è stata redatta utilizzando come base topografica il C.T.R. in scala 1:10.000.

Per la definizione della legenda, si è fatto riferimento ai Quaderni Serie III volume V "Carta Idrogeologica d'Italia – 1:50.000 Guida al Rilevamento e alla rappresentazione" a cura di A.A.V.V. – Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato –1995.

Tale Carta rappresenta il territorio sulla base delle caratteristiche geoidrologiche del substrato roccioso e dei materiali costituenti i depositi superficiali di copertura.

Come già accennato nel precedente paragrafo, per quanto riguarda il substrato roccioso la permeabilità è da considerarsi pressoché nulla o bassa, mentre i depositi superficiali presentano un grado di permeabilità variabile da scarso a buono.

Nel caso del substrato roccioso metamorfico, la circolazione dell'acqua è limitata alle aree caratterizzate da fratture, che generalmente non sono tra loro comunicanti: pertanto l'ammasso roccioso è caratterizzata da una permeabilità, definita secondaria o per fessurazione, che risulta essere bassa o addirittura nulla. Inoltre, risulta piuttosto difficile definire omogeneamente il grado di permeabilità di una roccia, in quanto l'assetto dell'ammasso roccioso può variare a livello locale: porzioni intensamente fratturate potranno alternarsi ad altre, prive, totalmente o parzialmente, di fessurazioni.

Per quanto riguarda, invece, i materiali costituenti i depositi superficiali, la permeabilità varia a seconda della granulometria delle frazioni che li compongono: infatti, mentre limi ed argilla saranno caratterizzati da una permeabilità piuttosto bassa, diversamente si potrà dire invece per le frazioni rimanenti, caratterizzati da un buon grado di permeabilità.

Pertanto, mentre i depositi glaciali hanno permeabilità piuttosto scarsa, i depositi di versante e quelli alluvionali e di conoide buona, il detrito di versante presenta un grado di permeabilità addirittura localmente elevata.

Infine, la Carta riporta l'ubicazione delle principali sorgenti captate a scopo idropotabile, rappresentate con le relative zone di rispetto, definite ai sensi del D.Lgs. 152 del 03/04/2006 e s.m.i., ed evidenzia i corsi d'acqua demaniali, che sono soggetti ad una fascia di rispetto pari a 10 m a partire da ogni sponda, ai sensi dell'Art. 96 - lettera f) del R.D. 523/1904.

6.2 Commento alla Carta delle opere di difesa

Nella Carta delle opere di difesa (Tavv. 6-6a), sono state rappresentate tutte le opere di difesa idraulica censite sia sul Torrente Ovesca che sui corsi d'acqua suoi tributari.

7. PROPENSIONE AL RISCHIO SISMICO

Normative recenti regolano i criteri per la classificazione sismica del territorio: in particolare, è stata pubblicata l'O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 *Primi elementi di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*.

La normativa nazionale è stata recepita a livello regionale con la pubblicazione, sul B.U.R. n. 48 del 27/11/2003, della D.G.R. n. 61-11017 del 17/11/2003.

La suddetta D.G.R. fornisce le prime disposizioni in applicazione dell'Ordinanza e fornisce la classificazione dei Comuni e le mappa del rischio sismico.

Ciascuna delle 4 zone di rischio sismico individuate è determinata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo, con superamento del 10% in 50 anni.

Dall'elenco della classificazione dei Comuni, emerge che i territori comunali appartenenti alla Comunità Montana Valle Antrona sono classificati nella zona 3 della mappa del rischio sismico.

In particolare, per la zona 3, sono stati determinati i seguenti valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo, con superamento del 10% in 50 anni e di accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico, che sono stati riassunti nella tabella seguente:

	accelerazione di picco orizzontale del suolo, con superamento del 10% in 50 anni (a_g/g)	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (a_g/g)
Zona 3	0,5÷0,15	0,15

A seguito dell'O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003, è stata emanata anche la Circolare P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004, ai sensi della quale la stesura dei P.R.G. deve essere corredata anche da uno studio analitico sul grado di sismicità dei territori comunali in oggetto.

A tal fine, in sede di stesura del Progetto Definitivo del P.R.G.I. dei Comuni di Montescheno, Seppiana, Viganella ed Antrona, sono stati approfonditi alcuni aspetti, basati sulla ricerca storica relativa all'attività sismica che ha interessato in passato sia gli stessi territori comunali che gli intorno significativi, nonché sugli elementi geologici presenti sul territorio in grado di influenzare la risposta sismica locale (ad

esempio le principali strutture lineari riconosciute nell'ambito dell'assetto tettonico regionale, nonché le numerose faglie e litoclasti presenti nel territorio comunale che testimoniano la frequenza e la grande intensità degli eventi sismici avvenuti nella Fase Orogenetica Alpina).

Alla presente relazione, inoltre, viene proposto in allegato l'elaborato *Carta degli elementi locali per la stima della pericolosità sismica* in scala 1:10.000, che rappresenta gli elementi significativi per la caratterizzazione dei territori comunali in oggetto dal punto di vista della pericolosità e del rischio sismico.

7.1 Assetto tettonico-strutturale della val d'ossola

Per capire da cosa dipenda l'orientazione complessiva delle litologie caratterizzanti la val d'Ossola è anzitutto necessario richiamare il modello generale di strutturazione della catena alpina, focalizzando la propria attenzione in modo particolare sulla formazione dell'edificio a "falde di ricoprimento", che ricade in parte nell'area di appartenenza dei comuni di: Montescheno, Seppiana, Viganella e Antrona Schieranco.

- 180-100 milioni di anni fa, dove ora si colloca la catena alpina, si estendeva la parte occidentale dell'oceano della Paleotetide, interponendosi tra la placca continentale europea, posta a settentrione, e quella africana, meridionale.
- 130 milioni di anni fa le due placche continentali, spinte dai moti convettivi che avevano luogo nel mantello sottocrostante, cominciarono a spostarsi reciprocamente l'una verso l'altra mentre la crosta oceanica della Tetide subduceva sotto alla placca africana.
- 100-80 milioni di anni fa l'oceano si era completamente consumato e le due placche continentali si erano scontrate. La placca africana, sfruttando le discontinuità precedentemente impostatesi, sovrascorrevva gradualmente su quella europea. Gli sforzi sviluppatasi durante la collisione continentale causarono dapprima il coricamento verso nord-ovest di grandi pieghe anticlinali e successivamente smembrarono i margini delle placche in svariate falde tabulari, che si presentavano quindi reciprocamente svincolate da sovrascorrimenti. Come effetto del raccorciamento si produsse un ispessimento crostante e di conseguenza molte falde furono trascinate in profondità e metamorfosarono, a causa della variazione dei parametri intensivi ambientali. Parte della crosta oceanica e del mantello sotto-oceanico superiore, rimaste compresse nella collisione, costituiscono note "sequenze ofioliche" che hanno ampia diffusione nella "Zona di Antrona".
- 32-30 milioni di anni fa la fratturazione della crosta consentì l'intrusione di svariati corpi plutonici di elevata acidità, il cui calore causò un'ulteriore metamorfosi del corpo incassante. L'alterazione chimica dovuta a piogge ed organismi, combinata alla disgregazione fisica operata da vento ed acqua nelle varie fasi, hanno causato nel tempo la progressiva denudazione dei versanti, permettendo di apprezzare le litologie caratteristiche dell'edificio a falde alpino (ove non è presente copertura sedimentaria).

L'edificio a falde di ricoprimento è scomponibile in vari sistemi tettonici (domini), in base a criteri di appartenenza e di età delle unità strutturali, in relazione al modello evolutivo convenzionale dell'arco alpino.

L'area oggetto dell'indagine ricade nel dominio "Pennidico medio-superiore", costituito sostanzialmente da parascisti polimetamorfici, ortogneiss occhiadini, anfiboliti e serpentiniti.

Il Foglio 15 della Carta Geologica d'Italia, in scala 1:25.000 permette di apprezzare come le unità strutturali di basamento affiorante, di interesse specifico, siano di età pretriassica.

Muovendosi verso l'interno della valle Antrona si distinguono numerosi contatti tettonici tra le unità strutturali, di seguito elencate e descritte nelle litologie che le caratterizzano:

Unità strutturale di Moncucco-Orsellina:

gs: gneiss minuti e micascisti, talora cloritici, anfibolitici od a Staurolite. Intercalazioni di scisti grafitici ai precedenti (grf).

m: calcari cristallini intercalati ai precedenti.

Unità strutturale di Camughera:

Gn: ortogneiss ghiandone e porfiroidi; graniti gneissici e gneiss granitoidi talora occhiadini.

Gnt: ortogneiss tabulari e massicci, talora leptinitico-tormaliniferi.

gsp: gneiss anfibolitici intercalati agli gneiss tabulari (Gnt) e passanti ad anfiboliti.

Zona di Antrona:

ρ: anfiboliti.

σ: serpentiniti.

Unità strutturale del Monte Rosa:

gs1: gneiss minuti vari, a muscovite e sericite; micascisti spesso granatiferi con lenti di rocce pirossenitiche, anfibolitiche e granatifere; cloromelaniti, giadeiti e banchi di ortogneiss occhiadini.

Tra le linee tettoniche ad andamento regionale, quella che rappresenta l'elemento di maggiore importanza è la Linea del Sempione, lungo cui si è impostata la tratta terminale della Valle Bognanco. Tale dislocazione è caratterizzata da bassa inclinazione ed il movimento distensivo ha favorito la denudazione tettonica del Pennidico Inferiore in fase di sollevamento.

La Linea del Sempione costituisce l'elemento di separazione tra la Zona del Camughera Moncucco (Pennidico medio-superiore) posta a sud e la Falda del Monteleone (Pennidico inferiore) posta a nord, il loro rapporto è identificabile in un sollevamento delle unità appartenenti alla Falda del Monteleone rispetto a quelle della Zona Camughera Moncucco.

Percorrendo la Linea del Sempione verso est, il suo prolungamento è rappresentato dalla Linea delle Centovalli, la quale attraversa la Valle Vigezzo fino ad unirsi, presso Locarno, con la Linea Insubrica.

Secondo l'interpretazione di Steck (1990) la linea del Sempione ha generato una deformazione delle rocce del basamento larga circa 10 Km, caratterizzata da un regime di trans pressione con orientamento circa NW-SE, il quale ha a sua volta generato un fenomeno di estensione perpendicolare allo stesso, visibile nelle strutture lineari delle rocce con orientazione NE-SW.

La deformazione lungo detta linea è andata progressivamente scemando a causa dello sviluppo di pieghe con vergenza S e SE, ciò è anche dimostrato dal ripiegamento del limite meridionale della Linea del Sempione determinato dall'antiforme rovesciata di Vanzone.

Una seconda linea di dislocazione tettonica di importanza regionale è data dalla Linea del Canavese, la quale è cronologicamente successiva alla Linea del Sempione.

Tale linea è di età neogenica e rappresenta la porzione occidentale di un complesso di faglie che costituiscono le Linee Insubriche.

L'importanza di tale dislocazione è riferibile ad un movimento transpressivo destro in corrispondenza del margine settentrionale della placca Adria, difatti la componente normale di tale movimento è stata stimata nell'ordine di circa 100 Km,

mente lo spostamento riferito alla trascorrente destra è stato stimato in circa 150 Km.

La Linea del Canavese costituisce l'elemento di separazione tra le Unità Superiori della Zona Sesia Lanzo (Scisti di Fobello e Rimella) ed il basamento della Zona Ivrea-Verbano. Le caratteristiche strutturali della Linea del Canavese sono definibili in una immersione verso Nord con aumento dell'inclinazione in profondità, fino a divenire sub-verticale; l'elemento deformativo di tale lineamento ha generato una fascia milonitica a basso o bassissimo grado, con potenza compresa tra 1 e 2 Km. Tale impronta è sovrainposta al metamorfismo di alto grado che caratterizza la zona del Sesia e di Ivrea, mentre nel ciclo metamorfico vengono coinvolti i sedimenti pelitici e calcarei della Zona del Canavese.

Detto evento deformativo interessa anche dicchi di composizione femica e granitica che manifestano una foliazione milonitica.

Tale foliazione presenta una forte immersione a NW, ed indica una retroflessione risalita della Zona Sesia Lanzo, con rigetto pari a circa 10 Km al di sopra della Zona di Ivrea, pertanto l'accavallamento del basamento austroalpino su quello sudalpino è da ritenersi contemporaneo al movimento destro lungo la Linea Insubrica.

Un ulteriore lineamento tettonico a carattere regionale è identificabile nella Linea Cossato-Mergozzo-Brissago, la quale rappresenta un'antica faglia pre-ercinica che si estende in direzione NE-SW, suddividendo il basamento sudalpino in due unità principali: La Zona Ivrea Verbano e la Serie dei Laghi. La prima rappresenta una porzione di crosta continentale profonda, mentre la seconda rappresenta un settore di crosta medio-superiore.

La genesi della linea tettonica Cossato-Mergozzo-Brissago è imputabile a deformazioni distensive a basso angolo in regime prevalentemente duttile, detta interpretazione è riferibile alla presenza di affioramenti discontinui di blastomiloniti che hanno consentito la venuta a giorno della crosta inferiore.

La tettonica Cossato-Mergozzo-Brissago è dislocata dalla Linea della Cremosina e dalla Linea Pogallo – Lago d'Orta. La prima di questa è caratterizzata da un sistema di faglie con direzione ENE-WSW, rappresentato da dislocazioni di età tardo erciniche riattivate in età neoalpina. Tale linea tettonica presenta un rigetto orizzontale stimabile in circa 10 Km ed un rigetto verticale nell'ordine di qualche Km. Le caratteristiche peculiari sono tipiche di faglie profonde con produzione di blastomiloniti; la sua riattivazione alpina è testimoniata dalla presenza di scaglie di Mesozoico affiorante lungo la dislocazione stessa. Detta faglia rappresenta il limite settentrionale delle vulcaniti permiane. La seconda Linea di dislocazione tettonica (Linea Pogallo-Lago d'Orta) è di età tardo ercinica ed è caratterizzata da un rigetto orizzontale di circa 10-11 Km con movimento trascorrente antiorario, associato ad un possibile rigetto verticale.

Tutte le informazioni sopra riportate sono state acquisite dai seguenti autori: *Castellarin, 1981; Steck, 1990; Zingg & Hunziker, 1990; Laubscher, 1991.*

7.2 Ricerca storica e valutazione della sismicità della val d'ossola

La sismicità della val d'Ossola verrà dapprima discussa in termini di "intensità sismica", espressa in scala Mercalli e valutata in base agli effetti e ai danni prodotti dal terremoto sul territorio.

L'intensità sismica dipende da diversi fattori tra i quali la tipologia e la qualità delle costruzioni. Le informazioni di intensità sismica proposte sono state ricavate dalla banca dati GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti) e dal catalogo ECOS (Earthquake Catalog of Switzerland), le prime sono intensità massime riscontrate, mentre le seconde si riferiscono ad eventi relativi alla zona del Sempione.

Si osservi che le massime intensità sismiche rilevate nel verbanese sono minori/uguali a 6, che sulla base della scala MCS corrisponde a condizioni meno gravose della situazione proposta di seguito: "scossa molto forte, avvertita da tutti, molte persone spaventate corrono all'aperto, si ha spostamento di mobili pesanti, caduta di intonaco e danni ai comignoli, ma comunque danni lievi".

Le intensità sismiche rilevate puntualmente nella zona del Sempione tra gli anni 1597 e 1895 hanno valori compresi tra 2-1, corrispondenti invece alla situazione: "scossa leggerissima, avvertita solo da poche persone in quiete, gli oggetti sospesi posso oscillare esilmente" e "scossa avvertita solo dagli strumenti".

In secondo luogo viene proposta la valutazione della sismicità in base alla "magnitudo", che esprime la grandezza dei terremoti secondo una scala relativa all'energia liberata durante l'evento sismico, calcolata sulla base del logaritmo dell'ampiezza dell'onda sismica, applicando determinati fattori di correzione per la distanza tra il sismometro e l'area sorgente del terremoto (oltre che fattori locali dell'area in cui si trova la stazione sismica).

I valori di magnitudo proposti sono stati ricavate dagli elaborati I.N.G.V. (banca dati afferente alla G.N.D.T.). Come si osserva, dalla colorazione delle campiture rappresentate in carta sismica, relativamente all'area ossolana, si evince che le magnitudo sono storicamente comprese in un intervallo variabile tra i valori 0,050 e 0,150 della scala Richter.

Si visionino di seguito le massime intensità macrosismiche, osservate nella Provincia del Verbano-Cusio-Ossola, in base alla banca dati G.N.D.T.

Comune	Re	Pr	Com	Lat	Lon	Imax
ANTRONA SCHIERANCO	1	103	1	46.06000	8.11410	<= 6
ANZOLA D`OSSOLA	1	103	2	45.98813	8.34483	<= 6
ARIZZANO	1	103	3	45.95562	8.58437	<= 6
AROLA	1	103	4	45.80775	8.35750	<= 6
AURANO	1	103	5	45.99938	8.58788	<= 6
BACENO	1	103	6	46.26046	8.31843	<= 6
BANNIO ANZINO	1	103	7	45.98364	8.14486	<= 6
BAVENO	1	103	8	45.90864	8.50316	<= 6
BEE	1	103	9	45.96079	8.57968	<= 6
BELGIRATE	1	103	10	45.84031	8.56965	<= 6
BEURA-CARDEZZA	1	103	11	46.07875	8.29680	<= 6
BOGNANCO	1	103	12	46.12644	8.19878	<= 6
BROVELLO-CARPUGNINO	1	103	13	45.84248	8.53021	<= 6
CALASCA-CASTIGLIONE	1	103	14	46.00360	8.16740	<= 6
CAMBIASCA	1	103	15	45.96342	8.54066	<= 6
CANNERO RIVIERA	1	103	16	46.02175	8.68113	<= 6
CANNOBIO	1	103	17	46.06401	8.69507	<= 6
CAPREZZO	1	103	18	45.98112	8.56004	<= 6
CASALE CORTE CERRO	1	103	19	45.91471	8.41232	<= 6
CAVAGLIO-SPOCCIA	1	103	20	46.07088	8.62995	<= 6
CEPPO MORELLI	1	103	21	45.97058	8.06857	<= 6
CESARA	1	103	22	45.83472	8.36530	<= 6
COSSOGNO	1	103	23	45.96393	8.50922	<= 6
CRAVEGGIA	1	103	24	46.14052	8.48980	<= 6
CREVOLADOSSOLA	1	103	25	46.15593	8.30308	<= 6

P.R.G.I. Comunità Montana Valle Antrona - Variante Strutturale 2006 - Progetto Definitivo
- RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE -

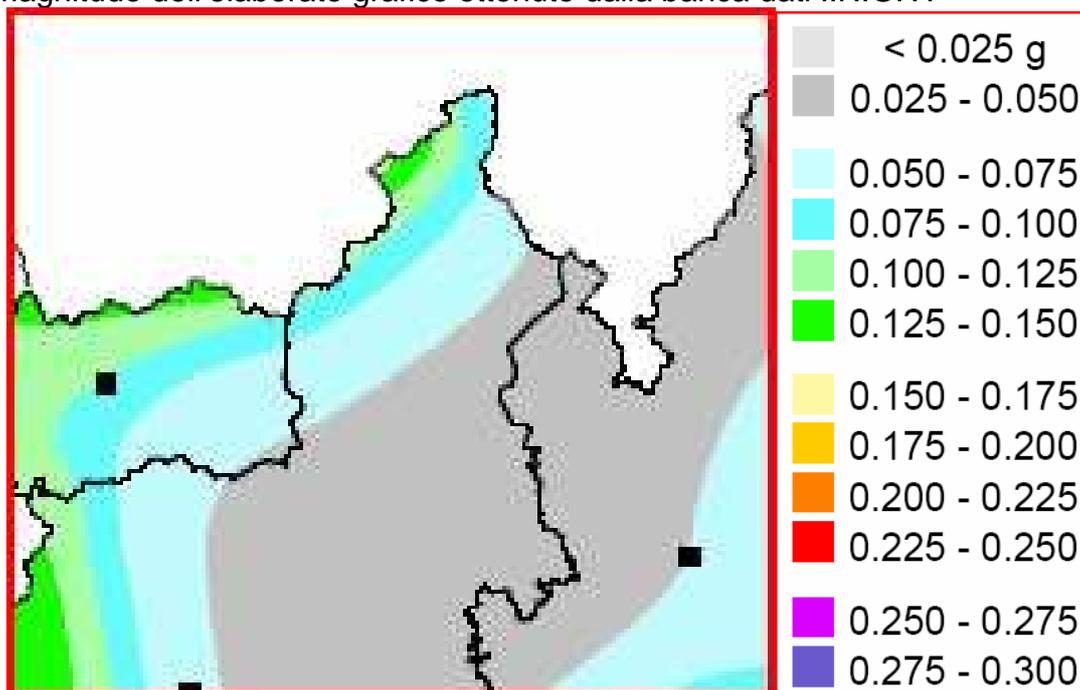
CRODO	1	103	26	46.22338	8.32284	<= 6
CURSOLO-ORASSO	1	103	27	46.09765	8.56744	<= 6
DOMODOSSOLA	1	103	28	46.11735	8.29222	<= 6
DRUOGNO	1	103	29	46.13450	8.43222	<= 6
FALMENTA	1	103	30	46.07292	8.59060	<= 6
FORMAZZA	1	103	31	46.37701	8.42446	<= 6
GERMAGNO	1	103	32	45.89199	8.38670	<= 6
GHIFFA	1	103	33	45.95718	8.61502	<= 6
GIGNESE	1	103	34	45.86195	8.50752	<= 6
GRAVELLONA TOCE	1	103	35	45.92859	8.43016	<= 6
GURRO	1	103	36	46.08400	8.56565	<= 6
INTRAGNA	1	103	37	45.99331	8.57119	<= 6
LOREGLIA	1	103	38	45.90638	8.37058	<= 6
MACUGNAGA	1	103	39	45.96709	7.96823	<= 6
MADONNA DEL SASSO	1	103	40	45.79200	8.36892	<= 6
MALESCO	1	103	41	46.12635	8.50064	<= 6
MASERA	1	103	42	46.13645	8.32491	<= 6
MASSIOLA	1	103	43	45.91166	8.31971	<= 6
MERGOZZO	1	103	44	45.96091	8.44663	<= 6
MIAZZINA	1	103	45	45.97528	8.52163	<= 6
MONTECRESTESE	1	103	46	46.16435	8.32574	<= 6
MONTESCHENO	1	103	47	46.06630	8.23181	<= 6
NONIO	1	103	48	45.84518	8.37592	<= 6
OGGEBBIO	1	103	49	45.99681	8.65083	<= 6
OMEGNA	1	103	50	45.87958	8.40846	<= 6
ORNAVASSO	1	103	51	45.96947	8.41180	<= 6
PALLANZENO	1	103	52	46.04391	8.25768	<= 6
PIEDIMULERA	1	103	53	46.02411	8.25913	<= 6
PIEVE VERGONTE	1	103	54	46.00566	8.26754	<= 6
PREMENO	1	103	55	45.97652	8.59129	<= 6
PREMIA	1	103	56	46.26859	8.33962	<= 6
PREMOSELLO-CHIOVENDA	1	103	57	46.00396	8.32844	<= 6
QUARNA SOPRA	1	103	58	45.87342	8.37124	<= 6
QUARNA SOTTO	1	103	59	45.86881	8.36159	<= 6
RE	1	103	60	46.12938	8.54239	<= 6
SAN BERNARDINO VERBANO	1	103	61	45.95575	8.51614	<= 6
SANTA MARIA MAGGIORE	1	103	62	46.13466	8.46601	<= 6
SEPPIANA	1	103	63	46.05785	8.21630	<= 6
STRESA	1	103	64	45.88464	8.53038	<= 6
TOCENO	1	103	65	46.14476	8.46746	<= 6
TRAREGO VIGGIONA	1	103	66	46.03289	8.66322	<= 6
TRASQUERA	1	103	67	46.21273	8.21329	<= 6
TRONTANO	1	103	68	46.12172	8.33325	<= 6
VALSTRONA	1	103	69	45.90739	8.34173	<= 6
VANZONE CON SAN CARLO	1	103	70	45.97775	8.10807	<= 6
VARZO	1	103	71	46.20717	8.24943	<= 6

VERBANIA	1	103	72	45.93882	8.56615	<= 6
VIGANELLA	1	103	73	46.05208	8.19392	<= 6
VIGNONE	1	103	74	45.95956	8.56470	<= 6
VILLADOSSOLA	1	103	75	46.06630	8.26091	<= 6
VILLETTE	1	103	76	46.13130	8.53398	<= 6
VOGOGNA	1	103	77	46.00810	8.29289	<= 6

Le intensità sismiche ricavate dalla banca dati ECOS.

Rn	Yr	Mo	Dy	Ho	Mi	Ax	Nr	R	Rc	Nom	Ix	Io	Sc	Cl	Lat	Lon	Ce
432	1597					Simplon/VS			VOL	2B		60	1	4	46,20	8,07	2
2075	1880	07	04	08	20	Simplon,Brig/VS	M	HID	3A			70	1	1	46,25	8,05	1
2455	1895	12	04	02		Simplon/VS			SED1	2A		50	1	1	46,37	8,28	2

Le magnitudo dell'elaborato grafico ottenuto dalla banca dati I.N.G.V.



7.3 Ricerca storica relativa ad eventi sismici in Valle Antrona

Dall'esame della documentazione storica, emerge che non si hanno per il territorio comunale in oggetto notizie di terremoti di intensità rilevante: è probabile che si siano verificati episodi sismici di intensità leggera o leggerissima, che non hanno comportato lesioni significative attualmente rintracciabili su edifici storici.

In particolare, si rileva, un evento sismico avvenuto il 31/01/1990 nel territorio comunale di Antrona caratterizzato da magnitudo 2,6, come emerge dalla tabella riportata di seguito.

Durante la fase di rilevamento che ha interessato i territori comunali in esame, non si sono rilevate sismiti e/o fluidificazioni nelle coltri di copertura quaternaria.

Tali strutture sono indotte principalmente da episodi sismici caratterizzati da magnitudo minima pari all'VII grado della Scala Richter: la loro assenza, pertanto, testimonia il fatto che non si siano verificati nel recente passato episodi sismici di tale portata.

Dagli studi effettuati in tale sede è emerso che nell'intero territorio provinciale non si sono rilevati terremoti di intensità rilevante, ed in particolare ciò vale per il territorio della Valle Antrona: come mostra la tabella successiva¹⁰, che rappresenta i

¹⁰ Estratto da "Catalogo Sismico 1982-2000" edito dalla Regione Piemonte in collaborazione con l'Università degli Studi di Genova

modesti terremoti che si sono verificati negli ultimi anni nelle aree limitrofe a quelle in esame.

<i>Data</i>	<i>Magnitudo (Richter)</i>	<i>Epicentro</i>
6/1/1987	2,7	Trasquera
7/1/1987	2,4	Varzo
18/3/1987	2,8	Trasquera
6/5/1987	2,7	Varzo
20/2/1988	2,9	Crevoladossola
31/1/1990	2,6	Antrona
16/3/1990	2,7	Vogogna
3/3/1995	2,2	Trasquera

Dall'esame della tabella seguente appare, come già espresso in precedenza, che si ha notizia di un solo evento sismico verificatosi nei territori interessati; inoltre emerge che la magnitudo degli eventi sismici avvenuti nelle zone limitrofe risulta piuttosto bassa.

Inoltre, si vuole precisare che seppur sia stato registrato strumentalmente un evento sismico in Valle Antrona, non vi sono ad oggi informazioni e/o indicazioni oggettive che possano confermare la presenza di linee di faglia attive all'interno del territorio intercomunale, tali da originare episodi sismici.

7.4 Elementi che possono influenzare la risposta sismica locale

Come già espresso in precedenza, gli elementi significativi per la caratterizzazione dei territori comunali di Montescheno, Seppiana, Viganella ed Antrona dal punto di vista della pericolosità e del rischio sismico vengono rappresentati mediante la *Carta degli elementi locali per la stima della pericolosità sismica* in scala 1:10.000.

In particolare, si sono esaminati tutti quegli elementi necessari per la stima della pericolosità sismica di un territorio che sono rinvenibili sia a livello locale che a scala vasta.

Per quanto riguarda gli elementi riconoscibili a livello locale, ci si riferisce ad esempio a particolari successioni litologico-stratigrafiche delle coltri di copertura superficiale, a particolari strutture morfologiche nel rilievo topografico, alla presenza di piani strutturali di faglia, all'eventuale soggiacenza della falda acquifera, mentre elementi a scala vasta sono considerate le linee strutturali di carattere regionale.

Di seguito vengono analizzati e commentati tali elementi anche in relazione alla tavola suddetta.

Elementi geolitologici e geostrutturali: nei territori comunali in esame, i litotipi ed i terreni sono stati suddivisi sulla base del loro spessore, in quanto si è osservato che l'addensamento delle coltri superficiali, unitamente alla potenza verticale possono comportare, in occasione di eventi sismici, un'amplificazione dell'intensità dello stesso sisma.

Ciò vale soprattutto per le coltri superficiali caratterizzate da basso addensamento e potenza verticale ridotta, per le quali si possono rilevare amplificazioni di intensità pari a 1,2÷1,8 gradi.

Tale situazione si verifica sia lungo i versanti montani che nella zona di fondovalle, laddove sussistono coltri detritiche superficiali di potenza minore a 10 m.

La potenza dei depositi superficiali è stata stimata sulla base di osservazioni morfologiche e solo in alcuni casi confermata con indagini dirette, quali ad esempio l'ispezione di intagli artificiali e naturali

Pertanto, nella tavola sono stati evidenziati i seguenti elementi:

- substrato roccioso indifferenziato, affiorante e subaffiorante. Non si è ritenuto opportuno distinguere tra affiorante e subaffiorante, in quanto la risposta a sollecitazioni sismiche risulta essere la medesima qualora il substrato sia ricoperto o meno da una esigua coltre di copertura superficiale.
- coltre di copertura superficiale di varia natura con spessore mediamente inferiore a 5 m, costituita in particolare da depositi eluvio-colluviali e di versante;
- coltre di copertura superficiale di varia natura con spessore mediamente compreso tra 5 e 20 m, costituita in particolare da depositi di natura glaciale, spesso caratterizzati da un medio-basso grado di coesione, nonché da detrito di falda e coni detritici;
- coltre di copertura superficiale di varia natura con spessore mediamente maggiore di 20 m, costituita in particolare da depositi alluvionali antichi, recenti/attuali e di conoide.

Inoltre, nell'elaborato sono stati rappresentati anche:

- discontinuità tettoniche a carattere locale, costituite da faglie certe o presunte;
- giaciture dei piani di scistosità (condizioni tendenzialmente favorevoli o sfavorevoli alla stabilità)
- limiti lineari tra unità litologiche con caratteristiche geotecniche molto differenti

Elementi geomorfologici: rientrano in tale categoria tutti quegli elementi di natura geomorfologica che risultano potenzialmente significativi ai fini della risposta sismica locale, in quanto possono provocare intensificazione per risonanza del fenomeno sismico.

Ciò vale soprattutto per tutti *gli elementi che possono risentire di possibili effetti di amplificazione locale della risposta sismica*, quali:

- scarpate subverticali in roccia;
- forre e vallecole strette ed incassate, caratterizzate da fondovalle ridotto, pareti di altezza ed acclività molto elevate, generalmente impostate in corrispondenza di linee di dislocazione tettonica, siano queste certe o presunte.

Per quanto riguarda invece *gli elementi morfologici di interesse tettonico*, si sono evidenziati:

- allineamenti di vette
- creste ad andamento rettilineo
- dorsali morfologiche
- contropendenze
- rilievi isolati
- fenomeni di dissesto (frane e settori potenzialmente instabili)

7.4.1 CONFRONTO CRITICO CON IL CENSIMENTO DISSESTI DEL PROGETTO I.F.F.I.

Di seguito viene eseguito il confronto e l'esame critico del quadro dei dissesti I.F.F.I.

La fase preliminare dell'analisi ha previsto la consultazione della cartografia I.F.F.I. dal portale web di A.R.P.A. Piemonte, con download dei dati in formato

shapefile, conversione dei dati in formato .dxf e trasposizione dei dissesti sulla base cartografica C.T.R. di P.R.G.

Nel presente paragrafo, vengono prese in considerazione ed analizzate situazioni di dissesto evidenziate da elaborati cartografici che derivano da progetti sviluppati in modo indipendente, costituiti dal progetto I.F.F.I.

Le risultanze dei rilievi svolti nel territorio comunale, con riferimento agli elementi di dissesto riportati nella cartografia geomorfologica (Tav. 2a e 2b), hanno consentito di procedere ad un'analisi di confronto con quanto indicato dalla cartografia del progetto I.F.F.I.

In base ai rilievi effettuati, è emerso che taluni degli elementi segnalati dalla cartografia del Progetto I.F.F.I., non trovano corrispondenza con la reale situazione del territorio o, comunque, rappresentano in maniera approssimativa l'effettivo dissesto in atto. In particolare, considerando le varie tipologie di dissesto tematizzate, emergono i seguenti commenti.

COMUNE DI ANTRONA SCHIERANCO

La cartografia del Progetto I.F.F.I. delimita vasti settori soggetti a crolli e ribaltamenti diffusi localizzati a valle delle creste spartiacque della porzione occidentale del territorio comunale, nonché nel settore nord-occidentale e meridionale. Per tali settori, a seguito di analisi fotointerpretativa, si è giunti ad una parziale ridelimitazione delle *zone soggette e fenomeni di crollo e ribaltamento diffusi*, come indicato nella Tav. 2a e 2b (Carta geomorfologica, dei dissesti, della dinamica torrentizia e del retico idrografico minore).

Nella maggior parte dei casi, la ridelimitazione ha riguardato lo spostamento del limite di valle dell'area in dissesto I.F.F.I. con il limite di monte dei depositi di falda e delle falde detritiche presenti.

In alcuni isolati casi, non è stata riscontrata la presenza di settori potenzialmente soggetti a crolli, pertanto la relativa perimetrazione I.F.F.I. è stata stralciata (es. piccoli areali posti all'estremo Nord del territorio comunale – zona P.sso d'Andolla / P.sso del Busin; settori zona Punta Turiggia, area presso zona Lago Campliccioli, ecc..).

In riferimento ai fenomeni di *crollo/ribaltamento* censiti dal Progetto I.F.F.I., si segnala come per quanto potuto verificare attraverso l'analisi stereoscopica di foto aeree, parte delle stesse sono state confermate, parte sono state ricondotte a detrito di falda alimentato dalle porzioni rocciose di monte soggette a crolli/ribaltamenti diffusi e parte sono state stralciate in quanto non si è ritrovato riscontro dalle analisi eseguite oppure, in alcuni casi, ripериметrate come settori rocciosi potenzialmente soggetti a crolli/ribaltamenti diffusi.

Per quanto concerne i fenomeni di *colamento rapido*, si conferma invece quanto cartografato nel Progetto I.F.F.I. con solo alcune eccezioni riguardo, ad esempio, il colamento I.F.F.I. indicato a valle dell'Alpe Loraccio, il colamento ad Ovest del lago di Campliccioli ed il colamento ad Ovest dell'Alpe Banella. Si precisa che le tratte di sviluppo del colamento all'interno delle aste colatrici sono state classificate come dissesto torrentizio lineare.

La cartografia I.F.F.I. ha censito inoltre un'area classificata come soggetta a *frane superficiali diffuse*, localizzata ad Est dei Laghi di Trivera; tale dissesto non ha avuto riscontro nelle verifiche di dettaglio eseguite per la redazione del P.R.G.I., pertanto l'area in dissesto è stata stralciata.

Il Progetto I.F.F.I. segnala la presenza di alcuni settori interessati da *Deformazioni Gravitative Profonde di Versante* (D.G.P.V.), ad Est della C.ma Pozzuoli, a S.E. della P.ta Turiggia, ad E.S.E. del Lago di Campliccioli, ad Ovest dei Laghi di Trivera, ed Est dell'abitato di Schieranco, oltre a due modesti settori rispettivamente ubicati a Nord dell'Alpe Le Fraccie ed a Sud dell'Alpe della Prela. Per tali settori individuati

come soggetti a fenomeni di D.G.P.V., gli approfondimenti di indagine hanno permesso di osservare particolari evidenze morfologiche che inducono a confermare l'effettiva esistenza dei fenomeni citati; pertanto nell'ambito dello studio geologico di P.R.G.I. viene conservata la perimetrazione di tali aree in dissesto.

Analoga applicazione metodologica è stata impiegata a riguardo dei *fenomeni gravitativi complessi* evidenziati dal Progetto I.F.F.I. che hanno trovato un certo riscontro a seguito dei rilievi e dell'analisi fotointerpretativa di dettaglio. In particolare evidenze morfologiche sono state osservate in corrispondenza dell'area di frana complessa presente a Nord del Lago Alpe dei Cavalli, dell'area ad Ovest del Lago di Campliccioli, dell'area ad Ovest dell'Alpe Cavallo e dell'ampio settore della frana di Pozzuoli e della zona compresa nella direttrice P.zo Fornalino-Cheggio-Antronapiana. Mentre l'areale censito in dissesto dall'I.F.F.I. presso la zona Alpi di Ro è invece stato stralciato in quanto corrispondente ad un deposito di falda detritica; allo stesso modo, il movimento complesso individuato a S.W. dell'Alpe Cheggio è stato stralciato in quanto corrispondente ad un fenomeno di colamento rapido.

Infine, i dissesti censiti dall'I.F.F.I. come fenomeni di *scivolamento rotazionale/traslato* presso la zona del Rifugio Andolla e presso l'area dell'Alpe Pianoz sono stati confermati a seguito degli approfondimenti eseguiti.

COMUNE DI VIGANELLA

La cartografia del Progetto I.F.F.I. delimita due limitati settori soggetti a *crolli e ribaltamenti diffusi*, ubicati ad Ovest dell'abitato di Cheggio.

Per tali settori, a seguito di analisi fotointerpretativa, si è giunti ad una sostanziale ridelimitazione delle *zone soggette e fenomeni di crollo e ribaltamento diffusi*, come indicato nella Tav. 2a e 2b (Carta geomorfologica, dei dissesti, della dinamica torrentizia e del retico idrografico minore).

In entrambi i casi l'areale in dissesto corrisponde ai depositi detritici sottostanti le porzioni rocciose soggette a disfacimento, pertanto si sono individuate le aree rocciose sovrastanti come potenzialmente soggette a crolli e ribaltamenti diffusi, mentre l'area di accumulo sottostante come zona detritica di falda.

In riferimento ai fenomeni di *crollo/ribaltamento* censiti dal Progetto I.F.F.I., si segnala come per quanto potuto verificare attraverso l'analisi stereoscopica di foto aeree e attraverso rilievi diretti in sito, gli stessi non sono stati confermati nello studio di P.R.G.I., o effettivamente non sussistenti o corrispondenti a colamenti rapidi (es. colamento a valle dell'Alpe Ogaggia) o ad accumuli detritici (ad Est dell'Alpe Prei).

Per quanto concerne i fenomeni di *colamento rapido*, si conferma in parte quanto cartografato nel Progetto I.F.F.I. con solo alcune eccezioni riguardo i colamenti I.F.F.I. indicati lungo la parte alta dell'asta del rio Terzasca, non avendo rilevato evidenze del fenomeno né reperito dati storici noti. Si precisa che le tratte di sviluppo del colamento all'interno delle aste colatrici sono state classificate come dissesto torrentizio lineare.

La cartografia I.F.F.I. ha censito inoltre un'area classificata come soggetta a *frane superficiali diffuse*, localizzata ad Est della Cima Testa dei Rossi; tale dissesto ha subito una ripermetrazione dell'area coinvolta/coinvolgibile nonché si è riconosciuta un'ulteriore area soggetta ad analoga tipologia dissestiva alcune centinaia di metri più ad W.N.W.

Il Progetto I.F.F.I. segnala la presenza di alcuni settori interessati da *Deformazioni Gravitative Profonde di Versante* (D.G.P.V.), nella zona dell'Alpe Ogaggia, nella porzione di versante compresa tra gli abitati di Cheggio e Schieranco, nella zona dell'Alpe Prei e nel settore estremo S.E. del territorio comunale.

Per tali settori individuati come soggetti a fenomeni di D.G.P.V., gli approfondimenti di indagine hanno permesso di osservare alcune evidenze morfologiche che

inducono a confermare l'effettiva esistenza dei fenomeni citati; pertanto nell'ambito dello studio geologico di P.R.G.I. viene conservata la perimetrazione di tali aree in dissesto.

Analogia applicazione metodologica è stata impiegata a riguardo *del fenomeno gravitativo complesso* evidenziato dal Progetto I.F.F.I. nella zona sud-orientale del territorio comunale (area a Sud di Viganella). Le evidenze morfostrutturali hanno consentito di confermare la presenza del fenomeno gravitativo complesso; tale area è attualmente caratterizzata dalla presenza di depositi detritici di falda stabilizzati.

COMUNE DI SEPPIANA

La cartografia del Progetto I.F.F.I. delimita un modesto settore soggetti a crolli e ribaltamenti diffusi, ubicato all'estremo Sud-Est del territorio di competenza.

L'analisi fotointerpretativa ed i rilievi effettuati hanno permesso di escludere la presenza di tale forma di dissesto censita dall'I.F.F.I. Per contro è stato individuato un settore potenzialmente soggetto a fenomeni analoghi nella porzione estremo occidentale del territorio comunale.

In riferimento ai fenomeni di *crolli/ribaltamento* censiti dal Progetto I.F.F.I., si confermano i fenomeni censiti, con l'eccezione del crollo segnalato ad Est di Cambione, in quanto trattasi di colamento rapido.

Il Progetto I.F.F.I. segnala la presenza di alcuni settori interessati da *movimenti complessi*, i quali, a seguito di analisi morfologica e fotointerpretativa di dettaglio, hanno trovato riscontro; pertanto nell'ambito dello studio geologico di P.R.G.I. viene conservata la perimetrazione di tali aree in dissesto.

COMUNE DI MONTESCHENO

La cartografia del Progetto I.F.F.I. delimita una serie di settori soggetti a *crolli e ribaltamenti diffusi* localizzati prevalentemente nella porzione più settentrionale del territorio comunale.

Per tali settori, a seguito di analisi fotointerpretativa, si è giunti ad una parziale ridelimitazione delle *zone soggette e fenomeni di crollo e ribaltamento diffusi*, come indicato nella Tav. 2a e 2b (Carta geomorfologica, dei dissesti, della dinamica torrentizia e del retico idrografico minore).

In alcuni casi si è trattato di ridelimitare l'estensione delle aree alle porzioni rocciose effettivamente soggette a potenziali fenomeni disgregativi, mentre in altri casi si è proceduto allo stralcio di tali fenomeni censiti trattandosi di aree detritiche di falda.

In riferimento ai fenomeni di *crolli/ribaltamento* censiti dal Progetto I.F.F.I., si segnala come per quanto potuto verificare attraverso l'analisi stereoscopica di foto aeree, parte delle stesse sono state confermate, parte stralciate in quanto non si è ritrovato riscontro effettivo dalle analisi eseguite, parte sono state ricondotte a colamenti rapidi (es. zona Vauzone, A. Sogno), e parte riclassificate e ridefinite arealmente come zone soggette a crolli/ribaltamenti diffusi.

Per quanto concerne i fenomeni di *colamento rapido*, si conferma invece quanto cartografato nel Progetto I.F.F.I.; unica eccezione riguarda il posizionamento del fenomeno censito presso l'Alpe Vaccareccio che risulta invece planimetricamente traslato ad Est.

La cartografia I.F.F.I. ha censito inoltre un'area classificata come soggetta a *frane superficiali diffuse*, localizzata a Nord dell'Alpe Sogno; tale dissesto viene confermato nello studio geologico di P.R.G.I.

Il Progetto I.F.F.I. segnala la presenza di alcuni settori interessati da *Deformazioni Gravitative Profonde di Versante* (D.G.P.V.) - Saudera, Alpi di Sogno, Alpe Vaccareccio-Barzasca, Alpe Pradurino.

Per tali settori individuati come soggetti a fenomeni di D.G.P.V., gli approfondimenti di indagine hanno permesso di osservare alcune evidenze morfologiche che

inducono a confermare l'effettiva esistenza dei fenomeni citati; pertanto nell'ambito dello studio geologico di P.R.G.I. viene conservata la perimetrazione di tali aree in dissesto.

Analoga applicazione metodologica è stata impiegata a riguardo dei *fenomeni gravitativi complessi* evidenziati dal Progetto I.F.F.I. (zona Alpe Faiù e settore ad Est di Vallemiola); l'analisi fotointerpretativa ha permesso di rilevare elementi morfologici che possono presumibilmente confermare lo stato di dissesto.

Elementi geoidrologici:

In relazione all'ambito montano in cui si colloca il territorio intercomunale in esame, in funzione dei rilievi e delle conoscenze dell'areale di interesse, unitamente alle informazioni reperite dalle Amministrazioni Comunali, non sono presenti all'intorno del territorio intercomunale aree con soggiacenza della falda freatica prossima al piano campagna, o comunque con soggiacenza tale da influire sulla risposta sismica locale, e pertanto tale aspetto non è stato contemplato come fattore di amplificazione della risposta sismica.

7.5 Caratteristiche litotecniche dei depositi

Sulla base dei criteri specificati al Punto 3.1 dell'Allegato 2 dell'O.P.C.M. 3274/2003 sono state individuate e cartografate le differenti **Categorie di suolo di fondazione**: i terreni riconosciuti o assimilabili a tali categorie, sono stati rappresentati graficamente nella *Carta geologico-strutturale e della caratterizzazione litotecnica*, in scala 1:10.000.

Di seguito, vengono evidenziate le Categorie di suolo di fondazione:

F. *Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi (valori di V_{S30} maggiori di 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m).* Sono stati classificati in questa Categoria tutti i litotipi che costituiscono il substrato roccioso indifferenziato.

G. *Depositi di ghiaie o sabbie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche in relazione alla profondità (valori di V_{S30} compresi tra 360÷800 m/s; N_{SPT} maggiore di 50; C_u maggiore di 250 Kpa).*

In questa Categoria, sono stati classificati i depositi alluvionali recenti ed attuali di fondovalle ed i depositi di conoide alluvionale.

H. *Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri (valori di V_{S30} compresi tra 180÷360 m/s; N_{SPT} compreso tra 15÷50; C_u compreso tra 70÷250 Kpa).* In questa Categoria, sono stati classificati i depositi alluvionali recenti ed attuali di fondovalle.

I. *Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti (valori di V_{S30} minori di 180 m/s; N_{SPT} minore di 15; C_u minore di 70 Kpa).* In tale Categoria sono stati classificati i depositi di natura glaciale con spessori superiori a 5 metri.

J. *Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{S30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5÷20 m, giacenti su un substrato di materiale rigido con valori di V_{S30} maggiore di 800 m/s.* In tale Categoria sono stati classificati i depositi di natura glaciale con spessori inferiori a 5 metri, i depositi eluvio-colluviali e di versante, i depositi detritici di falda e gli accumuli di frana.

S1. *Depositi costituiti, o che includono, uno strato di spessore almeno di 10 m di argille e limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (PI*

maggiore di 40) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di V_{S30} minori di 100 m/s (valore di C_u compreso tra 10÷20 Kpa). Nei territori in esame, non sono stati rilevati depositi classificabili in tale Categoria.

S2. *Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.* Nei territori in esame, non sono stati rilevati depositi classificabili in tale Categoria.

L'effettiva determinazione della Categoria di suolo viene subordinata ai singoli interventi edificatori; laddove le condizioni litostratigrafiche risultino di difficile interpretazione o l'entità delle opere da realizzare richiede particolari approfondimenti, si dovrà procedere ad apposite indagini in situ per la determinazione della Categoria di suolo, come meglio specificato nel successivo Capitolo 7.

Per ciò che concerne la suscettibilità alla liquefazione, secondo quanto previsto dall'Allegato 4 dell'O.P.C.M. n.3274/2003, occorre eseguire una verifica delle stessa quando *“la falda freatica si trova in prossimità delle superficie ed il terreno di fondazione comprende strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sottofalda”*, per contro tale verifica può essere omessa quanto *“il terreno sabbioso saturo si trova a profondità superiore a 15 metri dal p.c.”* oppure se i terreni soddisfano una delle seguenti condizioni: a) contenuto in argilla > 20% con indice di plasticità > 10; b) contenuto di limo >35% e $N_{SPT} > 20$; c) frazione fine trascurabile e $N_{SPT} > 25$.

In funzione delle caratteristiche del territorio, si ritiene che a livello generale non vi siano le condizioni per prevedere la verifica della suscettibilità alla liquefazione, difatti la falda freatica è riscontrabile esclusivamente nel fondovalle in corrispondenza dei depositi alluvionali sia antichi che recenti, i quali si presentano ben addensati con valori di N_{SPT} sempre superiori a 25.

Per ciò che concerne i depositi antropici, quali materiali di riporto, si fa riferimento per lo più ai rilevati stradali, in quanto nel territorio considerato non sono presenti accumuli di inerti, discariche di cava ed altri depositi antropici simili. Tali rilevati sono sempre caratterizzati da caratteristiche geotecniche da discrete e buone nonché per lo più contenuto da opere murarie e/o di protezione consolidamento.

Il quadro conoscitivo generale sopra definito dovrà necessariamente essere perfezionato con l'acquisizione di nuovi elementi desunti da indagini puntuali che andranno sviluppate a seguito di progetti specifici di Piani Esecutivi Convenzionati (P.E.C.) e/o di progetti esecutivi di singoli interventi edificatori.

8. DEFINIZIONE CLASSI DI PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E DI IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA E NORME DI ATTUAZIONE AL P.R.G.I.

8.1 Commento alla cartografia di Sintesi e di Zonizzazione

La zonizzazione dell'intero territorio della Comunità Montana della Valle Antrona è rappresentata nella Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (Tavv. 8a–8b), in scala 1:10.000 e nell'omonima cartografia alla scala di Piano - 1:2.000 (Tavv. 9a–9b-9c–9d-9e–9f), oltre che nella Carta della sovrapposizione della zonizzazione geologica ed urbanistica (Tavv. 10a-10b-10c-10d-10e-10f), alla scala di Piano. Tali elaborati, per i quali nel dettaglio si rimanda ai paragrafi seguenti, si considerano come facenti parte delle Norme di Attuazione al P.R.G.I.

La Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica rappresenta la sintesi delle problematiche connesse alla

pericolosità geomorfologica messe in relazione con la propensione urbanistica delle porzioni di territorio distinte.

Pertanto sulla base di quanto precedentemente descritto in merito alle Norme di Attuazione al Piano Regolatore Intercomunale, le aree sono state suddivise secondo le tre Classi di idoneità dell'uso, e le relative sottoclassi.

Si precisa che in legenda è stata riportata anche la descrizione della propensione all'uso urbanistico dei settori omogeneamente distinti secondo le tre Classi di idoneità dell'uso, come richiesto dalla N.T.E. alla Circolare P.G.R. 8 maggio 1996 n. 7/LAP, unitamente ad un estratto sintetico delle Norme di Attuazione relative a ciascuna classe.

Tale Carta viene redatta su tutto il territorio della Comunità Montana, utilizzando come base cartografica la Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (Tavv. 8).

Per le aree urbanizzate, in particolare destinate a nuovi insediamenti, completamenti ed interventi pubblici, è stata redatta una Carta di sintesi ed una Carta di sovrapposizione della zonizzazione geologica ed urbanistica (Tavv. 9 e 10), in scala 1:2.000, allo scopo di fornire uno strumento di maggior dettaglio confrontabile con le tavole in scala 1:10.000.

8.2 Classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica e Norme Tecniche di Attuazione

Sulla base delle analisi e della comparazione delle carte tematiche prodotte, è stata definita una zonizzazione del territorio indagato distinta per aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geomorfologica intrinseca, indipendentemente dai fattori antropici e dall'utilizzazione urbanistica, la quale contempla la specifica della propensione all'uso urbanistico dei settori omogeneamente distinti secondo tre classi principali di idoneità d'uso.

Le classi di idoneità urbanistica proposte, e le relative sottoclassi, sono in ottemperanza ai dettami contenuti nella N.T.E. relativa alla Circolare del Presidente della Giunta Regionale dell'8 maggio 1996, n.7/LAP; in particolare si distinguono:

- Classe II
- Classe IIIa
- Classe IIIb e relative sottoclassi (IIIb2, IIIb3, IIIb4)

Nei settori in cui l'approfondimento è stato meno spinto si è utilizzata una classificazione più cautelativa.

Di seguito, oltre ad una descrizione delle classi individuate, vengono dettate le norme inerenti le stesse.

8.3 Classe II

“Trattasi di porzioni di territorio 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 d'attuazione ispirate al D.M. 14/01/2008 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante”. Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.

Nelle aree assoggettate a tale classe sono consentiti tutti gli interventi di trasformazione urbanistica di cui all'art.3 del D.P.R. n.380 del 6 giugno 2001 e s.m.i., previa l'adozione degli accorgimenti dettati dal presente articolo.

Un'area viene ascritta alla Classe II, pertanto, se vengono riconosciuti elementi geomorfologici di bassa pericolosità e/o che diano luogo a processi di bassa intensità; in tali aree sono possibili interventi edilizi ed infrastrutturali, fermo restando l'obbligatorietà ad effettuare indagini geologico-tecniche a livello locale, sempre in

ottemperanza con il D.M. 14/01/2008 e con la L.R. 45/89, laddove presente il vincolo idrogeologico.

L'eventuale fattore di moderata pericolosità residua potrà essere superato mediante l'adozione di modesti accorgimenti tecnici da realizzare in fase di progetto esecutivo nell'ambito del singolo lotto edificatorio o nell'intorno significativo circostante.

Si possono distinguere diverse tipologie di pericolosità geologica e geomorfologica, per ognuna delle quali si prevedono norme specifiche di attuazione e conseguentemente l'adozione di determinati accorgimenti tecnici, ferma restando la validità delle norme generali e l'ottemperanza delle prescrizioni tecniche dettate dall'O.P.C.M. n.3274/2003, in particolare per:

- aree caratterizzate da problematiche legate alla natura geotecnica dei materiali: si tratta di aree la cui acclività può variare da bassa a medio-elevata, costituite da substrato localmente affiorante, obliterato da coltre di copertura detritica di potenza variabile, aventi caratteristiche geotecniche o geomeccaniche non sempre ottimali. Tali aree presentano un livello di rischio pressoché moderato (essenzialmente nullo nei settori pianeggianti, maggiore in quelli ad acclività più elevata).

Fanno parte di queste aree tutte le porzioni pianeggianti poste in classe II, con particolare riferimento, a titolo esemplificativo e non esaustivo: Antronapiana, porzione da NW a Sud del centro abitato, Località Madonna di Antronapiana, Locasca, S. Pietro.

Il fattore di rischio è superabile mediante l'adozione dei seguenti accorgimenti tecnici da applicarsi in fase progettuale ed esecutiva:

- in fase progettuale verifica del suolo di fondazione e della tipologia di opera di fondazione prevista
- in fase esecutiva prestare particolare attenzione al metodo impiegato per la realizzazione delle opere di fondazione.

Dovrà essere verificata la categoria del suolo di fondazione, facendo riferimento ai procedimenti definiti dall'O.P.C.M. n.3274/2003 - All.2 – P.to. 3.1, operando mediante indagini specifiche in situ tese altresì a valutare la variabilità verticale ed orizzontale dei depositi. Inoltre, dove eventualmente necessario occorrerà verificare la suscettibilità alla liquefazione dei terreni di imposta facendo riferimento ai procedimenti definiti dall'O.P.C.M. n. 3274/2003 - All.4 – P.to. 2.3.

- aree situate su pendio naturalmente stabile le cui problematiche sono legate alle opere da realizzarsi: si tratta di aree impostate su un settore di versante pressoché stabile, caratterizzato da un livello di pericolosità geomorfologica intrinseca basso o addirittura nullo. Il rischio potenziale è legato principalmente alle condizioni di stabilità del pendio in esame relativamente all'intervento in progetto.

Rientrano in questa tipologia la quasi totalità delle aree assoggettate alla classe II, a titolo di esempio: l'abitato di Montescheno, da Case de Mater a Progno, Cresti, Barboniga, Zonca, Seppiana, Cambione, Scarpi, Galliano, Viganella porzione centrale dell'abitato, Rivera ed Alberobello, Rovesca, Antronapiana, Alpe Cheggio.

Il fattore di rischio è superabile mediante l'adozione dei seguenti accorgimenti tecnici:

- verifica della stabilità del settore di territorio in esame in relazione all'intervento in progetto, soprattutto qualora siano necessarie opere, più o meno modeste, di scavo, riporto, sostegno
- valutare la stabilità dell'insieme opere/terreno (analisi globale) sia in riferimento allo stato di fatto che nelle condizioni di progetto; le

verifiche dovranno essere condotte nelle condizioni più gravose, quindi operando i calcoli in condizioni di terreno saturo, sovraccarico, azione sismica (facendo riferimento ai procedimenti definiti dall'O.P.C.M n. 3274/2003 All.4 - P.to. 2.2).

- aree caratterizzate da problematiche legate alla presenza dei corsi d'acqua o di acque superficiali: si tratta di settori di territorio generalmente a bassa acclività potenzialmente soggetti a periodici allagamenti caratterizzati da bassa energia e con battenti d'acqua inferiori a 20÷30 cm. La pericolosità intrinseca di tali aree può essere agevolmente superata mediante l'adozione di modesti accorgimenti tecnici relativamente all'areale in esame e ad un intorno significativo.

Fanno parte di questa tipologia le aree interessate dal passaggio di vallecole e canali morfologici di piccole dimensioni. In particolare, a titolo esemplificativo e non esaustivo: l'abitato di Case Minetti, alcune porzioni dell'abitato di Montescheno posto in prossimità della strada comunale che lo attraversa, una porzione di Cresti, Seppiana porzione orientale dell'abitato. Si rimanda alla cartografia di inquadramento geomorfologico per la corretta identificazione delle aree.

Il fattore di rischio è superabile mediante l'adozione dei seguenti accorgimenti tecnici:

- modeste riquotature del terreno
- È vietata la realizzazione di piani interrati
- Aree caratterizzate da possibili ristagni d'acqua: si tratta di settori di territorio prevalentemente pianeggianti, con bassa permeabilità, e quindi soggetti ad allagamenti in seguito a periodi particolarmente piovosi o ad eventi meteorici intesi. La pericolosità intrinseca di tali aree può essere agevolmente superata mediante l'adozione di modesti accorgimenti tecnici relativamente all'areale in esame e ad un intorno significativo.

Sono poche aree collocate soprattutto nelle porzioni pianeggianti del territorio, ad esempio le aree orientali e settentrionali di Antronapiana, alcuni areali in Rovasca (porzione occidentale).

Il fattore di rischio è superabile mediante l'adozione dei seguenti accorgimenti tecnici:

- prevedere un sistema di drenaggio che allontani le acque
- è vietata la realizzazione di piani interrati
- verificare che interventi di riquotatura del terreno non interferiscano negativamente su aree limitrofe

In funzione delle condizioni di pericolosità geologica e geomorfologica sopra riportati, le indagini geologiche di approfondimento a livello del singolo lotto devono perseguire le seguenti finalità:

- aree caratterizzate da problematiche legate alla natura geotecnica dei materiali: occorre indagare la natura dei terreni con valutazioni circa eventuali variazioni verticali ed orizzontali, finalizzata a definire la soluzione più idonea per ciò che concerne la scelta delle fondazioni. Occorre definire la categoria di suolo di fondazione a cui appartengono i terreni (O.P.C.M. n.3274/2003 All.2 pto.3.1) anche mediante indagini in sito, e, qualora sia necessario occorre definire la suscettibilità degli stessi alla liquefazione (O.P.C.M. n.3274/2003 All.4 pto.2.3).
- aree situate su pendio naturalmente stabile le cui problematiche sono legate alle opere da realizzarsi: dovrà essere verificata la stabilità dell'insieme opere/terreno (analisi globale) sia in riferimento allo stato di fatto che nelle condizioni di progetto; le verifiche dovranno essere condotte nelle condizioni più gravose,

quindi operando i calcoli in condizioni di terreno saturo, sovraccarico, azione sismica (facendo riferimento ai procedimenti definiti dall'O.P.C.M n. 3274/2003 All.4 – P.to. 2.2) e qualora fosse necessario occorrerà prevedere adeguate opere di difesa per la minimizzazione del rischio residuo. Su tutto il territorio intercomunale, in corrispondenza di valli strette ed incassate con scarpate subverticali di altezza >10 metri, occorre lasciare una fascia di rispetto inedificata di larghezza pari a quella della scarpata stessa, qualora tale fascia risulti già edificata, occorre eseguire una verifica di stabilità sia in roccia che in detrito considerando l'azione sismica. Per ciò che concerne la circolazione delle acque, a livello di singolo intervento occorre prevedere l'adeguata regimazione delle stesse, finalizzata a non determinare aggravii sull'assetto idrogeologico del territorio, evitando incanalamenti concentrati e/o dispersioni in prossimità di porzioni di territorio reattive alla fluidificazione ed al dissesto superficiale (orli di scarpata, pendii ad acclività elevata, nicchie di frana, ecc..).

- aree caratterizzate da problematiche legate alla presenza dei corsi d'acqua o di acque superficiali ed aree caratterizzate da possibili ristagni d'acqua: dovrà essere verificata l'adeguatezza degli accorgimenti previsti per mitigare la pericolosità del sito; occorre inoltre indagare la natura dei terreni con valutazioni circa eventuali variazioni verticali ed orizzontali, finalizzata a definire la soluzione più idonea per ciò che concerne la scelta delle fondazioni. Occorre definire la categoria di suolo di fondazione a cui appartengono i terreni (O.P.C.M. n.3274/2003 All.2 pto.3.1) anche mediante indagini in sito, e, qualora sia necessario occorre definire la suscettibilità degli stessi alla liquefazione (O.P.C.M. n.3274/2003 All.4 pto.2.3).

8.4 Classi di idoneità III

“Trattasi di 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”.

In classe III è, in linea generale, consentita solo la realizzazione di opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili secondo quanto previsto dall'art. 31 della L.R.56/77 s.m.i., ed in particolare, per quanto riguarda gli interventi di nuova viabilità e aree parcheggio in porzioni di territorio ascritte alle sottoclassi III, si ribadisce che gli stessi potranno essere attuati nel rispetto del principio di cui all'art. 31 della L.R. 56/1977 (ammissibilità delle opere di interesse pubblico solo se non diversamente localizzabili) , e del principio di tutela della capacità di laminazione e di drenaggio naturale dei corsi d'acqua anche mediante il mantenimento – ove possibile - delle condizioni di naturalità delle relative fasce spondali.

La realizzazione di parcheggi e box auto è consentita unicamente nelle porzioni esterne alle fasce di rispetto dei corsi d'acqua ai sensi del R.D. 523/1904 e di cui al par. 8.6 - Fasce di rispetto dei corsi d'acqua.

La Classe III, in funzione dell'uso del territorio e del grado di pericolosità presente viene suddivisa in una serie di sottoclassi, quali:

Sottoclasse IIIa: “Trattasi di porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che non le rendono idonee a nuovi insediamenti (aree dissestate, in frana, potenzialmente dissestabili o soggette a pericolo di valanghe, aree alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia)”.

Per le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili vale quanto previsto dall'art. 31 della L.R. 56/77 s.m.i.

Si tratta di porzioni di territorio interessate principalmente dalle seguenti categorie di fenomeni:

- 1) processi di versante (frane);
- 2) dinamica delle acque (esondazioni, dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua e trasporto di massa sui conoidi).
- 3) valanghe

Tra dette categorie è possibile effettuare le seguenti specifiche:

1) Aree interessate da processi di versante:

- Aree ad elevata acclività caratterizzate da elevati gradienti topografici in cui l'utilizzazione urbanistica viene sconsigliata in funzione delle condizioni topografiche e geomorfologiche. A titolo esemplificativo in tale categoria ricadono i settori di versante prospicienti il fondovalle, le porzioni limitrofe alle linee di impluvio principali, i bacini montani degli impluvi, ecc
- Aree soggette a fenomeni gravitativi, ossia aree di frana sia attive che potenziali e relativi settori di accumulo non ancora stabilizzato, zone soggette a degradazione meteorica attiva, aree erosione accelerata e/o regressiva, zone soggette a dinamica valanghiva.

2) Aree interessate da processi di dinamica delle acque:

- Alvei attivi dei corsi d'acqua e relative fasce spondali soggette a processi attivi, quali erosione laterale e trasporto solido, nonché zone di deposito e/o di sovralluvionamento.
- Aree soggette a fenomeni alluvionali con trasporto di massa; tali porzioni fanno riferimento ai settori potenzialmente riattivabili delle conoidi torrentizie.
- Aree potenzialmente esondabili; fanno riferimento a porzione d'alveo che possono essere coinvolte da esondazioni a media ed elevata energia, associate ad erosione laterale e deposito di materiale.
- fasce di pertinenza dei corsi d'acqua fluviali e torrentizi.

3) Aree soggette a fenomeni di valanga:

- Aree interessata da distacco, scorrimento, accumulo e fenomeni di "soffio".

Nelle zone appartenenti a detta sottoclasse sono ammessi esclusivamente i seguenti interventi:

- Opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, secondo quanto previsto dall'art. 31 della L.R.56/77 (opere previste dal Piano Territoriale, opere dichiarate di pubblica utilità, opere attinenti il regime idraulico, le derivazioni d'acqua, gli impianti di depurazione, gli elettrodotti, gli impianti di telecomunicazione ed altre attrezzature per l'erogazione di pubblici servizi, produzione e trasporto di energia);
- interventi di consolidamento dei versanti o di stabilizzazione di fenomeni di dissesto;
- opere di sistemazione idrogeologica e di regimazione delle acque (regimazione delle acque, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere di difesa esistenti, delle tratte intubate e degli attraversamenti, nonché la loro realizzazione ex novo; utilizzo delle acque, compresi pozzi, captazioni sorgive, derivazioni anche a scopo idroelettrico con relative opere annesse, attingimenti di acqua purché adeguatamente eseguiti e concessi dagli Enti competenti) ed idraulico-forestale (come ad esempio, piantumazioni e sistemazioni a verde, manutenzione e sfruttamento forestale, secondo le disposizioni legislative vigenti con particolare riferimento alle disposizioni del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali; conservazione allo stato di natura, mantenimento delle attività agricole in atto

- e/o variazioni colturali che non costituiscono ostacolo al regolare deflusso delle acque o che non producono instabilità dei versanti);
- strade di servizio alle attività estrattive o agro-silvo-pastorali chiuse al traffico pubblico, piste tagliafuoco, percorsi pedonali o ciclabili, ecc.
 - attività estrattive autorizzate ai sensi della L.R. 69/78 e successive modifiche;
 - parcheggi pubblici
 - aree per la sosta temporanea
 - aree da adibire a verde pubblico attrezzato
 - box auto pertinenziali alle abitazioni oppure che non costituiscano edificazione a carattere permanente (ad esempio tettoie, posti auto coperti prefabbricati,...)

Tali opere dovranno essere progettate nella scrupolosa osservanza di quanto stabilito dal D.M. 14/01/2008 e prevedere tutti gli accorgimenti tecnico-operativi atti a minimizzare la vulnerabilità e la pericolosità geomorfologica nell'area di intervento. Nel caso di parcheggi pubblici, in corrispondenza di fasce di territorio interessate da allagamenti per attività idraulica dei corsi d'acqua, sul piano del parcheggio si dovranno evitare, tanto le strutture in elevazione, quanto quelle comportanti rilevanti scavi e riporti, realizzando opere "a raso".

Nelle aree ascritte alla classe IIIa, sarà inoltre consentita anche la realizzazione di aree da adibire alla sosta temporanea e box auto pertinenziali alle abitazioni oppure che non costituiscano edificazione a carattere permanente (ad esempio tettoie, posti auto coperti prefabbricati,...), nonché aree da adibire a verde pubblico attrezzato, qualora le condizioni di pericolosità lo consentano e in assenza di alternative praticabili. La fattibilità di tali interventi dovrà essere verificata ed accertata mediante opportune indagini geologiche, idrogeologiche e, se necessario, geognostiche dirette di dettaglio, e dovrà prevedere accorgimenti tecnici specifici finalizzati alla riduzione ed alla mitigazione del rischio e dei fattori di pericolosità.

In particolare, per opere di viabilità e di interesse pubblico più importanti, l'intervento è reso possibile qualora venga preceduto da un'opportuna e approfondita verifica, estesa ad un'intorno significativo, che consideri tutti gli aspetti dinamici presenti nel territorio, e predisponga un'eventuale piano di intervento sviluppato per fasi successive determinando modalità tecniche e criteri esecutivi tali da assicurare la minimizzazione della vulnerabilità e della pericolosità idrogeologica.

Per quanto attiene eventuali aree aventi un particolare interesse ai fini agricoli, zootecnici ed agro-silvo-pastorali, un'eventuale utilizzazione urbanistica, per gli scopi di cui sopra, dovrà essere preceduta da uno studio di dettaglio, che ne definisca la compatibilità con le caratteristiche del territorio e con l'assetto idrologico locale, ne verifichi la stabilità dell'insieme opere-versante (dove necessario) e definisca i criteri tecnici e le modalità esecutive dell'intervento.

Con specifico riferimento a quanto esposto al punto 6.2 della N.T.E. alla P.G.R. 8/5/1996 n. 7/LAP, del 1999, a cura della Regione Piemonte – Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione – Settori Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico, per quanto attiene l'edificato sparso (edifici isolati e nuclei rurali sparsi) ascritto alla sottoclasse IIIA, che ricade in settori non interessati da dissesti attivi o incipienti I.s., potranno essere rilasciate concessioni per l'esecuzione di interventi di manutenzione dell'esistente, ampliamento funzionale e ristrutturazione con cambio d'uso finalizzati al recupero agro-silvo-pastorale ed alla residenza temporanea.

In tali casi, la ristrutturazione e gli ampliamenti verranno vincolati, in fase attuativa di P.R.G.C., a livello di singola concessione edilizia, all'esecuzione di studi di compatibilità geomorfologica. Tali studi dovranno essere comprensivi di indagini geologiche e geotecniche mirate a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio e a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione.

Nel caso specifico di attività agricole sarà eventualmente possibile la realizzazione di nuove costruzioni, di volumetria contenuta, strettamente connesse all'attività agricola, comprese le residenze rurali connesse alla conduzione aziendale e la realizzazione di fabbricati accessori senza tuttavia che questo comporti aumento di carico antropico solo in assenza di alternative praticabili, qualora le condizioni di pericolosità lo consentano tecnicamente e, comunque, sempre al di fuori di ambiti di dissesti attivi I.s., in settori interessati da processi distruttivi torrentizi o di conoide, in aree nelle quali si rilevino evidenze di dissesto incipienti.

La fattibilità di tali edifici dovrà essere 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. 14/01/2008.

Si precisa comunque che, nei territori pericolosi ricadenti in Classe IIIa, non sono consentiti cambi di destinazione d'uso che implicino un aumento del rischio; nel caso di modesti interventi, può essere eventualmente previsto un cambio di destinazione d'uso a seguito di indagini puntuali che dettagliano il grado di pericolosità, individuino adeguate opere di riassetto, accorgimenti tecnici o interventi manutentivi da attivare e verifichino dopo la loro realizzazione l'eventuale riduzione del rischio.

Sottoclasse IIIb: "Trattasi di porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente".

La Classe IIIb si identifica pertanto in quanto pericolosa, edificata, ed in quanto i necessari interventi di riassetto e difesa del patrimonio esistente non possono essere risolti, come per la Classe II, attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici realizzabili a livello di progetto esecutivo nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante, ma devono essere affrontati mediante interventi di riassetto: si tratta pertanto di aree in cui si rende necessaria la presenza di efficaci opere di attenuazione o eliminazione della pericolosità.

Nuove opere o nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito dell'attuazione degli interventi di riassetto e della verifica dell'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità: la fruibilità urbanistica delle Classi IIIb sarà comunque sempre condizionata alle verifiche periodiche dello stato di efficienza delle opere di difesa.

In assenza di interventi di riassetto, vi saranno consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico (manutenzione ordinaria, straordinaria, risanamento conservativo, ecc.).

Per quanto riguarda la definizione di interventi di riassetto, vale la pena precisare che l'attribuzione alla Classe IIIb di un settore di territorio non implica di per se la necessità di imponenti interventi di riassetto, ma di "interventi di riassetto territoriale" che potranno, al limite prevedere, quale intervento minimale, l'adozione e la realizzazione di un programma di manutenzione ordinaria per la pulizia degli alvei.

Taluni interventi potranno esclusivamente concorrere alla mitigazione della pericolosità, senza tuttavia risultare esaustivi delle problematiche in Classe IIIb, in quanto la mitigazione della pericolosità a fini urbanistici non è possibile attraverso la sola sorveglianza dei fenomeni (es. attraverso monitoraggi), richiedendo viceversa la prevenzione e la mitigazione di possibili processi dissestivi attraverso interventi di sistemazione e/o eventuali limitazioni d'uso del suolo.

Gli interventi di riassetto potranno essere realizzati anche da uno o più soggetti privati, a patto che l'approvazione del progetto ed il collaudo delle opere siano di competenza dell'ente pubblico e dovranno fare esplicito riferimento agli obiettivi da raggiungere in relazione alla effettiva eliminazione e/o mitigazione della pericolosità.

Gli strumenti attuativi del riassetto idrogeologico ed i Piani Comunali di Protezione Civile (o del Piano intercomunale) dovranno essere reciprocamente coerenti.

In funzione del grado di pericolosità geomorfologica della porzione di territorio analizzata, della possibilità di ridurre e eliminare il rischio, del livello di efficacia delle opere di mitigazione del rischio presenti, si è ritenuto di introdurre ulteriori tre sottoclassi; in particolare, si riconoscono:

- Classe IIIb2
- Classe IIIb3
- Classe IIIb4

In linea generale, fatte salve le situazioni di grave pericolo, 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 e gli adeguamenti igienico-funzionali (realizzazioni di ulteriori locali, recupero di preesistenti locali inutilizzati con pertinenze di box, ricoveri attrezzi, e simili), escludendo viceversa la realizzazione di nuove unità abitative.

All'interno della Sottoclasse IIIb, e relative sottoclassi, previa opportuna ed adeguata analisi di verifica, in osservanza ai dettami contenuti nel D.M. 14/01/2008, sono quindi ammessi i seguenti interventi:

- Opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, secondo quanto previsto dall'art. 31 della L.R.56/77 (opere previste dal Piano Territoriale, opere dichiarate di pubblica utilità, opere attinenti il regime idraulico, le derivazioni d'acqua, gli impianti di depurazione, gli elettrodotti, gli impianti di telecomunicazione ed altre attrezzature per l'erogazione di pubblici servizi, produzione e trasporto di energia)
- interventi di consolidamento dei versanti o di stabilizzazione di fenomeni di dissesto;
- opere di sistemazione idrogeologica e di regimazione delle acque (regimazione delle acque, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere di difesa esistenti, delle tratte intubate e degli attraversamenti, nonché la loro realizzazione ex novo; utilizzo delle acque, compresi pozzi, captazioni sorgive, derivazioni anche a scopo idroelettrico con relative opere annesse, attingimenti di acqua purché adeguatamente eseguiti e concessi dagli Enti competenti) ed idraulico-forestale (come ad esempio, piantumazioni e sistemazioni a verde, manutenzione e sfruttamento forestale, secondo le disposizioni legislative vigenti con particolare riferimento alle disposizioni del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali; conservazione allo stato di natura, mantenimento delle attività agricole in atto e/o variazioni colturali che non costituiscono ostacolo al regolare deflusso delle acque o che non producono instabilità dei versanti);
- strade di servizio alle attività estrattive o agro-silvo-pastorali chiuse al traffico pubblico, piste tagliafuoco, percorsi pedonali o ciclabili, ecc.
- attività estrattive autorizzate ai sensi della L.R. 69/78 e successive modifiche;
- parcheggi pubblici
- aree per la sosta temporanea
- aree da adibire a verde pubblico attrezzato
- box auto

La realizzazione di interventi di completamento o di nuove edificazioni sarà subordinata all'esecuzione, da parte dell'Amministrazione Comunale, mediante strumenti quali ad esempio i "Piani tecnici esecutivi di opere pubbliche" previsti dall'art. 47 della L.R. 56/77, di piani di riassetto di carattere territoriale, che verranno

specificati nel Cronoprogramma, a seguito di analisi di dettaglio, tese a verificare la possibilità di attenuazione della pericolosità.

Nella fase esecutiva dell'intervento, inoltre, saranno da rispettare i dettami delle Norme Tecniche, che verranno specificate per ogni intervento mediante Relazione Geologico-Tecnica.

Spetterà all'Amministrazione Comunale, come già espresso in precedenza, la verifica periodica della funzionalità delle eventuali opere di riassetto o delle precauzioni da adottare (ad esempio, la pulizia periodica dell'alveo di un corso d'acqua, o la manutenzione delle opere esistenti).

Infine, le aree ricadenti nella Classe IIIb e relative sottoclassi andranno inserite nel Piano di Protezione Civile.

Classe IIIb₂: "trattasi di aree caratterizzate da medio-bassa pericolosità; a seguito della realizzazione degli interventi di riassetto previsti dal Cronoprogramma, sarà possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti e/o completamenti".

Per ciascun intervento previsto in tale classe sarà necessario che il richiedente produca un'indagine geologico tecnica di dettaglio comprovante la compatibilità degli interventi proposti con le condizioni geologiche ed idrogeologiche che determinano la condizione di rischio.

In tali porzioni di territorio saranno consentiti i seguenti interventi:

- prima della realizzazione degli interventi di riassetto previsti dal Cronoprogramma o della manutenzione delle opere di difesa esistenti (previo l'accertamento dell'idoneità delle opere di difesa esistenti) sono consentiti interventi che non aumentano il carico antropico, quali: - ristrutturazione edilizia di tipo A (REA) - ristrutturazione edilizia di tipo A (REA) - modifica di destinazione d'uso senza aumento del carico antropico (MDA) - demolizione (D) – demolizione con ricostruzione (DR) – manutenzione ordinaria (MO) e straordinaria (MS) – risanamento e restauro conservativo (RC) – modesti ampliamenti di edifici esistenti per il miglioramento igienico sanitario e funzionale delle singole unità immobiliari (AS) – nuove costruzioni per autorimesse o locali accessori alla residenza (NCA); inoltre sono consentiti tutti gli interventi precedentemente elencati per la Sottoclasse IIIb.
- dopo la realizzazione degli interventi di riassetto previsti dal Cronoprogramma saranno consentiti tutti gli interventi di trasformazione urbanistica di cui all'art.3 del D.P.R. n.380 del 6 giugno 2001 e s.m.i., previa l'adozione degli accorgimenti dettati dal presente articolo.

Per ciò che concerne gli interventi di completamento, di ricostruzione, di nuovo impianto, di cambio di destinazione d'uso e di ristrutturazione urbanistica, la loro realizzazione è subordinata a:

- Esecuzione di piani di riassetto così come definiti dal Cronoprogramma, finalizzati all'adeguamento delle opere di difesa esistenti qualora queste non fossero efficaci, oppure finalizzati ad ottenere un incremento della mitigazione con nuovi interventi atti a risolvere le condizioni di dissesto in atto o potenziali.

La realizzazione di tutti gli interventi ricadenti in questa classe è comunque subordinata alla verifica degli aspetti sismici prescritti dall'O.P.C.M. n.3274/2003, da eseguirsi mediante l'acquisizione dei dati relativi alla potenza del substrato, alla caratterizzazione delle coltri di copertura ed alla presenza eventuale di terreni suscettibili a liquefazione, inoltre dove sono presenti scarpate o dislivelli tra terreni in

un intorno significativo, dovranno essere eseguite opportune verifiche di stabilità del pendio operando nelle condizioni più gravose e considerando l'azione sismica.

Classe IIIb₃: "trattasi di aree caratterizzate da un grado di pericolosità da medio a elevato; a seguito della realizzazione degli interventi di riassetto previsti dal Cronoprogramma, sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico; sono assolutamente vietate nuove unità abitative e completamenti".

Per ciascun intervento previsto in tale classe sarà necessario che il richiedente produca un'indagine geologica tecnica di dettaglio comprovante la compatibilità degli interventi proposti con le condizioni geologiche ed idrogeologiche che determinano la condizione di rischio.

In tali porzioni di territorio saranno consentiti i seguenti interventi:

- prima della realizzazione delle opere di riassetto sono consentiti tutti gli interventi che non aumentino il carico antropico, quali: ristrutturazione edilizia di tipo A (REA) – modifica destinazione d'uso senza aumento del carico antropico (MDA) – demolizione (D) – demolizione con ricostruzione che non comporti l'aumento di unità immobiliari (DRA) – manutenzione ordinaria (MO) e straordinaria (MS) – risanamento e restauro conservativo (RC); inoltre sono consentiti tutti gli interventi precedentemente elencati per la Sottoclasse IIIb.

Per ciò che concerne l'applicabilità della L.R. 21/98, sarà permesso il recupero dei sottotetti con relativa sopraelevazione esclusivamente finalizzato al miglioramento igienico-funzionale delle unità immobiliari o ad interventi che non aumentino il carico antropico della struttura interessata dall'intervento. Per ciò che concerne i nuclei storici e/o di interesse storico inseriti in tale classe, al fine di tutelare l'importante patrimonio storico-edilizio presente, esclusivamente per fenomeni di rischio dovuti ad eventi di dinamica torrentizia, sarà possibile il recupero degli stessi con destinazione di residenza temporanea, previo accertamento dell'idoneità delle opere di difesa esistenti nonché verifiche idrologiche ed idrauliche estese all'analisi di tutto il bacino, nonché in presenza di un adeguato Piano di Protezione Civile Comunale (o intercomunale) che definisca puntualmente i diversi scenari di evacuazione nell'eventualità di evoluzioni negative di una determinata situazione di emergenza. In tutti i casi contemplati in tale classe, in assenza di opere di attenuazione del pericolo, il cambio di destinazione d'uso sarà possibile mediante l'attuazione di piani di riassetto territoriale siano essi di iniziativa pubblica o privata. Sempre ed esclusivamente per i nuclei storici e/o di interesse storico inseriti in tale classe, sarà possibile il recupero degli stessi con destinazione di residenza temporanea anche nelle aree sottoposte a rischio di fenomeni valanghivi; difatti essendo questi fenomeni in genere prevedibili, è possibile definire un piano di emergenza (piano di protezione civile) che in caso di allertamento contempli l'evacuazione per tempo delle strutture a rischio. Anche in questo caso la fattibilità dell'intervento dovrà essere subordinata ad uno studio di dettaglio del fenomeno valanghivo atteso, in modo da analizzare nel dettaglio le condizioni di rischio realmente attendibile a cui è sottoposto l'edificio oggetto di intervento.

Come già espresso in precedenza, fatte salve le situazioni di grave pericolo, 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, anche rurali, purché non comportino aumento del carico antropico, 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).

- dopo la realizzazione delle opere di riassetto, oltre agli interventi precedenti sono consentiti interventi che determinano solo un modesto incremento del carico antropico, quali: - ristrutturazione edilizia di tipo A (REA) - ristrutturazione edilizia con modesto aumento del carico antropico (REB) – modesti ampliamenti di edifici esistenti per il miglioramento igienico sanitario e funzionale delle singole unità immobiliari (AS); inoltre sono consentiti tutti gli interventi precedentemente elencati per la Sottoclasse IIIb.

La realizzazione di tutti gli interventi ricadenti in questa classe è comunque subordinata alla verifica degli aspetti sismici prescritti dall'O.P.C.M. n.3274/2003, da eseguirsi mediante l'acquisizione dei dati relativi alla potenza del substrato, alla caratterizzazione delle coltri di copertura ed alla presenza eventuale di terreni suscettibili a liquefazione, inoltre dove sono presenti scarpate o dislivelli tra terreni in un intorno significativo, dovranno essere eseguite opportune verifiche di stabilità del pendio operando nelle condizione più gravose e considerando l'azione sismica.

Classe IIIb₄: "trattasi di aree caratterizzate da un grado di pericolosità da elevato a molto elevato; anche a seguito della realizzazione di opere di sistemazione, necessarie per la difesa dell'esistente, non sarà possibile alcun incremento del carico antropico".

Per ciascun intervento previsto in tale classe sarà necessario che il richiedente produca un'indagine geologico tecnica di dettaglio comprovante la compatibilità degli interventi proposti con le condizioni geologiche ed idrogeologiche che determinano la condizione di rischio.

- prima della realizzazione delle opere di riassetto sono consentiti tutti gli interventi che non aumentino il carico antropico, quali: demolizione (D) – manutenzione ordinaria (MO) e straordinaria (MS); inoltre sono consentiti tutti gli interventi precedentemente elencati per la Sottoclasse IIIb.
- dopo la realizzazione delle opere di riassetto sono consentiti interventi di ristrutturazione edilizia di tipo A (REA) - demolizione (D) – manutenzione ordinaria (MO) e straordinaria (MS); inoltre sono consentiti tutti gli interventi precedentemente elencati per la Sottoclasse IIIb.

Per i territori ricadenti in questa Sottoclasse è, in ogni caso, impedita l'utilizzazione come aree per attrezzature di interesse comune (religiose, culturali, sociali, assistenziali, sanitarie).

Sono da considerare ascritti a questa Sottoclasse tutti gli edifici esistenti ricadenti all'interno delle fasce di rispetto dei corsi d'acqua.

La realizzazione di tutti gli interventi consentiti nelle aree in Classe IIIa, IIIb₂, IIIb₃, IIIb₄ sarà comunque subordinata alla verifica degli aspetti sismici prescritti dall'O.P.C.M. n. 3274/2003, da eseguirsi mediante l'acquisizione dei dati relativi alla profondità del substrato roccioso rigido (laddove possibile), alla caratterizzazione delle coltri di copertura detritiche ed alla presenza eventuale di terreni suscettibili a liquefazione. Inoltre, laddove siano presenti scarpate o dislivelli tra terreni in un intorno del sito di intervento, dovranno essere eseguite opportune verifiche di stabilità del pendio operando nelle condizione più gravose e considerando l'azione sismica.

In particolare valgono le seguenti prescrizioni:

- aree caratterizzate da problematiche legate alla natura geotecnica dei materiali: dovrà essere verificata la categoria del suolo di fondazione, facendo riferimento ai procedimenti definiti dall'O.P.C.M. n.3274/2003 - All.2 – P.to. 3.1, operando mediante indagini specifiche in situ tese altresì a valutare la variabilità verticale ed orizzontale dei depositi. Inoltre, dove eventualmente necessario occorrerà verificare la suscettibilità alla liquefazione dei terreni di imposta facendo riferimento ai procedimenti definiti dall'O.P.C.M. n. 3274/2003 - All.4 – P.to. 2.3.
- aree situate in aree potenzialmente soggette a fenomeni di dissesto di versante (in detrito o in roccia): dovrà essere verificata la stabilità dell'insieme opere/terreno (analisi globale) sia in riferimento allo stato di fatto che nelle condizioni di progetto; le verifiche dovranno essere condotte nelle condizioni più gravose, quindi operando i calcoli in condizioni di terreno saturo, sovraccarico, azione sismica (facendo riferimento ai procedimenti definiti dall'O.P.C.M n. 3274/2003 All.4 - P.to. 2.2) e qualora fosse necessario occorrerà prevedere adeguate opere di difesa per la mitigazione del rischio. Su tutto il territorio intercomunale, in corrispondenza di valli strette ed incassate con scarpate subverticali di altezza >10 metri, occorre lasciare una fascia di rispetto inedita di larghezza pari a quella della scarpata stessa, qualora tale fascia risulti già edificata, occorre eseguire una verifica di stabilità sia in roccia che in detrito considerando l'azione sismica. Per ciò che concerne la circolazione delle acque, a livello di singolo intervento occorre prevedere l'adeguata regimazione delle stesse, finalizzata a non determinare aggravii sull'assetto idrogeologico del territorio, evitando incanalamenti concentrati e/o dispersioni in prossimità di porzioni di territorio reattive alla fluidificazione ed al dissesto superficiale (orli di scarpata, pendii ad acclività elevata, nicchie di frana, ecc..).
- aree caratterizzate da problematiche legate alla presenza dei corsi d'acqua o di acque superficiali ed aree caratterizzate da possibili ristagni d'acqua: dovrà essere verificata l'adeguatezza degli accorgimenti previsti per mitigare la pericolosità del sito. Occorre definire la categoria di suolo di fondazione a cui appartengono i terreni (O.P.C.M. n.3274/2003 All.2 pto.3.1), mediante indagini in situ tese anche a valutare variazioni verticali e/o orizzontali dei depositi, e, qualora sia necessario occorre definire la suscettibilità degli stessi alla liquefazione (O.P.C.M. n.3274/2003 All.4 pto.2.3).

Per tutte le tre sottoclassi IIIb2, IIIb3 e IIIb4, vale inoltre quanto specificato di seguito.

La progettazione degli interventi di riassetto territoriale previsti nel Cronoprogramma dovrà essere preceduta da uno studio geologico di dettaglio mirato ad individuare le cause di dissesto e a proporre i più opportuni interventi di mitigazione; tale approfondimento dovrà essere esteso ad un ambito territoriale significativo in relazione al processo geomorfico dominante. Sulla base delle risultanze, lo studio dovrà definire un piano di intervento mirato alla mitigazione del rischio, mediante interventi intensivi ed estensivi atti a rendere accettabile la condizione di rischio presente.

La procedura necessaria alla realizzazione delle opere per la mitigazione del rischio (progettazione, realizzazione e collaudo), potrà essere gestita direttamente dall'Amministrazione Comunale o da soggetti pubblici o privati. In ogni caso, completate le opere e fatte salve le procedure di approvazione da parte delle

autorità competenti, spetterà all'Amministrazione Comunale verificare che le stesse abbiano raggiunto l'obiettivo di minimizzazione del rischio ai fini della fruibilità urbanistica delle aree interessate.

L'Amministrazione Comunale individua un Cronoprogramma degli interventi di sistemazione necessari a garantire la mitigazione del rischio.

Al fine di ottimizzare i tempi necessari per la disponibilità delle aree previste nel Cronoprogramma, in casi eccezionali o per interventi di importanza strategica sarà 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 alla conclusione della procedura necessaria, l'effettiva fruibilità delle opere di urbanizzazione e di edificazione.

L'Amministrazione Comunale deve assumersi l'impegno e la responsabilità di sorvegliare sulla funzionalità delle opere di sistemazione eventualmente già esistenti e/o di quelle di nuova realizzazione, stendendo periodici rapporti tecnici che ne certifichino lo stato di conservazione; deve, altresì, programmare gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere di difesa e degli alvei dei corsi d'acqua e di stabilizzazione dei versanti a tutela del patrimonio urbanistico esistente. La certificazione di idoneità di opere di difesa già esistenti potrà essere prodotta dall'Ufficio Tecnico del Comune oppure da un professionista esterno abilitato in materia, purchè supportate da documentazione tecnica specifica, che definisca la valenza tecnico-urbanistica delle opere ed il programma di manutenzione ordinaria e straordinaria che risulterà necessario al loro mantenimento.

Competono altresì all'Amministrazione Comunale le valutazioni circa l'avvenuto superamento delle condizioni di rischio gravanti sulle aree ascritte alle Classi IIIb.

NORME DI CARATTERE GENERALE

8.5 Norme legate all'attività sismoindotta

Come già espresso in precedenza, nei territori comunali considerati non si rilevano evidenze di movimenti tettonici ascrivibili al recente passato geologico (ad esempio faglie attive).

Ciò significa che, nonostante nei territori in esame si sviluppino dislocazioni e contatti di origine tettonica di una certa importanza, non si è a conoscenza di strutture attive in grado di originare episodi sismici di una certa rilevanza.

Le intensificazioni di un evento sismico che dovessero verificarsi, eventualmente prodotte dagli elementi geologici presenti nel territorio in grado di influenzare la risposta sismica locale di cui si è detto sopra, potrebbero comportare l'attivazione di nicchie di distacco di porzioni rocciose in situazione di precario equilibrio e/o la riattivazione di fenomeni franosi esistenti in precario equilibrio geostatico.

Nello specifico, le forme morfologiche attive o potenzialmente attive e le condizioni giacitura delle pareti rocciose tendenzialmente sfavorevoli alla stabilità, sono state riportate nelle Tavv. 7a e 7b.

Per tali settori si raccomanda l'esecuzione di analisi puntuali sulle condizioni di dissesto potenzialmente insistenti sulle aree oggetto di intervento. In particolare si evidenzia la necessità di subordinare al rilascio delle autorizzazioni opportune analisi di stabilità in condizioni sismiche dei settori franosi esistenti, valutando la possibilità di riattivazione sismoindotta e, per le aree rocciose in dissesto, di subordinare le autorizzazioni edilizie alle verifiche di stabilità delle porzioni in precario equilibrio in condizioni sismiche, il tutto al fine di definire gli scenari di possibile evoluzione ed interferenza tra i siti oggetto di intervento e la potenziale evoluzione sismoindotta dei dissesti.

In linea generale, per tutti gli altri settori interessati da interventi edilizi rientranti nella normativa sismica, indipendentemente dalla classe di idoneità all'utilizzazione urbanistica nella quale ricadono, dovranno essere acquisiti in fase progettuale i seguenti aspetti:

- profondità del substrato (ove possibile);
- caratterizzazione delle coltri di copertura;
- aspetti topografici del sito;
- presenza di terreni suscettibili di liquefazione;

con le modalità e fino alla profondità richiesta dalla O.P.C.M. n. 3274/2003.

In particolare, per ogni singolo lotto edificatorio, sarà necessario subordinare l'autorizzazione all'edificazione alla preventiva esecuzione di indagini in sito per accertare la presenza di depositi superficiali con caratteristiche geotecniche scadenti, e determinare la presenza di aree il cui il livello statico della falda sia prossimo al piano campagna.

In presenza di coltri di copertura superficiale con caratteristiche geotecniche scadenti, inoltre, sarà opportuno prevedere studi di dettaglio per la definizione del profilo di velocità delle onde S (V_{s30}) e dei possibili fenomeni di amplificazione sismica locale.

In sintesi, pertanto, si dovrà tener conto di tali norme sia nella fase di scelta dei criteri di progettazione e dimensionamento delle fondazioni sia nella fase successiva di verifica delle stesse.

In particolare, per quanto riguarda la posa delle fondazioni di fabbricati, questa dovrà essere sempre vietata nei terreni di riporto e nelle aree di frana attiva.

Per gli interventi collocati nella zona di contatto tra unità litologiche con caratteri geotecnici molto differenti, dovranno essere approfonditi gli aspetti riguardanti l'andamento del substrato roccioso nel sottosuolo e la verifica della categoria di suolo, attraverso opportune indagini tese a verificare la sussistenza del manifestarsi di potenziali fenomeni di "effetto catino".

Nei casi in cui le indagini di approfondimento dovessero riscontrare la presenza di terreni suscettibili a liquefazione, si ritiene di dover escludere qualsiasi intervento di edificazione.

8.6 Fasce di rispetto dei corsi d'acqua

Nella fascia di rispetto dei corsi d'acqua è vietata ogni nuova edificazione e le relative opere di urbanizzazione (così come disposto dall'art.29 della L.R.56/77), sono per contro consentite solo opere infrastrutturali (quali strade, piste, parcheggi, aree attrezzate, ecc.) la cui realizzazione non dovrà in alcuno modo restringere e/o alterare le sezioni di deflusso del corso d'acqua interessato.

Tutti gli interventi interferenti con i corsi d'acqua demaniali dovranno risultare in sintonia con l'art. 96 lett. f) del R.D. 523/1904 (*"le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori come sopra, minore di quella stabilita dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline, a distanza minore di metri quattro per le piantagioni e smovimento del terreno e di metri dieci per le fabbriche e per gli scavi"*), mentre le opere idrauliche e quelle che insistono sul ramo idrico (ad es. le opere interferenti, quali ponti, attraversamenti, guadi, ecc.) dovranno essere autorizzate dall'Autorità Idraulica competente.

Le fasce di rispetto ai sensi del R.D. 523/1904 sono sovraordinate.

Per l'individuazione dei corsi d'acqua demaniali si deve far riferimento alla mappa catastale (riportati con doppia linea continua). Qualora risultassero differenze tra l'andamento dei corsi d'acqua demaniali, così come dalle mappe catastali, rispetto all'attuale percorso planimetrico, le fasce di rispetto ai sensi del R.D. 523/1904 si

applicano alla linea di drenaggio attiva, rimanendo proprietà demaniale l'area abbandonata ai sensi e per gli effetti della L. 37/1994 e dell'art. 32 comma 3, Titolo II delle N.d.A. del P.A.I. Tutti gli interventi di manutenzione idraulica dovranno avvenire nel rispetto della normativa di settore, tra cui la L. 37/1994 e la D.G.R: n. 44-5084 del 14/01/2002. Non sono ammesse riduzioni della sezione di deflusso. Le prescrizioni di piano regolatore possono costituire "disciplina locale" ai sensi e per gli effetti dell'art. 96, lett. f) del R.D. 523/1940 solo a seguito di approfonditi e circostanziati studi idraulici dei vari corsi d'acqua, così come indicato dalla CPGR 08/10/1998 n. 14/LAP/PET.

Eventuali riduzioni alle fasce di rispetto saranno da realizzarsi in sede di attuazione del PRGC, mediante Variante Strutturale di piano in ottemperanza a quanto specificato dalla Circ. P.G.R. n.14/LAP/PET del 08/10/1998 e s.m.i.

I divieti di cui all'art.96 lett. f) del R.D. 523/1940 si applicano a tutti i corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, nonché a quelli appartenenti al demanio idrico ancorchè non iscritti nei precedenti elenchi.

8.7 Fasce di rispetto delle opere di presa idropotabili

Le opere di presa captate ad uso idropotabile sono caratterizzate dalle zone di salvaguardia, le quali possono essere eventualmente modificate solo a seguito di indagini idrogeologiche specifiche per ciascuna opera di presa, previa approvazione del Settore Gestione delle Risorse Idriche della Regione Piemonte.

In assenza di tali indagini specifiche, l'estensione della zona di rispetto viene definita secondo il criterio geometrico, ovvero un'area circolare avente raggio di 200 metri con centro nel punto di captazione.

Ai sensi degli articoli 5 e 6 del D.P.R. n.236 del 24/5/88, modificati dall'art. 21 del D.L. n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i. per le aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili sfruttate valgono le seguenti norme:

A) Zona di tutela assoluta: tale zona è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o le derivazioni; essa deve avere un'estensione in caso di acque sotterranee e, ove possibile per le acque superficiali, di almeno 10 m. di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio. Laddove all'interno della zona di tutela assoluta sono presenti aree edificate negli edifici sono possibili tutti gli interventi che non producono aumento del carico inquinante.

B) Zona di rispetto: tale zona, è costituita dalla porzione circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare quantitativamente e qualitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.

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

- a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi organici, fertilizzanti e pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, pesticidi e fertilizzanti, salvo che l'impiego di tali sostanze non sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecnologie agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque bianche provenienti da piazzali e strade;
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;

- g) apertura pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quantitative e qualitative della risorsa idrica;
- h) gestione dei rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose, sostanze radioattive;
- j) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- k) pozzi perdenti;
- l) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 kg per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta

Per gli insediamenti o le attività elencate, preesistenti, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza.

Le regioni e le province autonome disciplinano all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture od attività:

- a) fognature
- b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- c) opere varie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- d) distribuzione di concimi chimici e fertilizzanti in agricoltura nei casi in cui esista un piano regionale o provinciale di fertilizzazione;
- e) le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di fertilizzazione di cui alla lettera c).

8.8 Norme e disposizioni generali

Le disposizioni di seguito riportate hanno validità per l'intero territorio comunale.

- non sono ammesse opere di cui al D.M. 14/01/2008, senza le relative verifiche previste dallo stesso D.M.;
- non sono ammessi prelievi non autorizzati di acque superficiali o sotterranee;
- non sono ammessi scarichi non autorizzati di acque o reflui nei corpi idrici superficiali;
- non sono ammesse dispersioni non autorizzate di acque o reflui sul suolo o nel sottosuolo;
- non sono ammessi stoccaggi non autorizzati di rifiuti, ivi compresi i materiali inerti provenienti da demolizioni e scavi;
- non è ammessa la demolizione di edifici e strutture senza verifiche degli effetti della demolizione sugli edifici e sulle aree circostanti;
- gli innalzamenti artificiali del piano campagna dovranno essere realizzati previa asportazione della vegetazione e recupero dello strato di terreno agrario, in modo tale da consentire il regolare deflusso e drenaggio delle acque anche nelle aree circostanti, e con valutazione degli eventuali cedimenti provocati;
- non sono ammessi manufatti costituiti essenzialmente da materiali sciolti;
- gli interventi di sistemazione idraulica dovranno tenere conto di episodi alluvionali a tempi di ritorno di 200 anni;
- negli alvei dei corsi d'acqua non sono ammessi accumuli di scarti vegetali provenienti dalle pratiche agrarie e dalla manutenzione di parchi e giardini;
- non sono ammesse opere di raccolta e canalizzazione delle acque ruscellanti che producano concentrazioni delle stesse su terreni erodibili;
- non sono ammesse opere per la viabilità che intercettino le acque del versante di controripa e le coinvolgano nei tratti di sottoscarpa in modo concentrato e tale da produrre erosione e dissesti;

- non sono ammesse opere di dispersione nel sottosuolo di acque piovane o reflui (subirrigazioni) senza uno studio che dimostri la compatibilità delle opere con la stabilità del versante;
- non sono ammessi scavi e riporti che peggiorino la stabilità naturale del pendio;
- fatte salve prescrizioni particolari dal piede dei versanti (inteso come l'intersezione tra la pendice ad elevata acclività e la superficie sottostante ad acclività più contenuta) dovrà essere mantenuta una fascia di rispetto di almeno 20 metri.
- fatte salve prescrizioni particolari, dall'orlo delle scarpate dei terrazzi morfologici dovrà essere mantenuta una fascia di rispetto di 15 metri.
- non sono ammessi nuovi impianti vegetazionali di alto fusto di essenze con apparato radicale non idoneo a garantire sufficiente stabilità; per quelli esistenti si provvederà ove possibile alla loro sostituzione;
- non sono ammessi tagli vegetazionali generalizzati non autorizzati;
- non sarà ammessa in alcun caso la copertura dei corsi d'acqua mediante tubazioni e scatoletti, anche di ampia sezione; inoltre, si consiglia, laddove possibile, il ripristino a cielo aperto delle tratte tombinate esistenti. A tal proposito si precisa che al di sopra dei tratti tombinati è vietata l'edificazione di qualsiasi genere (anche relativamente a pertinenze e accessori);
- le opere di attraversamento stradale dei corsi d'acqua dovranno essere costituite da ponti, realizzati in modo che la larghezza della sezione di deflusso non provochi un restringimento della larghezza dell'alveo "a rive piene" misurata a monte dell'opera;
- non sono ammesse occlusioni, totali o parziali, dell'alveo dei corsi d'acqua, nemmeno in testata;
- nel caso di corsi d'acqua arginati o di altre opere idrauliche, deve essere garantita la percorribilità delle sponde allo scopo di consentire ed agevolare l'ispezione e la manutenzione delle stesse opere;
- Per quanto riguarda interventi di ampliamento in aree di conoide classificate a rischio (sottoclassi IIIb) i piani terreni dei fabbricati non dovranno presentare aperture (porte, finestre) sul lato rivolto all'apice della conoide stessa.
- attraverso e lungo l'alveo e lungo le fasce spondali (intese come le ripe in senso stretto dei corsi d'acqua, indipendentemente dalle fasce di rispetto, ci si riferisce in particolare a corsi d'acqua non assoggettati al R.D. 523/1904) non sono ammesse recinzioni o muri di cinta, che possano restringere la sezione di deflusso dell'alveo e ostacolare il regolare defluire delle acque;
- per quanto riguarda aree caratterizzate da acclività da medio-bassa ad elevata, attenuata da terrazzamenti antropici costituiti da muretti in pietrame, si fa prescrizione di non gravare sulle strutture di terrazzamento mediante la realizzazione di strade o rampe di accesso a proprietà.
- Per quanto attiene aree depresse dal punto di vista geomorfologico o caratterizzate da insufficiente drenaggio, il ricorso alla riquotatura è ammesso solo ed esclusivamente se viene dimostrato che, in condizioni ordinarie e straordinarie, tale riempimento non aggravi le condizioni di pericolosità delle aree limitrofe.
- Per quanto attiene le aree, ascritte alla sottoclasse IIIb, poste in prossimità di siti valanghivi, tutti i futuri interventi, finalizzati alla realizzazione o sistemazione di edifici esistenti, dovranno essere subordinati a verifiche, anche quantitative, che affrontino anche la problematica relativa al "soffio di valanga", prevedendo comunque interventi di sistemazione e opportuni accorgimenti edificatori (ad es. la realizzazione di muri in cemento armato sul lato a rischio). Nell'effettuazione delle indagini di approfondimento, si dovranno utilizzare le metodologie indicate nel documento edito da AINEVA (Associazione Interregionale Neve e Valanghe -

2005) “Linee guida metodologiche per la perimetrazione delle aree esposte a valanghe”.

- In riferimento al P.A.I., si richiamano i disposti di cui all’art. 18, comma 7 delle N.T.A., ovvero il Comune è tenuto a informare i soggetti attuatori delle previsioni dello strumento urbanistico sulle limitazioni di cui all’art. 9 delle N.T.A. del P.A.I. e sugli interventi prescritti nei territori delimitati come aree in dissesto idraulico o idrogeologico per la loro messa in sicurezza. Il Comune provvede ad inserire nel certificato di destinazione urbanistica, previsto dalle vigenti disposizioni di legge, la classificazione del territorio in funzione del dissesto operata dal presente Piano. Il soggetto attuatore è tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell’Amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato. Si evidenzia, inoltre, che le N.T.A. del P.R.G.C. non dovranno essere in contrasto con i principi di cui all’art. 9 delle N.T.A. del P.A.I.
- Dovranno essere integralmente rispettate le indicazioni contenute negli studi geologici sviluppati a supporto della Variante al P.R.G.I.

8.9 Norme per le aree a rischio idrogeologico molto elevato - Alpe Sogno

In riferimento alla classificazione P.A.I. dell’areale dell’Alpe Sogno – “area a rischio idrogeologico molto elevato”, con riferimento all’“Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici” – Allegato 4.1 – “Perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato” – Tavola n. 064-PI-VB, si precisa che l’area in questione è stata cartografata e codificata nelle Tavv. 2 e planimetricamente coincidente con l’area in dissesto censita dal P.A.I.

Il settore dell’Alpe Sogno è classificato in Zona 1 ai sensi dell’art. 49 - comma 2 delle N.d.A. del P.A.I.: “area instabile o che presenta un’elevata probabilità di coinvolgimento, in tempi brevi, direttamente dal fenomeno e dall’evoluzione dello stesso”.

Come previsto dallo stesso art. 49, presso l’areale franoso dell’Alpe Sogno sono stati predisposti sistemi di monitoraggio finalizzati ad una puntuale definizione e valutazione della pericolosità dei fenomeni di dissesto, all’individuazione dei precursori di evento e dei livelli di allerta, il tutto al fine della predisposizione dei piani di emergenza.

In tale settore in dissesto si applicano quindi le limitazione d’uso del suolo previste dall’art. 50 delle Norme di Attuazione del P.A.I.

Limitazioni d’uso del suolo

All’interno del settore di versante delimitato come ZONA 1 - frana dell’Alpe Sogno in Comune di Montescheno, sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b), c) dell’art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume, salvo gli adeguamenti necessari per il rispetto delle norme di legge;
- le azioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al consolidamento statico dell’edificio o alla protezione dello stesso;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria relativi alle reti infrastrutturali;

- gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e successive modifiche e integrazioni, nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti;
- gli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico presente e per il monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

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

9. RIDUZIONE FASCE DI RISPETTO A 10 METRI SU TUTTI I CORSI D'ACQUA

C.P.G.R. 19/URE/1989 art. 3.2.1 le indagini e le rappresentazioni cartografiche riguardanti le caratteristiche geomorfologiche ed idrologiche del territorio. L'uso del suolo in atto ai fini forestali ed estrattivi.

[...] Per ottenere il rilascio dell'autorizzazione che consente la riduzione delle fasce di rispetto dei laghi e dei corsi d'acqua, a norma dell'art. 29 comma 2 della LR 56/77 e s.m., occorre produrre elaborati descrittivi e grafici, redatti e firmati da tecnici competenti, relativi sia alla zona interessata dalla riduzione delle fasce di rispetto, sia all'area adiacente che possa essere influenzata o coinvolgere con i suoi processi evolutivi tale zona. La documentazione cartografica deve essere redatta in scala idonea alla rappresentazione degli elementi significativi (scala non inferiore a 1:5.000) e deve rappresentare:

- Orografia dell'area di interesse, evidenziata attraverso curve di livello e quote altimetriche dei punti significativi
- Aree soggette a dissesto, con particolare riferimento agli effetti di eventi alluvionali significativi: rappresentazione cartografica e valutazione dello stato e dell'efficacia delle opere di difesa idraulica
- Profondità della fascia di rispetto a norma dell'art. 29, comma 1, della LR 56/77 e s.m. e riduzione proposta

Una relazione specifica deve illustrare gli elaborati cartografici sopra elencati, descrivendo caratteristiche e pericolosità delle aree soggette a dissesto, pervenendo a valutazioni sull'adeguatezza delle modifiche proposte, anche in considerazione delle previsioni d'uso delle aree interessate dalla riduzione della fascia di rispetto.

Nella redazione del Piano Regolatore Generale Intercomunale dei comuni di Montescheno, Viganella, Seppiana ed Antrona Schieranco si è optato per una riduzione a 10 metri di tutte le fasce di rispetto dei corsi d'acqua. La cartografia prodotta nell'elaborazione del piano soddisfa quanto richiesto dal comma 3.2.1. soprariportato, tranne per quanto riguarda la scala di stampa, infatti data l'estensione dei territori presi in esame risulta sconveniente una stampa in scala 1:5.000 di tutto il territorio, che si risolverebbe in una serie di almeno 7 carte, mentre con la stampa 1:10.000 ne sono sufficienti 2 e gli elementi rappresentati sono comunque riconoscibili. Inoltre i sopralluoghi, soprattutto per quanto riguarda le aree

urbanizzate, sono stati fatti utilizzando la cartografia catastale, pertanto il rilievo dei geomorfologici è stato condotto con una scala pari a 1:2.000.

La cartografia presentata soddisfa inoltre la caratteristica richiesta di rappresentare l'orografia dell'area di interesse, evidenziata attraverso curve di livello e quote altimetriche dei punti significativi.

Per quanto riguarda la "aree soggette a dissesto, con particolare riferimento agli effetti di eventi alluvionali significativi: rappresentazione cartografica e valutazione dello stato e dell'efficacia delle opere di difesa idraulica" sono rappresentate sulla "Carta geomorfologica, dei dissesti, della dinamica torrentizia e del reticolo idrografico minore", tav. 2° e 2b e sulla "Carta delle opere di difesa" sulla quale sono ubicate le opere di difesa schedate mediante la schede SICOD.

La relazione Geologica Generale descrive le caratteristiche delle aree rappresentate sulle Tav. 2, mentre le schede SICOD descrivono le opere di difesa e il loro stato conservativo.

Secondo quanto previsto dalla normativa vigente si propone di ridurre a 10 metri la fascia di rispetto per tutti i corsi d'acqua che rappresentano diramazione di secondo (e superiore) livello rispetto ai Torrenti Ovesca, Troncone e Loranco essendo questi caratterizzati per lo più da bacini idrici di modeste dimensioni.

Per i diretti immissari del Torrente Ovesca, del Torrente Troncone e del Torrente Loranco si ritiene idonea una riduzione a 10 metri della fascia di rispetto, poiché tutti quelli che sono stati oggetto di dissesti sono stati protetti con adeguate opere di difesa (soglie, briglie, protezioni spondali,...) , che attualmente sono in buono stato conservativo e che ovviamente vanno mantenute e monitorate nel tempo affinché non perdano la loro efficacia. Quelli che pur non essendo stati interessati da dissesti, ma che attraversano i centri abitati sono anch'essi regimati con idonee opere di difesa (cementazione di sponde e fondo, briglie, arginelli,...), da mantenersi in buono stato conservativo. Tutti gli altri piccoli affluenti, non protetti da opere di difesa, sono per lo più vallecole che si riattivano solamente in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi e/o prolungati, ma aventi bacini imbriferi molto ridotti e non soggetti a dissesti.

Per i Torrenti principali della Valle Antrona (Ovesca, Troncone e Loranco) si ritengono sufficienti fasce di rispetto ampie 10 metri poiché protetti e regimati per praticamente ovunque il loro corso interferisce con abitati e opere viarie da adeguate opere di difesa. In particolare il Torrente Troncone nel tratto che interessa direttamente l'abitato di Antronapiana è protetto da argini e difese spondali, mentre il Torrente Loranco scorre incassato, tanto da non necessitare opere per la difesa di Antronapiana. Entrambi i corsi d'acqua sono protetti nelle zone maggiormente sensibili con adeguate opere di difesa anche lontano dai centri abitati.

Similmente l'Ovesca quanto lambisce gli abitati di Locasca, Prabernardo-Madonna e S. Pietro è regimato mediante argine. Scendendo lungo la valle il corso dell'Ovesca si approfondisce tanto da non necessitare opere per la protezione degli abitati.

10. CONFRONTO CRITICO CON IL QUADRO DISSESTI DEL P.A.I.

Di seguito viene eseguito il confronto e l'esame critico del quadro dei dissesti censiti dal P.A.I.

Le risultanze dei rilievi svolti nel territorio comunale, con riferimento agli elementi di dissesto riportati nella cartografia geomorfologica (Tav. 2a e 2b), hanno consentito di procedere ad un'analisi di confronto con quanto indicato dalla cartografia del "*Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del F. Po*" (P.A.I.), adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del F. Po con deliberazione n. 1/99 in data 11/05/1999.

In base ai rilievi effettuati, è emerso che taluni degli elementi segnalati dalla cartografia P.A.I. non trovano corrispondenza con la reale situazione del territorio o, comunque, rappresentano in maniera approssimativa l'effettivo dissesto in atto. In particolare, considerando le varie tipologie di dissesto tematizzate, emergono i seguenti commenti.

RIO BREVETTOLA

Località: asta Rio Brevettola; **Comune:** Montescheno-Seppiana

Identificazione dissesto: la tratta d'asta del T. Brevettola compresa tra le quote 550 m s.l.m. circa e 800 m s.l.m. circa, è individuata alla sezione "Esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio" e classificata come "area con pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata" (Ee).

Analisi critica: il T. Brevettola è un corso d'acqua caratterizzato da una dinamica evolutiva che si manifesta durante eventi meteorici di una certa importanza mediante ondate di piena caratterizzate da trasporto solido con possibili conseguenti fenomeni quali erosione di fondo e spondale. Dalla ricerca storica è emerso che nel passato tale corso d'acqua è stato più volte interessato da fenomeni di tale genere, con conseguenze soprattutto per la viabilità (danneggiamento o distruzione di attraversamenti). In relazione alle indagini effettuate ed in relazione agli eventi pregressi che hanno interessato il corso d'acqua, si è classificata l'asta torrentizia come dissesti lineare torrentizio a pericolosità elevata (EbL) in tutto il tratto a valle della località Alpe Piazzone, sino all'immissione nel T. Ovesca, estendendo a monte la perimetrazione P.A.I., mentre il tratto a monte è stato classificato come dissesti torrentizia a pericolosità medio-moderata (EmL).

LOCALITÀ CRESTI

Località: Località Cresti; **Comune:** Montescheno

Identificazione dissesto: a valle della frazione Cresti, è stata individuata un'area classificata alla sezione "Frane" come "area di frana attiva non perimetrata" (Fa).

Analisi critica: nel settore di versante a valle della località Cresti, compreso tra la strada provinciale e l'alveo del T. Ovesca non è stata riscontrata la presenza del fenomeno di frana cartografato dal P.A.I.; pertanto si propone lo stralcio dell'area dalla categoria suindicata. E' invece presente una nicchia di frana quiescente più ad Ovest oltre che un crollo puntuale in roccia in stato attivo ancora più ad Ovest (rif. Tavv. 2).

LOCALITÀ BARBONIGA

Località: Località Barboniga; **Comune:** Montescheno

Identificazione dissesto: A valle della località Barboniga è stata individuata un'area classificata alla sezione "Frane" come "area di frana attiva" (Fa).

Analisi critica: dall'analisi geomorfologica dell'area in esame, si sono rilevate evidenze recenti di distacchi di porzioni rocciose instabili dal settore di versante a valle della località Barboniga. Pertanto si propone di classificare l'area come "area di frana di crollo in stato quiescente". Poco ad Est di tale area si rileva la presenza di un piccolo dissesto attivo di crollo (rif. Tavv. 2).

LOCALITÀ ZONCA

Località: Località Zonca; **Comune:** Seppiana

Identificazione dissesto: A valle della località Zonca è stata individuata un'area classificata alla sezione "Frane" come "area di frana attiva non perimetrata" (Fa).

Analisi critica: il dissesto P.A.I. puntuale di frana di crollo attiva non è stato riscontrato sul terreno. Pertanto lo stesso è stato stralciato dal quadro del dissesto territoriale.

CAMBLIONE/GALLIANO

Località: Località Camblione-Galliano; **Comune:** Seppiana

Identificazione dissesto: il settore di territorio compreso tra le località Camblione e Galliano, a valle dell'abitato di Zonca, è stato classificato alla sezione "Frane" come "area di frana attiva" (Fa).

Analisi critica: l'analisi di approfondimento ha permesso di rilevare la sola presenza di un dissesto puntuale in roccia (crollo) poco a monte della strada comunale per la località Galliano. Il dissesto areale è stato quindi stralciato e sostituito con il dissesto puntuale (rif. Tavv. 2)

LOCALITA' LA BEALIMA

Località: Località La Bealima (versante orografico destro del Torrente Ovesca);
Comune: Seppiana

Identificazione dissesto: L'area in esame è individuata alla sezione "Frane" e classificata come "area di frana quiescente" (Fq).

Analisi critica: dall'esame delle fotoaeree, dall'analisi geomorfologica in sito e dalla ricerca storica, non si riscontrano evidenze di tale fenomeno dissestivo.

RIO VALLEGGIA E RIO BAULE'

Località: Rio Valleggia, Rio Baulé; **Comune:** Viganella

Identificazione dissesto: entrambe le tratte d'asta terminali dei due corsi d'acqua sono individuate alla sezione "Esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio" e classificate come "area con pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata" (Ee).

Analisi critica: il Rio Valleggia ed il Rio Baulé defluiscono l'uno al margine orientale e l'altro al margine occidentale dell'abitato di Viganella capoluogo.

Si tratta di due corsi d'acqua caratterizzati da dinamiche evolutive tipicamente torrentizie e per lo più concomitanti ad eventi meteorici intesi o prolungati, che si esplicano mediante ondate di piena caratterizzate da trasporto solido. A seguito dell'evento alluvionale di agosto 1987, in cui si sono verificati alcuni fenomeni dissestivi in alveo, il Rio Valleggia è stato oggetto di lavori di sistemazione consistenti nel rifacimento dei muri d'argine, che risultavano scalzati al piede.

Alla luce di quanto descritto, si ritiene sufficientemente cautelativo classificare tali corsi d'acqua come soggetti a dissesti torrentizi lineari a pericolosità medio-moderata (EmL).

RIO BUSINACCIO

Località: Rio Businaccio; **Comune:** Viganella

Identificazione dissesto: nell'"Atlante dei rischi" è evidenziato un settore di territorio classificato alla sezione "Frane" come "area di frana quiescente" (Fq). Nella porzione terminale dell'asta del rio Businaccio è inoltre classificata un'area di conoide attiva non protetta (Ca)".

Analisi critica: dalle analisi delle fotoaeree e dai rilievi effettuati è emerso come l'antico corpo di frana si trovi in stato stabilizzato e che l'estensione areale del corpo sia sensibilmente più esteso (soprattutto verso monte) rispetto alla perimetrazione P.A.I. Inoltre, la modesta conoide alluvionale del Rio Businaccio è erroneamente delimitata, pertanto se ne propone la corretta delimitazione. Il canale di scarico attivo è caratterizzato dalla presenza di ingente materiale detritico di pezzatura varia. Si assiste pertanto a ripetute scariche di materiale, soprattutto a seguito di eventi climatici di una certa rilevanza oppure durante il periodo di gelo-disgelo.

L'area di paleofrana è stata quindi classificata in fase stabilizzata, mentre l'apparato di conoide del rio Businaccio, data l'assenza di urbanizzazioni interferenti con la stessa, non si è ritenuto di procedere alla differenziazione in conoide in settori a

diversa pericolosità, pertanto a scopo cautelativo lo stesso viene interamente classificato a pericolosità molto elevata (CAe1).

T. OVESCA

Località: T. Ovesca; **Comune:** Viganella, Antrona Schieranco

Identificazione dissesto: la tratta dell'asta del T. Ovesca compresa tra gli abitati di Viganella e Antronapiana, è classificata alla sezione "Esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio" come "area con pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata" (Ee).

Analisi critica: la tratta d'asta interessata del T. Ovesca è stata accuratamente analizzata sulla base dell'assetto geomorfologico delle aree in esame, e degli effetti degli eventi alluvionali avvenuti nel recente passato. In particolare è emerso che si tratta di un corso d'acqua caratterizzato da dinamica torrentizia che si esplica mediante ondate di piena caratterizzate da ingente trasporto solido, che danno luogo a fenomeni quali erosione spondale e sovralluvionamento mediante accumuli di materiale detritico di varia pezzatura. La parziale presenza di opere di regimazione lungo l'asta torrentizia consente tuttavia di mitigare parzialmente la pericolosità. Alla luce di quanto espresso si è ritenuto di classificare tale tratto d'asta come dissesto lineare torrentizio a pericolosità elevata (EbL).

RIO BALMEL (O RIO FRERA)

Località: Rio Balmel o rio Frera; **Comune:** Viganella

Identificazione dissesto: nell'"Atlante dei rischi" è individuato un settore di territorio alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" censito in "Area di conoide attiva non protetta (Ca)".

Analisi critica: la conoide del Rio Balmel è stata ridelimitata; il colatore è stato interessato da un fenomeno di debris flow piuttosto ingente, durante l'evento alluvionale di ottobre 2000, che ha comportato la riattivazione della conoide stessa. In relazione agli eventi pregressi, e data l'assenza di opere di regimazione efficaci, lo stesso viene interamente classificato a pericolosità molto elevata (CAe1).

RIO TORNIA

Località: Porta, zona campo sportivo; **Comune:** Viganella

Identificazione dissesto: il corpo della conoide del corso d'acqua è individuato alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" e censito come "Area di conoide attiva non protetta (Ca)".

Analisi critica: si propone la corretta delimitazione dell'area della conoide del corso d'acqua in esame, in quanto dall'"Atlante dei rischi" risulta essere erroneamente delimitata. In relazione all'assenza di urbanizzazioni interferenti con l'area di conoide, nonché all'assenza di opere di regimazione, non si è ritenuto di procedere alla differenziazione in conoide in settori a diversa pericolosità, pertanto a scopo cautelativo lo stesso viene interamente classificato a pericolosità molto elevata (CAe1).

RIO MAIASCA

Identificazione dissesto: l'area della conoide del corso d'acqua a Est della frazione Prato è individuata alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" e censita come "Area di conoide attiva non protetta (Ca)".

Analisi critica: si propone la corretta delimitazione dell'area della conoide del corso d'acqua in esame, in quanto dall'"Atlante dei rischi" risulta essere erroneamente delimitata. In relazione all'assenza di urbanizzazioni interferenti con l'area di conoide, nonché all'assenza di opere di regimazione efficaci (presenti solo nel tratto terminale che precede l'immissione nel T. Ovesca), non si è ritenuto di procedere alla differenziazione in conoide in settori a diversa pericolosità, pertanto a scopo

cauteativo lo stesso viene interamente classificato a pericolosità molto elevata (CAe1).

RIO FRIZZA

Identificazione dissesto: l'area in esame è individuata alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" e censita in "Area di conoide attiva non protetta (Ca)"; il canale del Rio Vallone Frizza, è inoltre classificato alla sezione "Esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio" come "area con pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata" (Ee). A monte infine è individuata un'area censita alla sezione "Valanghe" e classificata come "area a pericolosità molto elevata o elevata" (Va).

Analisi critica: si propone la corretta delimitazione dell'area della conoide del corso d'acqua in esame, in quanto dall'"Atlante dei rischi" risulta essere erroneamente delimitata.

Per quanto riguarda il corso d'acqua è caratterizzato da un regime prevalentemente torrentizio, che si esplica mediante ondate di piena con ingente trasporto solido: ciò può dar luogo a fenomeni dissestivi quali erosione spondale e di fondo, accumulo di materiale detritico spinto fino al sovralluvionamento, ecc. Durante la fase di rilevamento, il corso d'acqua è apparso interessato da ingente accumulo di materiale detritico di varia pezzatura rimobilizzabile.

Per tali ragioni si propone di mantenere l'asta torrentizia (dissesto lineare) con pericolosità molto elevata (EeL); per quanto riguarda l'area in conoide, in relazione all'assenza di urbanizzazioni interferenti con l'area di conoide, nonché all'assenza di opere di regimazione, non si è ritenuto di procedere alla differenziazione in settori a diversa pericolosità, pertanto a scopo cauteativo lo stesso viene interamente classificato a pericolosità molto elevata (CAe1).

Relativamente alla classificazione dell'area alla sezione "Valanghe", il settore di territorio in esame storicamente non è mai stato oggetto di particolari episodi valanghivi, se non occasionali scariche incanalate in alveo senza tuttavia raggiungere le quote del fondovalle. Tale valanga è stata classificata come valanga generica nella Tav. 4.

RIO MOTTA

Località: Fraz. Terzo Fuori (Ripe della Fontana); **Comune:** Viganella

Identificazione dissesto: la conoide del modesto corso d'acqua tributario di destra del T. Ovesca, è individuata alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" e censita in "Area di conoide attiva non protetta (Ca)".

Analisi critica: si propone la corretta delimitazione dell'area della conoide del corso d'acqua in esame, in quanto dall'"Atlante dei rischi" risulta essere erroneamente delimitata.

In relazione alla sola presenza di urbanizzazione nel settore estremo distale di conoide, in sinistra idrografica (Loc. Ripe della Fontana), nonché all'assenza di opere di regimazione, non si è ritenuto di procedere alla differenziazione in conoide in settori a diversa pericolosità, pertanto a scopo cauteativo lo stesso viene interamente classificato a pericolosità molto elevata (CAe1), zonizzando la parte edificata nella Classe IIIb3 di idoneità.

VALLONE TERZASCA (AREA COMPRESA TRA 1300÷1600 M S.L.M.)

Località: Vallone Terzasca; **Comune:** Viganella

Identificazione dissesto: Si tratta di una porzione di territorio montano, ubicato tra 1300÷1600 m s.l.m., individuata alla sezione "Frane" e classificata come "area di frana attiva (Fa)".

Analisi critica: Dall'osservazione delle foto-aeree, è emerso che l'area in esame è costituita da detrito di copertura e parte di aree rocciose affioranti; non sono state rilevate evidenze del dissesto che pertanto viene stralciato dal quadro territoriale.

RIO VALLONE TERZASCA

Località: Rio Vallone Terzasca; **Comune:** Antrona Schieranco

Identificazione dissesto: la conoide del Rio Vallone Terzasca è individuata alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" e censita in "Area di conoide attiva non protetta (Ca)". Inoltre, la tratta d'asta immediatamente a monte dell'area di conoide è individuata alla sezione "Esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio", e censita come "area con pericolosità elevata o molto elevata non perimetrata (Ee).

Analisi critica: dall'esame dell'"Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici" emerge che la conoide del Rio Vallone Terzasca è erroneamente delimitata.

Il Rio Vallone Terzasca è caratterizzato da dinamiche evolutive che si esplicano mediante ondate di piena caratterizzate da abbondante trasporto solido. In passato durante eventi meteorici eccezionali, si sono verificati fenomeni quali sovralluvionamento, rimobilizzazione del materiale detritico depositato all'interno dell'alveo, erosione spondale: ciò ha avuto come conseguenza anche la riattivazione della conoide.

Allo stato attuale il Rio Vallone Terzasca è regimato mediante opere trasversali (serie di briglie) e opere longitudinali, che risultano però non in ottimo stato di conservazione e che necessitano di manutenzione periodica.

Alla luce di quanto espresso, e sulla base dei risultati ottenuti mediante l'analisi geomorfologica effettuata in sito, l'asta torrentizia è stata classificata in dissesto lineare a pericolosità molto elevata (EeL), estendendone i limiti rispetto al P.A.I.

In relazione alla sola presenza di urbanizzazione nel settore estremo distale di conoide, in destra idrografica (Loc. San Pietro), unitamente alla presenza di opere di regimazione tuttavia in scarso stato di conservazione, non si è ritenuto di procedere alla differenziazione in settori a diversa pericolosità, pertanto a scopo cautelativo lo stesso viene interamente classificato a pericolosità elevata (Cab2), zonizzando la parte edificata nella Classe IIIb2 di idoneità.

RIO SCHIERANCO

Località: Schieranco; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: l'area a SE della frazione Schieranco è individuata alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" e censita in "Area di conoide attiva non protetta (Ca)".

Analisi critica: dall'attenta analisi effettuata non è emersa l'esistenza di un corpo di conoide alluvionale. Pertanto tale forma morfologica è stata stralciata dalle analisi di Piano.

RII A EST DI LOCASCA – SPONDA SX. T. OVESCA

Località: Locasca-Prabernardo; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: l'area ad st della Località Locasca, lungo il versante in sponda sinistra del torrente Ovesca, è individuata alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" e censita in "Area di conoide attiva non protetta (Ca)". IN particolare si distinguono n°2 apparati di conoidi classificati Ca dal P.A.I.

Analisi critica: a seguito delle indagini geomorfologiche e fotointerpretative, non è emersa la presenza di tali forme morfologiche. Pertanto tali formi morfologiche sono state stralciate dalle analisi di Piano.

RIO VALLONE TRIVERA

Località: Rio Vallone Trivera; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: la conoide del corso d'acqua è individuata alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" e censita in "Area di conoide attiva non protetta (Ca)".

Analisi critica: l'area di conoide è stata ripermetrata sulla scorta di indagini geomorfologiche sul terreno e fotointerpretazione.

Alla luce di quanto emerso dall'analisi geomorfologica effettuata in sito, ed in relazione agli eventi pregressi, la conoide alluvionale è stata cautelativamente interamente classificata a pericolosità molto elevata (Cae1), senza procedere alla differenziazione in settori a diversa pericolosità, anche in considerazione dell'assenza di urbanizzazioni interferenti con l'area di conoide, nonché all'assenza di opere di regimazione efficaci.

AREA COMPRESA TRA PRABERNARDO MADONNA E LOCASCA

Località: area ubicata su settore di versante compresa tra le frazioni Prabernardo Madonna e Locasca ; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: si tratta di una porzione di versante, ubicata a quota 900 m s.l.m. circa, individuata alla sezione "Frane" e classificata come "area di frana attiva (Fa)".

Analisi critica: dall'analisi geomorfologica, è emerso come l'area in esame sia caratterizzata da detrito di copertura stabilizzato e localmente ricoperto da vegetazione. Tale area non è pertanto da considerare come area di frana; il dissesto P.A.I. è stato quindi stralciato dal quadro del dissesto di Piano.

RIO LOCASCA

Identificazione dissesto: l'area in esame è individuata alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" e censita in "Area di conoide attiva non protetta (Ca)". L'area a monte della conoide è individuata alla sezione "Frane" e classificata come "area di frana attiva (Fa)".

Analisi critica: l'"Atlante dei rischi" individua un'area di conoide che risulta erroneamente delimitata.

L'asta torrentizia del corso d'acqua è stata interessata nel recente passato da fenomeni di scariche di materiale detritico in alveo. In particolare, a seguito dell'evento alluvionale di ottobre 2000, si è verificato un fenomeno di trasporto in massa di dimensioni ingenti, che si è originato in un settore del versante roccioso posto a quota 1400÷1500 m s.l.m. circa, e che si è poi incanalato nel canale attivo, interessando l'intera asta torrentizia. Tale fenomeno ha comportato la riattivazione della conoide.

Inoltre, dall'esame delle fotoaeree e dai sopralluoghi effettuati in sito nel settore di versante a monte della conoide, si è evidenziato anche un corpo di frana di dimensioni ingenti, presumibilmente avvenuto in epoche passate.

Alla luce di quanto descritto si è pertanto operata la corretta delimitazione della conoide.

In relazione alla sola presenza di urbanizzazione nel settore estremo distale di conoide, in sinistra idrografica (Loc. Locasca), non si è ritenuto di procedere alla differenziazione in settori a diversa pericolosità, pertanto a scopo cautelativo lo stesso viene interamente classificato a pericolosità molto elevata (CAe2), anche se sono presenti opere di regimazione nella tratta terminale del canale attivo, zonizzando la parte edificata nella Classe IIIb4 di idoneità.

Inoltre è stata ripermetrata l'area di frana censita dal P.A.I., classificando la stessa come frana di crollo stabilizzata.

RIO CAVOUR

Identificazione dissesto: L'area in esame è individuata alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" e censita in "Area di conoide attiva non protetta (Ca)".

Analisi critica: si propone la corretta delimitazione dell'area della conoide del corso d'acqua in esame, in quanto dall'Atlante dei rischi risulta essere erroneamente delimitata.

Si tratta di una conoide reincipa, poco antropizzata e caratterizzata da due ordini di terrazzi. L'analisi geomorfologica effettuata ha consentito di evidenziare in sinistra idrografica evidenze di paleoalvei, indicatori di una precedente attività della conoide stessa. Alla luce delle indagini geomorfologiche di dettaglio e degli eventi pregressi, si è operata la corretta delimitazione della conoide e la classificazione cautelativa della stessa a pericolosità molto elevata (CAe1), ritenendo di non procedere alla differenziazione in settori a diversa pericolosità, anche in relazione all'assenza di urbanizzazioni interferenti con l'area di conoide ed all'assenza di opere di regimazione.

LOCALITA' PIETRAFORATA

Località: area ubicata su settore di versante a W della località Pietraforata;

Comune: Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: settore di versante individuato alla sezione "Frane" e classificato come "area di frana attiva (Fa)".

Analisi critica: dall'analisi geomorfologica, è emerso che l'area in esame è caratterizzata da substrato roccioso affiorante e, nella parte di valle, da detrito di falda, costituito da materiale detritico di varia pezzatura, stabilizzato e localmente ricoperto da vegetazione. Tale area non è pertanto da considerare come area di frana.

ALPI LE FRACCIE

Località: Alpi Le Fraccie; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: l'area in esame è individuata alla sezione "Frane" e classificato come "area di frana attiva (Fa)".

Analisi critica: l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di falde detritiche alla base delle pareti rocciose sovrastanti, le quali presentano evidenze di distacchi (nicchie di frane di crollo in stato attivo). In base a quanto osservato anche con l'ausilio delle riprese aeree, nella zona sono state riconosciute e classificate due modeste frane di crollo attive (rif. Tavv. 2).

ALPI DI CAMPO

Località: Alpi di Campo; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: L'area in esame è individuata alla sezione "Frane" e classificato come "area di frana attiva (Fa)".

Analisi critica: lungo l'asta torrentizia del Rio Cantonaccio si è verificato un ingente fenomeno di trasporto in massa che si è originato in un settore di versante roccioso caratterizzato da evidenze di distacchi e materiale detritico sciolto a costituire detrito di falda. Tale fenomeno si è poi incanalato nei diversi rami in cui si divide l'asta torrentizia fino ad arrestarsi nel fondovalle.

Pertanto la delimitazione dell'area di frana attiva P.A.I. non risulta corretta, in quanto in tale areale non si rilevano fenomeni dissestivi attribuibili a tale categoria. La zona in dissesto è più a monte (verso Est) - rif. Tavv. 2.

AREA A VALLE DI ALPI DI RO

Località: area compresa tra Alpi di Ro e la strada comunale che collega gli abitati di Antronapiana e Cheggio; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: nel settore di territorio in esame sono individuate due puntuali aree classificate alla sezione "Frane" come "area di frana attiva non perimetrata (Fa)".

Analisi critica: l'analisi geomorfologica ha permesso di escludere la presenza di dissesto nelle aree indicate dal P.A.I. Si rileva un modesto fenomeno di colamento attivo, invece, nel settore di versante compreso tra i due dissti cartografati dal P.A.I.

ALPE FRACCIA

Località: Alpe Fraccia; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: settore di territorio ubicato poco a valle dell'invaso del Lago di Cheggio individuato alla sezione "Frane" e classificati come "area di frana attiva" (Fa).

Analisi critica: a seguito di rilievi geomorfologici ed analisi fotointerpretativa, non sono stati rilevati segni di dissesto presso l'area individuata dal P.A.I.

ALPE PIANOZ

Località: Alpe Pianoz; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: settore di territorio ubicato lungo il versante orografico destro del T. Loranco individuato alla sezione "Frane" e classificati come "area di frana attiva" (Fa).

Analisi critica: il settore di territorio ad Ovest e S.O. ricompreso nella celimitazione P.A.I. risulta caratterizzato da un fenomeno di crollo attivo nella zona elevata del versante, e da n° 2 puntuali fenomeni di smottamento detritico in fase quiescente nella parte bassa del versante di interesse (rif. Tavv. 2).

ALPE SACCA

Località: Alpe Sacca; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: area individuata alla sezione "Frane" e classificata come "area di frana attiva non perimetrata" (Fa).

Analisi critica: trattasi in realtà di un fenomeno di debris-flow che ha interessato la tratta d'asta del Rio di Loco fino alla conoide in località Alpe Sacca. Tale dissesto è stato pertanto classificato come dissesto lineare torrentizio a pericolosità molto elevata (EeL), e non come dissesto di versante (rif. Tavv. 2).

SETTORE BASALE DEL DI VERSANTE A N.W. DI ANTRONAPIANA

Località: settore basale del versante a N.W. di Antronapiana; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: area individuata alla sezione "Frane" e classificata come "area di frana attiva non perimetrata" (Fa).

Analisi critica: il settore di versante a NW dell'abitato di Antronapiana è caratterizzato, nei settori medio-elevati del versante stesso, da porzioni rocciose in precario equilibrio o da evidenze di distacchi già avvenuti. In corrispondenza del sito puntuale in dissesto individuato dal P.A.I. è presente un cono detritico riattivabile; tale forma morfologica pur non essendo da considerare come dissesto s.s. contribuisce a definire il quadro della pericolosità del territorio.

AREA AD OVEST DI ANTRONAPIANA - FRANA POZZUOLI

Località: ampio settore di versante ad ovest di Antronapiana; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: area individuata alla sezione "Frane" e classificata come "area di frana attiva" (Fa) – parte alta versante; area individuata alla sezione "Frane" e classificata come "area di frana quiescente" (Fq) – parte bassa versante.

Analisi critica: area interessata da un fenomeno franoso di ingenti dimensioni verificatosi nel 1642 a cui è imputabile la genesi del Lago di Antrona.

L'intero areale è caratterizzato da un movimento compreso in fase stabilizzata, all'interbo del quale si rilevano due nicchie di crollo attive nella parte sommitale del corpo dissestivo, a valle delle quali è presente il grande accumulo detritico di frana

in stato quiescente. Si osservano inoltre alcuni colamenti rapidi attivi nei settori alti del versante, mentre le linee di impluvio presenti nella parte alta del bacini sono state classificate come dissesti lineari torrentizi a pericolosità molto elevata (EeL). Il settore di monte (frana attiva P.A.I.) è stato quindi confermato, localmente, in stato attivo (rif. Tavv. 2).

Per quanto riguarda il settore di valle, indicato come area di frana quiescente dal P.A.I., si segnala come la maggior parte dell'areale sia caratterizzato dall'accumulo detritico di frana di crollo stabilizzato (FS1) – rif. Tavv. 2.

AREA A N.E. DELL'ALPE RONCO

Località: a monte Alpe Roncolei; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: area individuata alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" e censita in "Area di conoide attiva non protetta (Ca)".

Analisi critica: dallo studio geomorfologico e fotointerpretativo dell'area in esame non emerge la presenza di una conoide di origine alluvionale; il settore di territorio ubicato a Nord-Ovest dell'Alpe Ronco è invece costituito dall'accumulo detritico stabilizzato della frana Pozzuoli, e localmente da depositi detritici di falda.

AREA AD OVEST DEL LAGO DI CAMPLICCIOLI

Località: a W del Lago di Campliccioli; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: area individuata alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" e censita come "Area di conoide attiva non protetta (Ca)".

Analisi critica: si propone la corretta ubicazione e l'esatta definizione dei limiti della conoide in esame.

AREA AD EST DEL LAGO DI CAMPLICCIOLI

Località: a W del Lago di Campliccioli; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: area individuata alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" e censita in "Area di conoide attiva non protetta (Ca)".

Analisi critica: si propone la corretta ubicazione e l'esatta definizione dei limiti della conoide in esame.

In relazione all'assenza di urbanizzazioni interferenti con l'area di conoide, nonché all'assenza di opere di regimazione, non si è ritenuto di procedere alla differenziazione in conoide in settori a diversa pericolosità, pertanto a scopo cautelativo lo stesso viene interamente classificato a pericolosità molto elevata (CAe1).

AREA A SUD ALPE GRANARIOLI

Località: a S Alpe Granarioli; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: area individuata alla sezione "Trasporto di Massa sui Conoidi" e censita in "Area di conoide attiva non protetta (Ca)". A monte della conoide è individuata un'area classificata nella sezione "Frane" come "area di frana quiescente (Fq)". Inoltre, in destra idrografica del T. Troncone si individua un'altra area classificata come "Area di conoide attiva non protetta (Ca)".

Analisi critica: non si riscontra l'esistenza di un corpo di conoide di origine alluvionale nella zona di individuazione del P.A.I., né in destra né in sinistra idrografica del T. Troncone.

Per quanto riguarda invece l'area di frana quiescente, le indagini fotointerpretative non segnalano la presenza di aree in frana s.s. ma di un movimento complesso che interessa un'area sensibilmente diversa da quanto cartografato nel P.A.I. (rif. Tavv. 2).

ALPE CASALAVERA

Località: Alpe Casalavera; **Comune:** Antrona-Schieranco

Identificazione dissesto: area individuata alla sezione “Trasporto di Massa sui Conoidi” e censita in “Area di conoide attiva non protetta (Ca)”.

Analisi critica: si propone la corretta ubicazione e l'esatta definizione dei limiti della conoide in esame. In relazione all'assenza di urbanizzazioni interferenti con l'area di conoide, nonché all'assenza di opere di regimazione, non si è ritenuto di procedere alla differenziazione in conoide in settori a diversa pericolosità, pertanto a scopo cautelativo lo stesso viene interamente classificato a pericolosità molto elevata (CAe1).

AREA ALPI DI SOGNO

Località: Alpi di Sogno; **Comune:** Montescheno

Identificazione dissesto: area individuata nelle cartografie delle aree a rischio idrogeologico molto elevato - “Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici” – Allegato 4.1 – “Perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato” – Tavola n. 064-PI-VB. Il settore dell'Alpe Sogno è classificato in Zona 1 ai sensi dell'art. 49 - comma 2 delle N.d.A. del P.A.I.: “area instabile o che presenta un'elevata probabilità di coinvolgimento, in tempi brevi, direttamente dal fenomeno e dall'evoluzione dello stesso”.

Analisi critica: l'area è stata soggetta a movimenti gravitativi di varia natura ed entità, pertanto la perimetrazione P.A.I. è stata mantenuta nello studio di Piano.

11. CONCLUSIONI

Nella presente indagine, eseguita su incarico della Comunità Montana Valle Antrona state effettuate delle correlazioni tra le condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche del territorio a livello generale, in modo da poter definire una zonizzazione del territorio indagato.

Ad una prima fase conoscitiva del territorio, eseguita mediante un'analisi della bibliografia, della ricerca storica, e della fotointerpretazione delle riprese aeree, necessaria per determinare i caratteri geomorfici generali, le problematiche e la potenzialità evolutiva del territorio considerato, ha fatto seguito una fase di attente indagini sul terreno, allo scopo di individuare le caratteristiche geologiche, e gli aspetti geomorfologici ed idrogeologici del territorio stesso.

L'elaborazione dei dati ottenuti ha consentito quindi di stabilire le problematiche di natura geologica delle diverse porzioni di territorio, e di predisporre una serie di verifiche, mediante le quali valutare la reale gravità delle problematiche stesse, e di conseguenza giustificare le scelte effettuate nella fase di zonizzazione, allo scopo di determinare l'idoneità geologico-geomorfologica alla propensione dell'uso urbanistico.

DATA:

Progetto Definitivo: aprile 2009

Revisione: novembre 2013

IL TECNICO:

dott. geol. Paolo Marangon

BIBLIOGRAFIA

- Guide Geologiche Regionali Alpi dal M. Bianco al Lago Maggiore a cura della Società Geologica Italiana BE-MA Editrice Roma 1992
 - “Gli eventi alluvionali del settembre-ottobre 1993 in Piemonte”, a cura della Regione Piemonte Assessorato Ambiente, Cave e Torbiere, Energia, Pianificazione e Gestione delle Risorse Idriche, Lavori Pubblici e Tutela del Suolo Settore per la Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico con la collaborazione del C.N.R. – Istituto Italiano di Idrobiologia, dell’Istituto di Idraulica Agraria dell’Università degli Studi di Torino e delle Risorse Idriche S.p.A. Torino 1996
 - “Movimenti franosi in sponda destra Torrente Loranco” Studio Geologico preliminare redatto dal Dott. Geol. Italo Isoli gennaio 1996
 - “Relazione Geologica Integrativa” di supporto al P.R.G.I. Variante redatto dallo Studio Geologico Dott. Giorgio Ferraris marzo 1998
 - “Antrona La leggenda di una tribù misteriosa” Giuseppe Tavio 1997 Ed. Grossi Domodossola
 - Schede relative alla Banca Dati Geologica dell'archivio Processi-Effetti della Regione Piemonte, aggiornata al marzo 1998;
 - Adozione del Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del Bacino del Po (P.A.I.), Osservazioni ai sensi dell’Art. 18 comma 8, della L. 18 maggio 1989, n. 183, redatta dallo studio scrivente – ottobre 1999;
 - Prima sintesi geodetico-geologica sui movimenti verticali del suolo nell'Italia settentrionale (1897-1957) - Pubblicazione del Bollettino di Geodesia e Scienze Affini - Arca S. - Beretta G.P. - (1985);
 - Carta delle frane -Scala 1:100.000 - Foglio I.G.M. n.15 Domodossola - Regione Piemonte Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico - Banca dati Geologica - CIS Piemonte - giugno 1997
 - Carta dei tributari minori e delle conoidi potenzialmente attive -Scala 1:100.000 - Foglio I.G.M. n.15 Domodossola - Regione Piemonte Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico - Banca dati Geologica - CIS Piemonte - luglio 1997
 - Carta delle aree inondabili - Scala 1:100.000 - Foglio I.G.M. n.15 Domodossola - Regione Piemonte Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico - Banca dati Geologica - CIS Piemonte - settembre 1997
 - Carta dei settori di versante vulnerabili da fenomeni franosi per fluidificazione dei terreni incoerenti della copertura superficiale - Scala 1:100.000 - Foglio I.G.M. n.15 Domodossola - Regione Piemonte Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico - Banca dati Geologica - CIS Piemonte - giugno 1997
 - Carta degli alveo tipi e portate - Scala 1:100.000 - Foglio I.G.M. n.15 Domodossola - Regione Piemonte Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico - Banca dati Geologica - CIS Piemonte - 1988.
 - Carta delle pendenze- Scala 1:100.000 - Foglio I.G.M. n.15 Domodossola - Regione Piemonte Assessorato Beni Culturali e Ambientali Pianificazione Territoriale Parchi Enti Locali - CIS Piemonte
- Inoltre, sono stati consultati i seguenti testi:
- Castiglioni G.B. Geomorfologia Ed UTET;
 - Rivista “Neve e Valanghe” – Ed. AINEVA;
 - Sistemazioni idraulico forestali – Giuseppe Benini – Ed. UTET;
 - Il dissesto idrogeologico – Marcello Benedini Giuseppe Risotti – Ed. La nuova Italia Scientifica (NIS);
 - Manuale delle valanghe – David McClung Peter Schaerer – Ed. Zanichelli;